



Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université Djillali BOUNAAMA - Khemis Miliana (UDBKM)  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département de Mathématiques et d'Informatique



## Chapitre 5

# Programmation Logique

## *Exercices Corrigés*

**MI-GLSD-M1-UEM213 : Paradigmes de langages de Programmation**

**Noureddine AZZOUZA**

n.azzouza@univ-dbkm.dz

# Plan du Cours

**1. Exercices Corrigés**

**2. Exercices d'examens**

# = Exercices Corrigés

# Exercices 01

- ✓ Définir en PROLOG un prédicat **Som1(L,S)** dont le premier argument (L) est une liste d'entiers et le deuxième argument (S) est un nombre entier, où Som1(L,S) sera évalué à vrai si S est égal à la somme des éléments de L et faux sinon.

- ✓ **Solution :**

```
Som1([],0).
```

```
Som1([X/L],S) :- Som1(L,S1), S=S1+X
```



# Exercices 02

- ✓ Définir en PROLOG un prédicat '**Longueur (L, parite)**' en Prolog qui indique si une liste L est de longueur paire ou impaire, sans utiliser les opération arithmétiques.
- ✓ **Exemples** : Longueur ([a,b,c], impaire) est vrai, Longueur([a,b,c]. paire) est faux, Longueur([x,y], paire) est vrai
- ✓ **Solution** :

*Long ([ ], pair).*

*Long ([X/Y], pair) :- Long (Y, impair).*

*Long ([X/Y], impair) :- Long (Y, pair).*



# Exercices 03

- ✓ Donner un programme PROLOG qui définit un prédicat '**Element(N,L,X)**' qui est évalué à Vrai si l'entier X se trouve à la N<sup>ième</sup> position dans la liste L et Faux sinon.
- ✓ **Exemples** : Element(2,[7,3,9],3) est Vrai.  
Element(3,[4,8,5,5,3],X) est Vrai pour X=5.
- ✓ **Solution** :

*Element( 1 , [X|\_] , X ).*

*Element( N , [\_|L] , X ) :- Element( M , L , X ) , N = M+1.*



# Exercices 04

- ✓ Définir en En PROLOG on peut représenter un ensemble d'entier par une liste des ces éléments (l'ordre des éléments n'est plus important et les doubles ne sont pas permis).
- ✓ Définissez un prédicat (en PROLOG) **Som2 (L1, S, L2)** qui sera évalué à vrai si L2 est un sous-ensemble de L1 et la somme des élément de L2 est égale à S.



# Exercices 04

✓ **Solution :**

$$\text{Som2}(L1,S,L2) \text{ :- } \text{Sous\_Ens}(L1,L2), \text{Som1}(L2,S).$$
$$\text{Sous\_Ens}(L,[]).$$
$$\text{Sous\_Ens}(L1,[X/L2]) \text{ :- } \text{App}(X,L1), \text{Eff}(L1,X,L), \text{Sous\_Ens}(L,L2).$$
$$\text{App}(X,[X/_]).$$
$$\text{App}(X,[_/L]) \text{ :- } \text{App}(X,L).$$
$$\text{Eff}([X/L],X,L).$$
$$\text{Eff}([Y/L1],X,[Y/L2]) \text{ :- } \text{Eff}(L1,X,L2).$$




# Exercices 05

- ✓ Donner un programme Prolog qui définit un prédicat '**Symetrique ( M )**' qui vérifie si son argument M est une matrice symétrique.
- ✓ On peut représenter une matrice par une liste où chaque élément est une liste à 3 éléments : (val , i , j), i et j étant les numéros de ligne et de colonne associés à val.
- ✓ la liste [ [a,1,1] , [b,1,2] , [c,1,3] , [b,2,1] , [d,2,2] , [e,2,3] , [c,3,1] , [e,3,2] , [f,3,3] ] représente la matrice suivante:

M =

a	b	c
b	d	e
c	e	f



## Exercices 05

✓ **Solution :**

*Symetrique ( [ ] ) .*

*Symetrique ( [ [V,I,J] | M1] ) :- I < > J , App ( [V,J,I] , M1 ) , Supp ( [V,J,I] , M1 , M2 ) ,*

*Symetrique ( M2 ) .*

*Symetrique ( [ [V,I,I] | M1] ) :- Symetrique ( M1 ) .*

*App(X,[X/L]).*

*App(X,[Y/L]) :- App(X,L).*

*Supp ( X , [ ] , [ ] ) .*

*Supp ( X , [ X | L ] , L ) .*

*Supp ( X , [ Y | L1 ] , L2 ) :- Supp ( X , L1 , L2 ) .*

# Exercices d'examens

# Exercices 01 :

## PLP-2014-2015-Ratt

□ Donner un programme logique définissant un prédicat  $P(X,Y,L)$  évalué à vrai si  $L$  est une liste d'entiers ordonnée contenant toutes les valeurs entre  $X$  et  $Y$ .

➤ **Exemple :**  $P(3,6, [3,4,5,6])$  est vrai

$P(3,6,[3,4,6])$  est faux

$P(8,8,[8])$  est vrai

✓ **Solution:**

$P(X,X,[X]).$

$P(X,Y,[X/L]) :- X < Y, Z = X + 1, P(Z,Y,L).$

# Exercices 02 :

# PLP-2017-2018-Examen

- Donner un programme PROLOG définissant un prédicat "**ajouter\_fin(X, L, R)**" évalué à vrai si R est la liste L augmentée de X en dernière position.

➤ **Solution:**

```
ajouter_fin (X, [], [X])
```

```
ajouter_fin (X, [Y | Z], [Y | T]) :- ajouter_fin (X, Z, T)
```

### Exercices 03 :

### PLP-2015-2016-Examen

- Donner un programme logique en PROLOG définissant un prédicat  $P(X, Y, L)$  évalué à vrai si L est une liste d'entiers ordonnée contenant toutes les valeurs entre X et Y

➤ **Solution:**

$P(X, X, [X]).$

$P(X, Y, [X/L]) :- X < Y, Z = X + 1, P(Z, Y, L).$

## Exercices 04 :

## PLP-2016-2017-Ratt

- ❑ Donner un programme PROLOG `pos(L1,L2,X)` permettant de trouver toutes les positions `X` d'une sous liste `L1` dans une liste `L2`.
- **Exemple** : `pos([c,d,e],[c,d,e,b,r,c,d,a,c,d,e],X)` sera vrai pour `X=1` et `X=9`, car la sous-liste `[c,d,e]` existe aux positions 1 et 9 dans la liste `[c,d,e,b,r,c,d,a,c,d,e]`
- **Solution**:

$$pos([], L, 1).$$

$$pos([X/L1], [X/L2], 1) :- pos(L1, L2, 1).$$

$$pos(L1, [Y/L2], N) :- pos(L1, L2, M), N = M+1.$$

## Exercices 05 :

## PLP-2016-2017-Eamen

- Donner un programme Prolog qui permet d'insérer un entier  $V$  dans une liste ordonnée d'entiers:  $Ins(V, L1, L2)$  sera vrai si l'insertion de  $V$  dans la liste ordonnée  $L1$  donne la liste ordonnée  $L2$ .
- **Exemple** :  $Ins(3, [1,6,9], L)$  est vrai pour  $L=[1,3,6,9]$   
 $Ins(5, [1,5], [1, 5, 5])$  est vrai
- ✓ **Solution**:

$$Ins(X, [], [X]).$$

$$Ins(X, [Y/L], [X/[Y/L]]) :- X \leq Y.$$

$$Ins(X, [Y/L1], [Y/L2]) :- X > Y, Ins(X, L1, L2).$$