

Prolog & IA *Série 2*

Exercice 1

On considère la base de connaissances suivante :

```
% bio(enfant, sexe, annee_naissance, annee_mort, pere, mere)

bio(louis13, h, 1601, 1643, henri4, marie_medicis).
bio(elisabeth_France, f, 1603, 1644, henri4, marie_medicis).
bio(marie_therese_Autriche, f, 1638, 1683, philippe4, elisabeth_france).
bio(louis14, h, 1638, 1715, louis13, anne_autriche).
bio(grand_dauphin, h, 1661, 1711, louis14, marie_therese_autriche).
bio(louis_bourbon, h, 1682, 1712, grand_dauphin, marie_anne_baviere).
bio(philippe5, h, 1683, 1746, grand_dauphin, marie_anne_baviere).
bio(louis15, h, 1710, 1774, louis_bourbon, marie_adelaide_savoie).
bio(louis_dauphin, h, 1729, 1765, louis15, marie_leczczynska).
bio(louis16, h, 1754, 1793, louis_dauphin, marie_josephe_saxe).
bio(louis18, h, 1755, 1824, louis_dauphin, marie_josephe_saxe).
bio(charles10, h, 1757, 1836, louis_dauphin, marie_josephe_saxe).
bio(clotilde, f, 1759, 1802, louis_dauphin, marie_josephe_saxe).
bio(louis17, h, 1785, 1795, louis16, marie_antoINETTE).
bio(philippe1, h, 1640, 1701, louis13, anne_autriche).
bio(philippe2, h, 1674, 1723, philippe1, charlotte_baviere).
bio(louis_orleans, h, 1703, 1752, philippe, francoise_marie_bourbon).
bio(louis_philippe, h, 1725, 1785, louis_orleans, augusta_marie_bade).
bio(philippe_egalite, h, 1747, 1793, louis_philippe, louise_henriette_bourbon_conti).
bio(louis_philippe1, h, 1773, 1850, philippe_egalite, louise_marie_adelaide_bourbon_penthievre).
```

Définir les relations :

```
% enfant(X,Y) : X est un enfant de Y.
% ptenfant(X,Y) : X est un petit enfant de Y.
% descendant(X,Y) : X est un descendant de Y.
```

Donner les buts correspondants aux questions suivantes :

- Est-ce que Louis XIII qui a vécu entre 1601 et 1643 est le fils de Henri IV et Marie de Médicis ?
- Est-ce que Louis XVII qui a vécu entre 1785 et 1795 est le fils de Louis XVI et Marie de Médicis ?
- Quelles sont les femmes qui figurent comme enfant ?
- Qui sont les enfants de Henri IV ?
- Quelles sont les femmes qui figurent comme mère ?
- Qui sont les parents de Louis XIV ?
- Quels sont les personnages nés entre 1750 et 1800 ?
- Quels sont les personnages qui ne sont pas nés entre 1750 et 1800 ?
- Quels sont les descendants de Louis XIV ?
- Quels sont les ancêtres de Louis XVII ?

Exercice 2

L'inspecteur veut connaître les suspects qu'il doit interroger pour un certain nombre de faits :

- Il tient un individu pour suspect dès qu'il était présent dans un lieu, un jour où un vol a été commis et s'il a pu voler la victime.
- Un individu a pu voler, soit parce qu'il était sans argent, soit par jalousie.

On dispose de faits sur les vols :

- Marie a été volée lundi à l'hippodrome, Jean, mardi au bar, Luc, jeudi au stade.

L'inspecteur sait que Max est sans argent et qu'Eve est très jalouse de Marie. Il est attesté par ailleurs que Max était au bar mercredi, Eric au bar mardi et qu'Eve était à l'hippodrome lundi (on ne prend pas en compte la présence des victimes comme possibilité qu'ils aient été aussi voleurs ce jour-là).

Ecrire le programme Prolog qui, à la question suspect(X), renverra toutes les réponses possibles.

Exercice 3

Définir les opérateurs nécessaires pour pouvoir écrire la clause suivante :

```
~ (A & B) <==> ~ A v ~ B.
```

qui signifie :

non(A et B) est équivalente à (non A) ou (non B)

Exercice 4

Définir les opérateurs nécessaires pour que la procédure suivante ait un sens :

```
test(X, Y, Z, W) :-
    X2 is 2*X,
    X4 is 4*X,
    if Y > X2 then Z := Y else Z := X4,
    if Z > 5 then W := 1 else W := 0.
```

Ensuite, tester cette procédure, en posant par exemple les questions suivantes :

```
?- test(2,3,Z,W).
?- test(1,3,Z,W).
```

Exercice 5

Définir le prédicat :

entre(N1,N2,X)

qui est vraie si X est compris entre N1 et N2, où N1 , N2 et X sont des entiers (sans utiliser le prédicat prédéfini between/3).

Utiliser ce prédicat pour trouver tous les entiers compris entre deux entiers donnés.

Exercice 6:

1. Définir la relation :

divise(A,B,Q,R)

qui donne le quotient Q et le reste R de la division entière de A par B.

2. Définir une relation qui permet de trouver le PGCD de deux entiers.

Exercice 7:

Donner une programmation de complexité linéaire pour le calcul de C_p^n .

Exercice 8:

Définir une relation qui permet de trouver, avec une complexité linéaire, le terme u_n d'une suite récurrente de la forme :

$$u_{n+1} = a u_n + b u_{n-1} + c.$$

où a, b, c, u_0, u_1 sont des réels donnés.