

# TD n°10 Programmation logique avec Prolog

Introduction à l'intelligence artificielle et à la robotique

D. Pellier

**Exercice. 1** Écrire un prédicat « hypoténuse » qui prend trois arguments  $X$ ,  $Y$  et  $Z$  qui est vrai si  $Z^2 = X^2 + Y^2$  (égalité entre expressions arithmétiques se note  $=$ ).

**Exercice. 2** Écrire un prédicat qui prend en entrée un élément et une liste et qui est vrai si l'élément appartient à la liste.

**Exercice. 3** Écrire un prédicat qui est vrai si son argument est un chiffre.

**Exercice. 4** Réécrire le prédicat « hypoténuse » pour qu'il puisse énumérer tous les triplets  $(X, Y, Z)$  de chiffres satisfaisants la relation  $Z^2 = X^2 + Y^2$ .

**Exercice. 5** Écrire un prédicat qui est vrai si tous les éléments d'une liste sont des chiffres.

**Exercice. 6** Écrire un prédicat prenant un élément et une liste en argument, et qui est vrai si et seulement si l'élément n'appartient pas à la liste (le symbole différent est  $\neq$ ).

**Exercice. 7 (\*)** Écrire un prédicat qui est vrai si tous les éléments d'une liste sont (deux à deux) différents.

**Exercice. 8** Résoudre le problème :

```
S E N D
+ M O R E
-----
M O N E Y
```

où S, E, N, D, M, O, R et Y sont des chiffres deux à deux distincts.

**Exercice. 9** Écrire un prédicat qui prend en entrée un élément et deux listes et qui est vrai si la deuxième liste peut être obtenue par une quelconque insertion de l'élément dans la première liste.

**Exercice. 10** Écrire un prédicat qui prend en entrée deux listes et qui est vrai si une liste est permutation des éléments de l'autre liste.

**Exercice. 11** Écrire une nouvelle solution du problème

```
S E N D
+ M O R E
-----
M O N E Y
```

avec le prédicat sur les permutations.

**Exercice. 12** Écrivez, sans utiliser la primitive de division, un prédicat `division(A,B,Q,R)` où Q et R sont respectivement le quotient et le reste de la division de A par B.

**Exercice. 13** Écrivez un prédicat qui prend en entrée un élément et une liste et qui est vrai si l'élément appartient à la liste. Optimisez l'exécution de ce prédicat au moyen d'une coupure.

**Exercice. 14** Écrivez un prédicat qui prend en entrée un élément et une liste et qui est vrai si l'élément appartient au moins deux fois à la liste.

**Exercice. 15 (Le zèbre \*\*)** Cinq maisons consécutives, de couleurs différentes, sont habitées par des hommes de différentes nationalités. Ils possèdent tous un animal différent, ont chacun une boisson préférée différente et fument des cigarettes différentes. On sait que :

- Le norvégien habite la première maison,
- La maison à coté de celle du norvégien est bleue,
- L’habitant de la troisième maison boit du lait,
- L’anglais habite la maison rouge,
- L’habitant de la maison verte boit du café,
- L’habitant de la maison jaune fume des kool
- La maison blanche se trouve juste après la verte,
- L’espagnol a un chien,
- L’ukrainien boit du thé,
- Le japonais fume des craven
- Le fumeur de old gold a un escargot,
- Le fumeur de gitane boit du vin,
- Un voisin du fumeur de chesterfield a un renard,
- Un voisin du fumeur de kool a un cheval.

On souhaite pouvoir répondre aux questions suivantes :

1. Qui boit de l’eau ?
2. Qui possède un zèbre ?

Pour résoudre ce problème, on vous suggère d’écrire la relation **maisons**(C,A,B,F,N) où

- C est une liste de 5 couleurs :  $C=[C1,C2,C3,C4,C5]$  tel que  $C_i$  est la couleur de la i-eme maison,
- A est une liste de 5 animaux :  $A=[A1,A2,A3,A4,A5]$  tel que  $A_i$  est l’animal de la i-eme maison,
- B est une liste de 5 boissons :  $B=[B1,B2,B3,B4,B5]$  tel que  $B_i$  est la boisson de la i-eme maison,
- F est une liste de 5 marques de cigarettes :  $F=[F1,F2,F3,F4,F5]$  tel que  $F_i$  est la marque des cigarettes fumées dans la i-eme maison,
- N est une liste de 5 nationalités :  $N=[N1,N2,N3,N4,N5]$  tel que  $N_i$  est la nationalité de l’habitant de la i-eme maison.