
Intelligence Artificielle – TD 8
LOGIQUE DU PREMIER ORDRE
CORRECTION

Exercice 1 - Traduire en logique des prédicats les phrases suivantes :

Vocabulaire :

- Prédicats :
 - $\text{humain}(x)$: x est un humain
 - $\text{frere}(x, y)$: x est le frère de y
 - $\text{intelligent}(x)$: x est intelligent
 - $\text{sePrendPour}(x, y)$: x se prend pour y
 - $\text{fou}(x)$: x est fou
 - $\text{courageux}(x)$: x est courageux
 - $\text{fidele}(x, y)$: x est fidèle à y
 - $\text{aime}(x, y)$: x aime y
 - $\text{mereP}(x, y)$: x est la mère de y
 - $\text{chien}(x)$: x est un chien
 - $\text{poilRas}(x)$: x est à poil ras
 - $\text{frileux}(x)$: x est frileux
 - $\text{donne}(x, y, z)$: y donne x à z
 - $\text{etudiant}(x)$: x est un étudiant
 - $\text{choisi}(x, m, s)$: x a choisi la matière m au semestre s
 - $x > y$: x est supérieur à y
 - $\text{barbier}(x)$: x est un barbier
 - $\text{rase}(x, y)$: x rase y
 - $\text{homme}(x)$: x est un homme
 - $\text{personne}(x)$: x est une personne
 - $\text{admire}(x, y)$: x admire y
 - $\text{politicien}(x)$: x est un politicien
 - $\text{ambitieux}(x)$: x est ambitieux
 - $\text{honnete}(x)$: x est honnete
 - $\text{trompe}(x, y, t)$: x trompe y au moment t
- Fonctions :
 - $\text{mereF}(x)$: retourne la mère de l'individu x
 - $\text{note}(x, m, s)$: retourne la note de x dans la matière m au semestre s
- Constantes : Pierre, Napoléon, G, Max, Claire, Grec, Anglais, S2_17

1. Pierre est un humain
 $\text{humain}(\text{Pierre})$

2. Le frère de Pierre est intelligent
 $\exists x \text{ frere}(Pierre, x) \wedge \text{intelligent}(x) \wedge (\forall y \text{ frere}(Pierre, y) \Rightarrow x = y)$
3. Pierre se prend pour Napoléon
 $\text{sePrendPour}(Pierre, Napoleon)$
4. Seuls les fous se prennent pour Napoléon
 $\forall x \text{ sePrendPour}(x, Napoleon) \Rightarrow \text{fou}(x)$
5. Au moins deux fous sont courageux
 $\exists x, y \text{ fou}(x) \wedge \text{courageux}(x) \wedge \text{fou}(y) \wedge \text{courageux}(y) \wedge \neg(x = y)$
6. Chacun est fidèle à quelqu'un
 $\forall x \exists y \text{ fidele}(x, y)$
7. Il aime sa mère
 Correction avec une fonction : $\text{aime}(G, \text{mereF}(G))$
 Correction avec un prédicat : $\exists x \text{ mereP}(x, G) \wedge \text{aime}(G, x)$
8. Tous les chiens à poils ras sont frileux
 $\forall x \text{ chien}(x) \wedge \text{poilRas}(x) \Rightarrow \text{frileux}(x)$
9. Un chien est frileux seulement s'il est à poils ras
 $\forall x \text{ chien}(x) \wedge \text{frileux}(x) \Rightarrow \text{poilRas}(x)$
10. Aucun chien à poils ras n'est frileux
 $\neg \exists x \text{ chien}(x) \wedge \text{poilRas}(x) \wedge \text{frileux}(x) \equiv \forall x \text{ chien}(x) \wedge \text{poilRas}(x) \Rightarrow \neg \text{frileux}(x)$
11. Des chiens à poils ras sont frileux
 $\exists x, y \text{ chien}(x) \wedge \text{poilRas}(x) \wedge \text{frileux}(x) \wedge \text{chien}(y) \wedge \text{poilRas}(y) \wedge \text{frileux}(y) \wedge \neg(x = y)$
 Autre solution acceptée si on comprends "des" comme une phrase générique, sans prérequis sur le nombre minimum de chiens concernés :
 $\exists x \text{ chien}(x) \wedge \text{poilRas}(x) \wedge \text{frileux}(x)$
12. Tout ce que Max a donné à Claire, Claire l'a donné à quelqu'un
 $\forall x \exists y \text{ donne}(x, Max, Claire) \Rightarrow \text{donne}(x, Claire, y)$
13. Un seul étudiant a choisi le grec au deuxième semestre 2017
 $\exists x \text{ etudiant}(x) \wedge \text{choisi}(x, Grec, S2_17) \wedge (\forall y \neg(y = x) \Rightarrow \neg \text{choisi}(y, Grec, S2_17))$
14. La meilleure note obtenue en grec est toujours meilleure que la meilleure note obtenue en anglais
 $\forall s \exists x \forall y \text{ note}(x, Grec, s) > \text{note}(y, Anglais, s)$
15. Il y a un barbier qui rase tous les hommes de la ville qui ne se rasent pas eux mêmes
 $\exists x (\text{barbier}(x) \wedge (\forall y \text{ homme}(y) \wedge \neg \text{rase}(y, y)) \Rightarrow \text{rase}(x, y))$
16. Tout le monde admire quelqu'un qui admire tout le monde
 $\forall x \text{ personne}(x) \Rightarrow (\exists y \text{ personne}(y) \wedge (\forall z \text{ personne}(z) \Rightarrow \text{admire}(y, z)) \wedge \text{admire}(x, y))$
17. Il y a des politiciens honnêtes
 $\exists x \text{ politicien}(x) \wedge \text{honnete}(x)$
18. Aucun politicien n'est pas ambitieux
 $\neg \exists x \text{ politicien}(x) \wedge \neg \text{ambitieux}(x) \equiv \forall x \text{ politicien}(x) \Rightarrow \text{ambitieux}(x)$
19. Il n'est pas vrai que tous les politiciens ambitieux sont honnêtes
 $\neg (\forall x \text{ politicien}(x) \wedge \text{ambitieux}(x) \Rightarrow \text{honnete}(x)) \equiv \exists x \text{ politicien}(x) \wedge \text{ambitieux}(x) \wedge \neg \text{honnete}(x)$
20. Les politiciens peuvent tromper certaines personnes tout le temps et peuvent tromper tout le monde de temps en temps, mais ils ne peuvent pas tromper tout le monde tout le temps.
 $\forall x \text{ politicien}(x) \Rightarrow ((\exists y \forall t \text{ personne}(y) \wedge \text{trompe}(x, y, t)) \wedge (\exists t \forall y \text{ personne}(y) \Rightarrow \text{trompe}(x, y, t))) \wedge \neg (\forall y \forall t \text{ personne}(y) \Rightarrow \text{trompe}(x, y, t))$