

**Médian IA02 – Printemps 2019**

<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9

← Veuillez coder votre numéro d'étudiant ci-contre et écrire votre nom dans la case ci-dessous.

Nom et prénom :

.....
.....

Ce médian est sous forme de QCM/QCU. Chaque mauvaise réponse engendre des points négatifs tels que l'espérance mathématique d'un remplissage aléatoire soit égale à 0. Les questions munies d'un trèfle (♣) peuvent contenir une ou plusieurs réponses. Colorier les cases avec un stylo noir (ne pas mettre juste une croix).

Le seul document autorisé est une feuille A4 recto-verso manuscrite. Les téléphones doivent être rangés dans les sacs et éteints.

Barème indicatif, susceptible de changement sans préavis : 2,5 + 3 + 5 + 1,5 + 8.

Exercice 1 – Questions en vrac

Question 1 \vdash et \models sont deux connecteurs de la logique propositionnelle.

☐ vrai ☐ faux

Question 2 En logique propositionnelle, $A \vdash B$ ssi $A \models B$ ssi $\models A \rightarrow B$

☐ vrai ☐ faux

Question 3 ♣ Combien de connecteurs binaires différents peut-on envisager en logique propositionnelle?

☐ 2 ☐ 4 ☐ 8 ☐ 16 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 4 La logique propositionnelle est seulement semi-décidable.

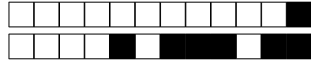
☐ vrai ☐ faux

Question 5 En logique du premier ordre, un univers de Herbrand peut ne contenir aucune constante.

☐ vrai ☐ faux

Exercice 2 – Validité de formules propositionnelles

Pour chacune des formules propositionnelles suivantes, préciser si elles sont valides, contingentes ou contradictoires



Question 6 Fumée \rightarrow Fumée

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Question 7 Fumée \rightarrow Feu

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Question 8 $((\text{Fumée} \rightarrow \text{Feu}) \rightarrow (\neg \text{Fumée} \rightarrow \neg \text{Feu}))$

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Question 9 Fumée \vee Feu \vee \neg Feu

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Question 10 $((\text{Fumée} \wedge \text{Chaleur}) \rightarrow \text{Feu}) \leftrightarrow ((\text{Fumée} \rightarrow \text{Feu}) \wedge (\text{Chaleur} \rightarrow \text{Feu}))$

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Question 11 $(\text{Fumée} \rightarrow \text{Feu}) \rightarrow ((\text{Fumée} \wedge \text{Chaleur}) \rightarrow \text{Feu})$

☐

valide

☐

contingente

☐

contradictoire

Exercice 3 – Format DIMACS et comptage de modèle

Soit le fichier au format DIMACS suivant.

```
c fichier DIMACS
p cnf 6 6
-1 -2 0
1 2 0
1 3 0
2 4 0
-3 4 0
-4 5 0
```

Question 12 ♣ Combien de clauses la base de clauses représentée possède-t-elle ?

☐

0

☐

4

☐

10

☐

1

☐

6

☐

Aucune de ces réponses n'est correcte.

☐

2

☐

8

Question 13 ♣ Combien de variables la base de clauses représentée possède-t-elle ?

☐

0

☐

4

☐

10

☐

1

☐

6

☐

Aucune de ces réponses n'est correcte.

☐

2

☐

8

Question 14 ♣ Combien de modèles la base de clauses représentée possède-t-elle ?

☐

0

☐

4

☐

9

☐

2

☐

6

☐

12

☐

3

☐

8

☐

Aucune de ces réponses n'est correcte.



Question 15 Peut-on déduire D (la 5^e variable) de la base de clause ?

☐

oui

☐

non

Question 16 Si oui, donner l'arbre de réfutation correspondant. Si non, donner un contre-exemple sous forme de modèle.

☐ O☐ P☐ V

Cases réservées au correcteur

Exercice 4 – Logique du premier Ordre

Question 17 ♣ Laquelle de ces formules est le résultat de l'unification des formules suivantes :
 $p(x, f(a, y))$ $p(a, z)$ $p(x, f(x, h(x)))$

☐ $p(x, z)$

☐ $p(a, f(a, h(a)))$

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

☐ $p(x, f(z, h(z)))$

☐ $p(x, f(z, h(z)))$



Question 18 Donner en « bon » français la signification de la formule suivante :

$$\forall x \forall y \forall l \text{ parle}(x, l) \wedge \text{parle}(y, l) \rightarrow \text{comprend}(x, y) \wedge \text{comprend}(y, x)$$

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

.....

.....

Question 19 ♣ Soient les 2 clauses : $\neg p(f(x), y) \vee q(f(x)) \vee q(y)$ et $\neg q(z) \vee p(z, x)$. Parmi les formules suivantes, lesquelles sont issues de l'application du principe de résolution à ces 2 clauses ?

☐ $\neg p(f(x), y) \vee q(y) \vee p(f(x), x)$

☐ $\neg q(f(x)) \vee q(f(y)) \vee q(y)$

☐ $\neg p(f(x), y) \vee q(f(x)) \vee p(y, x)$

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Problème – Les habitants de la rue

On souhaite trouver une solution via la logique propositionnelle au problème suivant. Dans une rue sont alignées 3 maisons, numérotées de gauche à droite de 1 à 3. Dans chaque maison habite une unique personne. On veut connaître la couleur de chaque maison et la nationalité de chacun des habitants.

- Règle 1 : Chaque maison possède une couleur différente (bleu, vert ou rouge).
- Règle 2 : Chaque habitant possède une nationalité différente (Italien, Norvégien ou Espagnol).
- Indice 1 : L'Espagnol habite la maison directement à droite de la maison rouge.
- Indice 2 : Le Norvégien vit dans la maison bleue.
- Indice 3 : L'Italien habite dans la maison n°2.

Question 20 ♣ De combien de variables a-t-on besoin pour modéliser ce problème ?

☐ 3

☐ 12

☐ 21

☐ 6

☐ 15

☐ 24

☐ 9

☐ 18

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 21 Expliciter les variables utilisées.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

.....

.....



Question 22 ♣ De combien de clauses a-t-on besoin pour modéliser la règle 1 (utiliser le moins de clauses possible) ?

☐ 3

☐ 12

☐ 21

☐ 6

☐ 15

☐ 24

☐ 9

☐ 18

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 23 Expliciter le codage utilisé pour la question précédente.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

.....

.....

.....

Question 24 Donner la formulation logique (sous forme de clauses) de l'indice 1.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

.....

.....

.....

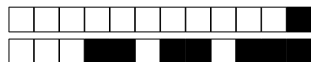
Question 25 Donner la formulation logique (sous forme de clauses) de l'indice 2.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

.....

.....

.....



Question 26 Donner la formulation logique (sous forme de clauses) de l'indice 3.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

Question 27 ♣ Montrer que le Norvégien habite dans la maison 1. Donner l'arbre de réfutation le démontrant.

☐ O ☐ P ☐ V Cases réservées au correcteur

Question 28 Quelle est la couleur de la maison 2 ?

☐ bleu ☐ vert ☐ rouge