

## TD Programmation en Logique n°1

### Exercice 1

Parmi les chaînes de caractère suivantes, lesquelles sont des atomes, des variables, des termes complexes (donner le foncteur et l'arité) ou rien de tout ceci ?

1. aime(Vincent,mia)
2. 'aime(Vincent,mia)'
3. Combat(boxer)
4. boxer(Combat)
5. et(grand(pain),roti(pain))
6. et(grand(X),roti(X))
7. \_et(grand(X),roti(X))
8. (Marie tue Vincent)
9. tue(Marie Vincent)
10. tue(Marie,Vincent)

### Exercice 2

Combien y a-t-il de faits, règles, clauses (têtes et queues) et prédicats ?

```
femme(vincent).
femme(mia).
homme(jules).
personne(X) :- homme(X); femme(X).
aime(X,Y) :- connaît(Y,X).
mere(Y,Z) :- femme(Y), fils(Z,Y).
mere(Y,Z) :- femme(Y), fille(Z,Y).
```

### Exercice 3

Représenter les affirmations suivantes en Prolog

1. Petiot est un tueur.
2. Mia et Marcellus sont mariés.
3. Dieu est mort.
4. Marcellus tue tous ceux qui embrassent Mia.
5. Mia aime tous les bons danseurs.
6. Jules mange tout ce qui est sucré ou salé.

### Exercice 4

Avec cette base de connaissance, que répond Prolog aux questions suivantes ?

```
magicien(ron).
aUneBaguette(harry).
joueurDeQuidditch(harry).
magicien(X) :- aUnBalai(X),aUneBaguette(X).
aUnBalai(X) :- joueurDeQuidditch(X).
```

- ```
?- sorcier(ron).
?- magicien(hermione).
?- magicien(harry).
?- magicien(X).
?- sorcier(X).
```

**Exercice 5**

On dispose de faits concernant des vols d'avions. Les arguments sont les suivants : l'aéroport de départ, celui d'arrivée, l'heure de départ, l'heure d'arrivée et le numéro du vol.

Par exemple :

```
vol(roissy,toulouse,10,11,af712).
vol(roissy,francfort,13,15,af901).
vol(lyon,francfort,12,14,lh119).
vol(francfort,berlin,19,21,lh256).
...
```

Ecrire les requêtes permettant de connaître :

- les numéros des vols de Lyon à Berlin ;
- les horaires de départ et d'arrivée des vols au départ de Roissy ;
- les numéros des vols partant de Toulouse après 15h ;
- les aéroports accessibles directement depuis Francfort ;
- les aéroports accessibles depuis Francfort, avec une correspondance, sans tenir compte des horaires, sans retour à Francfort.
- même chose en tenant compte des horaires, pour un voyage dans la journée sans retour à Francfort.

**Exercice 6**

Soit le programme Prolog suivant :

```
a(X) :- b(X).
a(X) :- c(X),X<3.
b(1).
b(2).
c(2).
c(4).
c(6).
c(X) :- b(N),X is N*2.
```

Quelles sont toutes les solutions à la requête a(N) ?

**Exercice 7**

Un club d'aviron décide d'utiliser Prolog pour composer les équipes lors de compétitions d'aviron.

- Représenter par des faits l'âge des athlètes (repérés par leur nom) et leur place préférée (rameur ou barreur) avec le prédicat athlete/3.
- Ecrire ensuite le prédicat equipe/4 qui donne les quatre noms d'une équipe possible : 3 rameurs et un barreur. Utiliser l'opérateur '\==' (différent de).
- Ecrire le prédicat equipe2/5 qui comporte en plus l'âge moyen de l'équipe :

```
?- equipe2(B,R1,R2,R3,AM).
B=dupont, R1=martin, R2=durand,R3=lefevre, AM=22.5
```

**Exercice 8**

Ecrire le prédicat **estBissextile**/1 qui est vrai si l'année passée en argument est bissextile. Une année est bissextile si elle est divisible par 4 mais n'est pas divisible par 100, à moins d'être divisible par 400.

On pourra utiliser les opérateurs 'mod' (modulo), '=:=' (égalité arithmétique) et '=/=' (différence arithmétique)

**Exercice 9**

On suppose qu'on dispose des prédicats parent/2, homme/1 et femme/1. Ecrire les prédicats **pere/2**, **mere/2**, **grandPere/2**, **grandMere/2**, **frere/2**, **soeur/2**, **oncle/2** et **tante/2**.