
Examen N° : 01

Aucun document autorisé.

Exercice 01: (07.5 points)

Soient les formules suivantes :

$$H1 = \exists x (P(x) \wedge \forall y (D(y) \rightarrow L(x, y)))$$

$$H2 = \forall x (P(x) \rightarrow (\forall y (Q(y) \rightarrow \neg L(x, y))))$$

$$H3 = \forall x (D(x) \rightarrow \neg Q(x))$$

1. Ecrire la forme prénex des formules H1, H2 et H3. **(03 points)**
2. Mettre les formules H1, H2 et H3 en forme clausale. **(03 points)**
3. Traduire la forme clausale des formules H1, H2 et H3 en Prolog. **(1.5 points)**

Exercice 02 : (04.5 points)

Soit le programme Prolog suivant :

```
oiseau(pigeon).  
oiseau(hirondelle).  
carnivore(loup).  
carnivore(lion).  
animal(lion).  
animal(X) :-oiseau(X).  
manger(X,Y) :-carnivore(X),animal(Y), X\=Y.
```

1. Donner la solution de la requête : manger(lion,Y). **(1 points)**
2. Donner l'arbre complet de résolution SLD de but : manger(X,Y). **(2.5 points)**
3. Déduire l'arbre de résolution de la requête : manger(lion,Y). **(1 points)**

Exercice 03 : (08 points)

1. Écrire le prédicat aumoins(X,N,L) qui est vrai si l'entier X apparaît au moins N fois dans la liste d'entiers L. **(3 points)**
2. Écrire le prédicat supl(L,X) qui est vrai si X est plus grand ou égal à tous les éléments de la liste d'entiers L. **(2 points)**
3. Écrire le prédicat est_pair(X) qui est vrai si X est un entier pair (positif ou négatif). **(3 points)**

Bon courage

Correction d'Examen -Programmation Logique/ 2018-

Exercice 01: (07.5 points)

Soient les formules suivantes :

$$H1 = \exists x (P(x) \wedge \forall y (D(y) \rightarrow L(x, y)))$$

$$H2 = \forall x (P(x) \rightarrow (\forall y (Q(y) \rightarrow \neg L(x, y))))$$

$$C = \forall x (D(x) \rightarrow \neg Q(x))$$

1. La forme prénexe est :

$$H1 = \exists x (P(x) \wedge \forall y (\neg D(y) \vee L(x, y)))$$

$$H1 = \exists x \forall y (P(x) \wedge (\neg D(y) \vee L(x, y))) \quad 01 \text{ point}$$

$$H2 = \forall x \forall y (P(x) \rightarrow (\neg Q(y) \vee \neg L(x, y)))$$

$$H2 = \forall x \forall y (\neg P(x) \vee (\neg Q(y) \vee \neg L(x, y)))$$

$$H2 = \forall x \forall y (\neg P(x) \vee (\neg Q(y) \vee \neg L(x, y))) \quad 01 \text{ points}$$

$$H3 = \forall x (\neg D(x) \vee \neg Q(x)) \quad 01 \text{ points}$$

La forme skolem

$$H1 = \forall y (P(a) \wedge (\neg D(y) \vee L(a, y))) \quad x/a \quad 0.5 \text{ point}$$

$$H2 = \forall x \forall y (\neg P(x) \vee (\neg Q(y) \vee \neg L(x, y))) \quad 0.5 \text{ point}$$

$$H3 = \forall x (\neg D(x) \vee \neg Q(x)) \quad 0.5 \text{ point}$$

2. La forme clausale

$$H1 = P(a), \neg D(y) \vee L(a, y) \quad 0.5 \text{ points}$$

$$H2 = \neg P(x) \vee \neg Q(y) \vee \neg L(x, y) \quad 0.5 \text{ points}$$

$$C = \neg D(x) \vee \neg Q(x) \quad 0.5 \text{ point}$$

3. très simple. 1.5 points

Exercice 02

1. (01.5 points)

F1 oiseau(pigeon).

F2 oiseau(hirondelle).

F3 carnivore(loup).

F4 carnivore(lion).

F5 animal(lion).

R1 animal(X) :-oiseau(X).

R2 manger(X,Y) :-carnivore(X),animal(Y), X\=Y.

Par unification : manger(lion, Y) = manger(X,Y) / X= lion, Y = ?

On applique R2 : on doit vérifier carnivore(lion) et animal(Y), Y \= lion.

A partir F4 : carnivore(lion) est vrai il reste à vérifier animal(Y) tel que $Y \neq \text{lion}$.

A partir R1 : on doit vérifier oiseau(X).

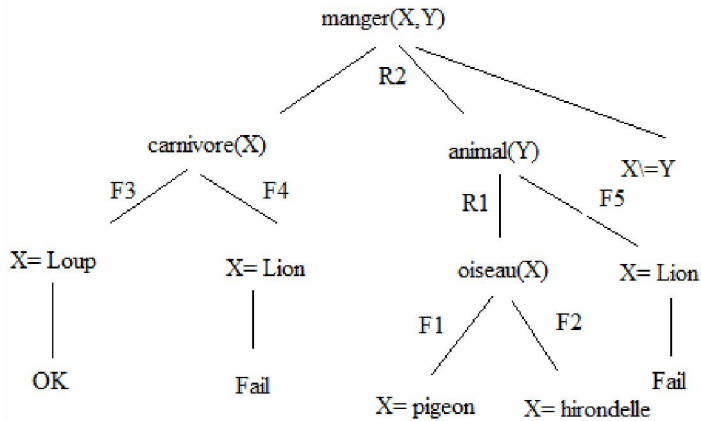
A partir F1 et F2 X= pigeon et X= hirondelle.

Donc :

Y = pigeon ;

Y = hirondelle.

2. (2.5 points)



3. (0.5 points)

Très simple, remplacez X par lion dans la réponse précédente. On annule la branche F5 car $Y \neq \text{lion}$.

Exercice 03 : (08 points)

1. (3 points)

aumoins(_,N,_):-N<=0.

aumoins(X,N,[X|L]):-M is N-1,aumoins(X,M,L).

aumoins(X,N,[Y|L]):-aumoins(X,N,L).

2. (2 points)

supl([],X).

supl([X|L],Y):-Y>=X,supl(L,Y).

3. (3 points)

est_pair(0).

est_pair(X):-X>0,Y is X-2, est_pair(Y).

est_pair(X):-X<0,Y is X+2, est_pair(Y).