



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

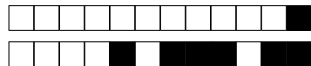
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

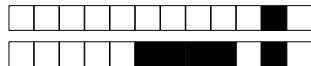
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

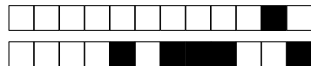
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémaniquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

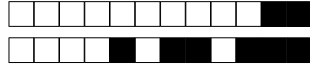
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

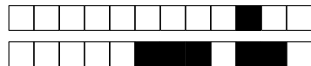
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

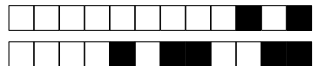
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.
☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie
☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

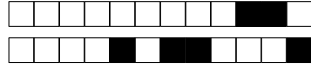
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

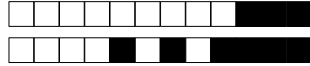
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

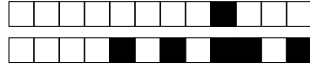
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

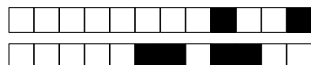
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

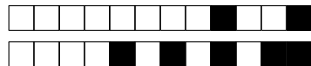
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

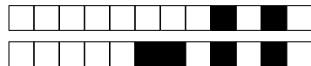
☐

Vrai

☐

Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

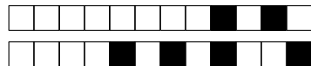
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémaniquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

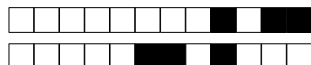
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

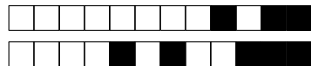
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémaniquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

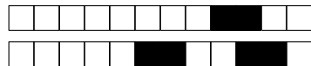
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

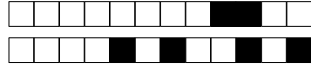
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

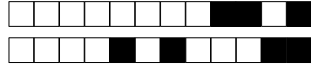
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

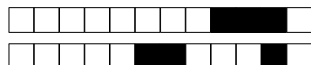
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

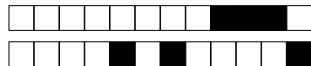
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

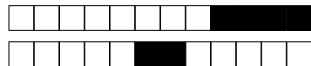
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

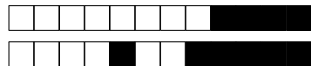
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

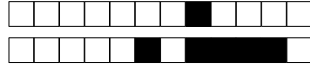


Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

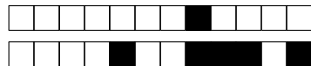
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable.

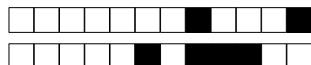
☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

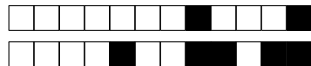
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

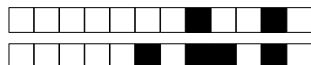
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

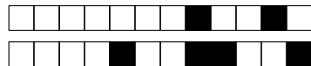
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

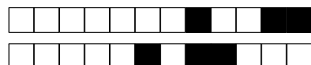
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

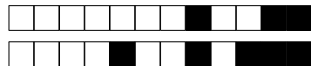
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

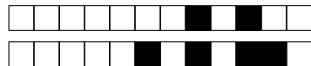
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

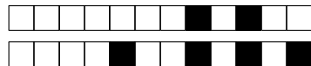
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

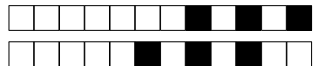
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

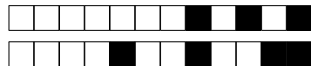
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

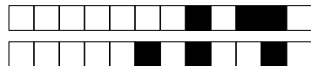
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

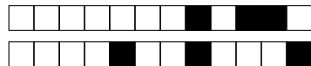
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

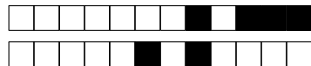
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

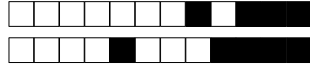
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

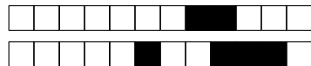
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

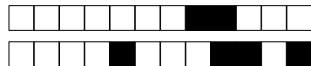
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

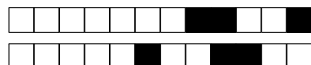


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

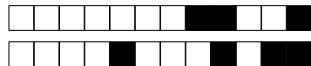
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

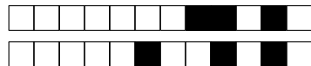


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

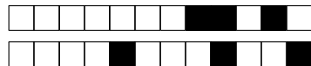
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

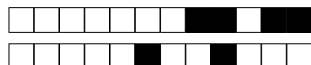
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

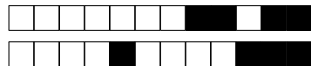
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

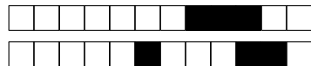
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

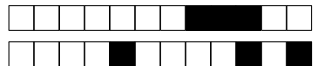
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

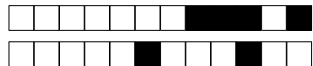
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

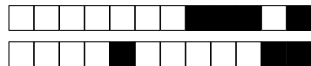
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

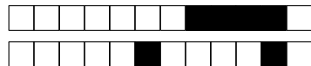
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

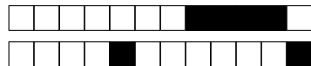
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

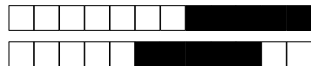
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X, Y et Z sont des variables propositionnelles, P, P_1, P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x, y et z sont des variables qui représentent des objets.

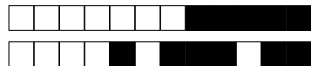
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

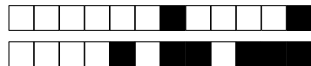
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

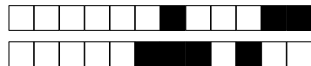


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

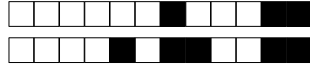
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

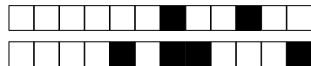
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

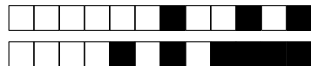
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

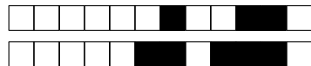
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

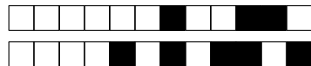
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

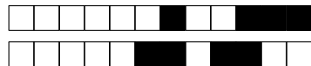
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

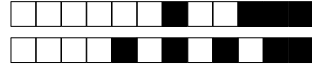
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

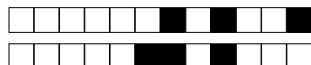
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

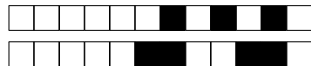
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

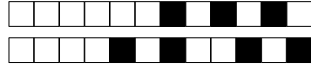
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

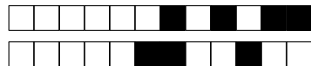
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

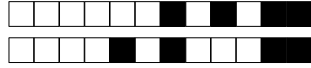
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

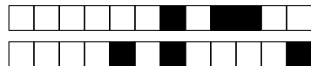
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**.

<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

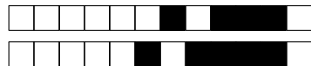
☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémaniquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

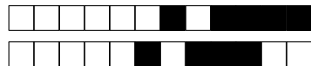
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-
tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations.
La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐

Vrai

☐

Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

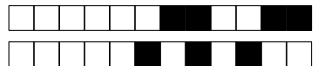
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

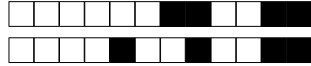
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐

Vrai

☐

Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.
☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide
☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

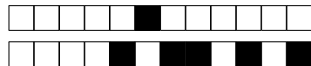
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

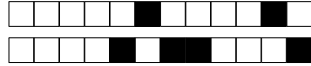
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

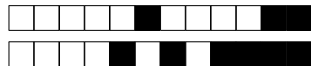
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

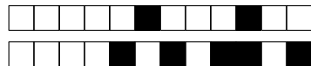
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

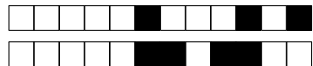
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

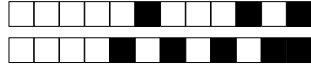
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

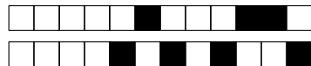
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

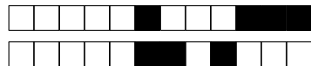
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

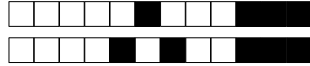
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

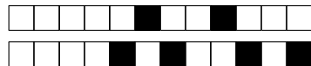
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

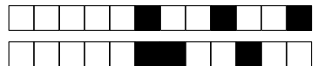
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

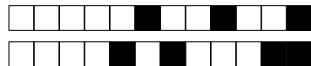
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

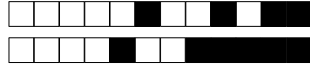
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

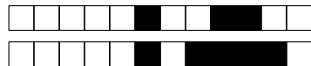
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

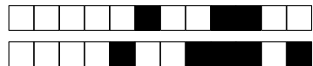
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

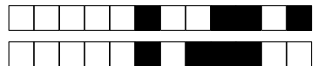
☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

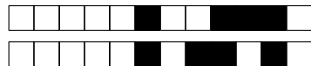
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

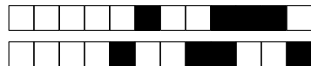
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

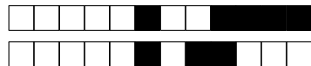
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

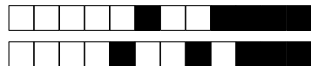
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.
☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie
☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

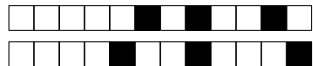
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

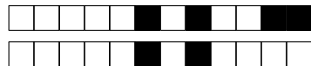
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

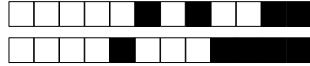
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

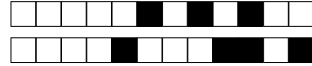
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

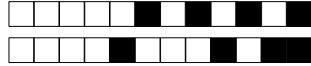
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

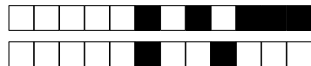
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

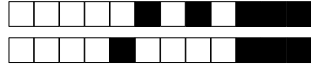
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

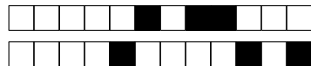
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

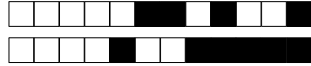
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-
tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations.
La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

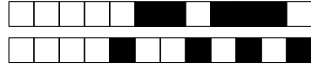
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

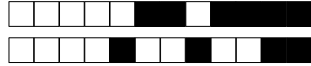
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

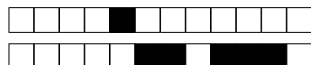
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

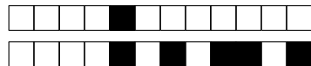
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

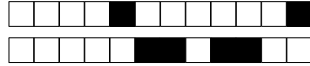


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

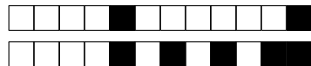
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

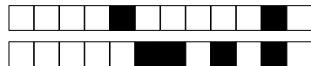
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

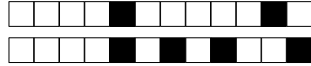
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

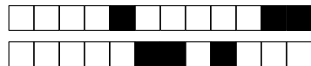
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

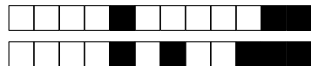
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

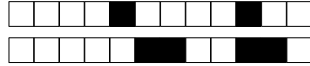
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

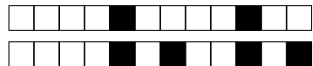
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**.

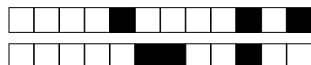
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.
☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie
☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

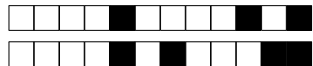
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

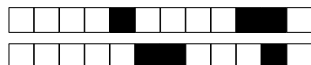
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

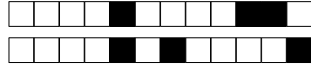
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

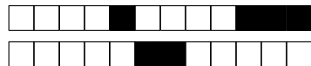
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

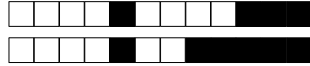
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

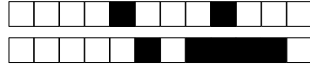
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

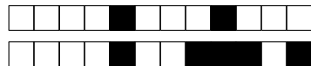
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

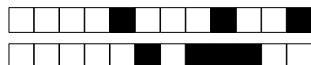
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

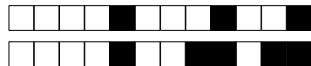
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

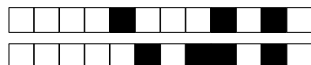
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

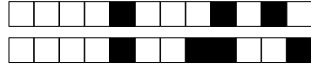
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

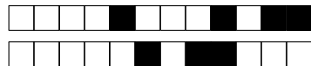
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

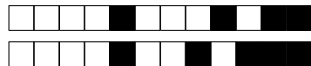
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

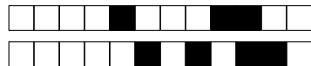
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

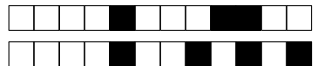
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

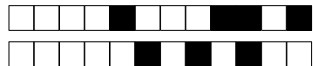
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

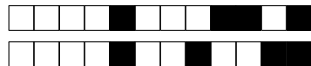
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

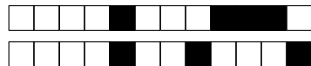
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

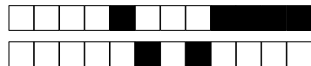
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

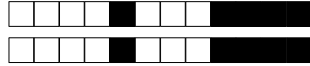
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

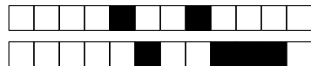
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

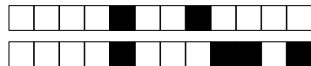
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

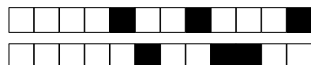


Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

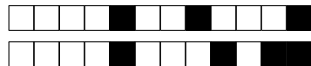
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

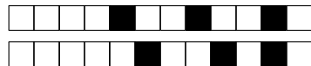
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

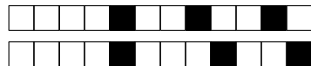
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

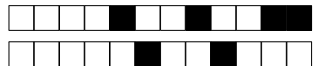
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

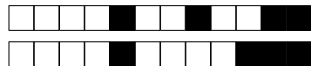
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable.

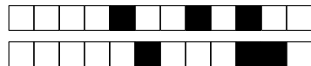
☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

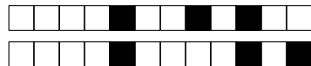
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

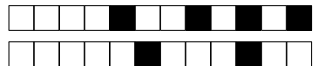
- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

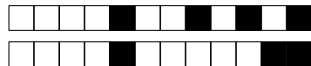
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

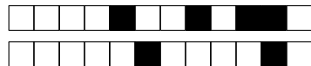
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

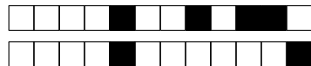
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

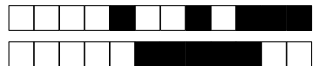
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

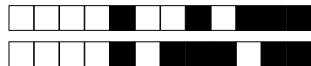
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

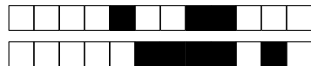
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

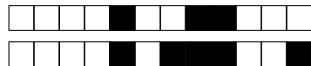
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

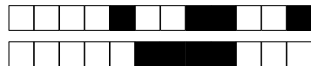
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide
☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

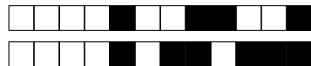
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

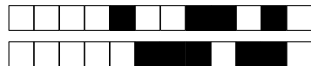
- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

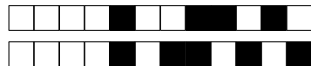
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

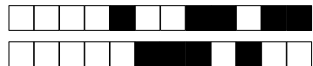


Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

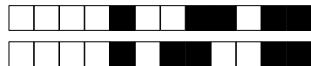
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

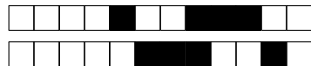
- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

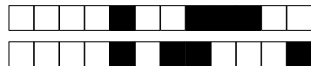
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \neg X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

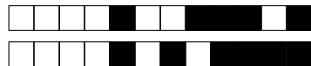
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-
tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

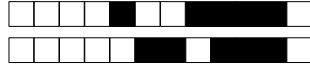


Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

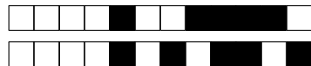
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

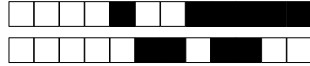
- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

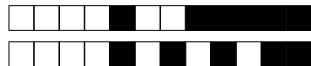
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \Rightarrow (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

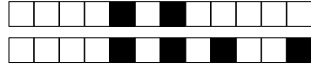
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$.
- x est un **terme** bien formé.
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**.
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie

☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

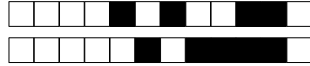
- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

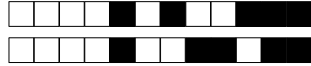
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \vee (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est satisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

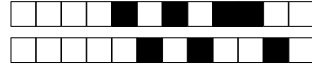
☐

Vrai

☐

Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

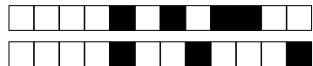
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

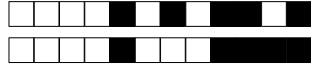
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

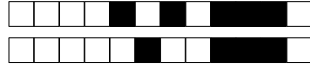
- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

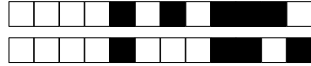
Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(x, x))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \vee R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\exists x, P_1(x)) \wedge (\exists x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, z) \Rightarrow \exists x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \wedge \neg R(a, a)$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = \exists x, (P(x) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \wedge \forall y, (R(x, y) \Rightarrow Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \Rightarrow (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- x est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est satisfiable, alors la formule A est satisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \Leftrightarrow (Y \wedge Z) = (Y \wedge Z) \Leftrightarrow X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, (P_1(x) \vee P_2(x)) \models (\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\top \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ et $X, \neg Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **sémantiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $R(f(a), a) \vee R(x, x)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est insatisfiable alors sa négation est satisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est satisfiable mais non valide ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = (\forall x, P(x)) \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv \top$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |



Question 3 (1 point)

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est valide, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est valide.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est valide alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\exists x, P(x)) = \forall x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv (\exists x, P(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, \forall y, R(x, y) \equiv \forall y, \forall x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \exists x, P(x) \equiv \forall x, P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.

☐ Vrai ☐ Faux

- Une formule A est satisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ n'est pas valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Si une formule A est satisfiable alors sa négation est insatisfiable. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (Y \Rightarrow X)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \vee Y = X \vee Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\forall x, P(x) \vee Y = \forall x, (P(x) \vee Y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \wedge \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = ((\exists x, P(x)) \wedge (\forall y, R(x, y))) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \vee Y \wedge X \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\neg Y \Rightarrow \exists x, P(x)) \wedge Y \equiv Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \wedge (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \wedge P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X, Y \models Z$ alors $X \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **libre** dans $\forall x, R(a, x) \Rightarrow R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $f(g(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg R(f(a), g(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \vee (\neg X \Rightarrow Z)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux



Nom et prénom :

Pour chaque question, cocher l'une des deux cases Vrai/Faux suivant si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas d'erreur, indiquer en toutes lettres la réponse souhaitée. Sauf indication contraire, une bonne réponse rapporte $\frac{1}{4}$ de point, une mauvaise réponse retire $\frac{1}{8}$ de point.

Dans le QCM, X , Y et Z sont des variables propositionnelles, P , P_1 , P_2 sont des symboles de prédicat unaires et R est un symbole de prédicat binaire, a est une constante d'objet, f est un symbole de fonction unaire, g un symbole de fonction binaire et x , y et z sont des variables qui représentent des objets.

Question 1 (1 point) L'égalité $A = B$ signifie que les formules sont **syntactiquement** égales, elles sont représentées par le même arbre (le nom des variables liées peut être différent).

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $X \wedge X \Rightarrow Y = X \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg(\forall x, P(x)) = \exists x, \neg P(x)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow Y = (\exists x, P(x)) \Rightarrow Y$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, P(x) \Rightarrow \forall y, R(x, y) \Rightarrow Y = \exists z, (P(z) \Rightarrow \forall y, (R(z, y) \Rightarrow Y))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

Question 2 (2 points) L'équivalence $A \equiv B$ signifie que les deux formules sont **séman-tiquement** équivalentes c'est-à-dire qu'elles sont vraies dans les mêmes interprétations. La **conséquence logique** $A \models C$ (resp. $A, B \models C$) signifie que la formule C est vraie dans toutes les interprétations qui rendent vraie A (resp. A et B).

Le symbole $=$ représente l'**égalité**, on ne s'intéresse qu'à des interprétations qui vérifient les axiomes d'égalité dont $\forall x y, ((x = y \wedge P(x)) \Rightarrow P(y))$.

- | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| - $\perp \Rightarrow X \equiv X$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg Y \Rightarrow (\exists x, P(x) \wedge Y) \equiv \perp$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\exists x, \exists y, R(x, y) \equiv \exists y, \exists x, R(x, y)$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $\neg \forall x, (P_1(x) \Rightarrow P_2(x)) \equiv \exists x, (P_1(x) \wedge \neg P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - $(\forall x, P_1(x)) \vee (\forall x, P_2(x)) \models \forall x, (P_1(x) \vee P_2(x))$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |
| - si $X \models Z$ alors $X, Y \models Z$ | <input type="checkbox"/> Vrai | <input type="checkbox"/> Faux |

**Question 3 (1 point)**

- la variable x est **liée** dans $R(a, x) \Rightarrow \forall x, R(x, x)$. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a))$ est un **terme** bien formé. ☐ Vrai ☐ Faux
- $g(f(a), a)$ est un **littéral**. ☐ Vrai ☐ Faux
- $\neg(R(f(a), a) \wedge R(a, a))$ est une **clause**. ☐ Vrai ☐ Faux

Question 4 (1 point)

- Si une formule propositionnelle A est insatisfiable, alors la formule A dans laquelle on a remplacé la variable propositionnelle X par une formule B est insatisfiable.
☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A est insatisfiable si et seulement si la formule $\neg A$ est valide. ☐ Vrai ☐ Faux
- Une formule A et sa négation peuvent être toutes les deux satisfiables. ☐ Vrai ☐ Faux
- $(X \Rightarrow Y) \wedge (\neg X \Rightarrow Y)$ est une tautologie ☐ Vrai ☐ Faux