

**Epreuve de Moyenne Durée**

**Durée : 1h30**

**Exercice n°1 : Prolog (5 points)**

On considère une base de faits décrivant des vols de la compagnie Air-voyage, par le prédicat: vol(Numero du vol, Ville de départ, Ville d'arrivée, Heure de départ, Heure d'arrivée, Nombre de passagers). Voici une partie de la base de faits :

vol(1, annaba, alger, 07.00, 07.45, 250).  
vol(2, alger, setif, 15.00, 15.45, 150).  
vol(3, oran, hassi\_messaoud, 08.30, 10.35, 150).

Ecrire les règles qui définissent les prédicats suivants :

- Le prédicat « vol\_direct », qui étant donné une ville de départ et une ville d'arrivée donne les numéros de vol qui les relie directement.
- Le prédicat « vol\_1\_escale », qui étant donné une ville de départ et une ville d'arrivée donne la liste des vols qui permettent de relier ces deux villes en passant par une troisième ville.
- Le prédicat « escale » qui étant donné une ville de départ et une ville d'arrivée donne la liste des vols qui permettent de relier ces deux villes en passant par une troisième ville, avec un délai d'attente pour le second vol qui ne dépasse pas 3 heures.
- Le prédicat « long\_courier » qui donne les numéros des vols qui ont plus de 300 passagers et qui durent plus de 4 heures.
- Le prédicat « vol\_indirect » qui étant donné une ville de départ A et une ville d'arrivée B, il répond « oui » si on trouve un itinéraire de la ville A à la ville B.

**Exercice n°2 : Prolog et les Listes (9 points : 3-3-3)**

- Ecrire le prédicat « insert(X,L,R) » qui permet d'insérer un élément X à sa position dans une liste L triée, la liste R étant le résultat.
- Définir le prédicat « hors\_de » (n'appartient pas) qui vérifie qu'un élément X n'appartient pas à une liste L.
- Définir le prédicat occ(X,L,N) qui calcule le nombre N d'occurrences de l'élément X dans la liste L. Exemple ?occ([z,a,r,a,t],a,N).  
N=2

**Exercice n°3 : Guess (6 points)**

- Que fait chacun des deux prédicats suivants :

A([],[],[]).  
A([X],[X],[ ]).  
A([X,Y|Z],[X|Z1],[Y|Z2]) :- A(Z,Z1,Z2).

B([],Z,Z).  
B(Z,[],Z).  
B([X|Z1],[Y|Z2],[X|Z]) :- X=<Y, B(Z1,[Y|Z2],Z).  
B([X|Z1],[Y|Z2],[Y|Z]) :- X>Y, B([X|Z1],Z2,Z).

- On introduit le prédicat C suivant :

C([],[]).  
C([X],[X]).  
C([X,Y|Z],T3) :- D1([X,Y|Z],Z1,Z2), D2(Z1,T1), D3(Z2,T2), D4(T1,T2,T3).

Les prédicats D1, D2, D3 et D4 font référence aux prédicats A, B ou C.

- Remplacer dans la définition chacun d'eux par le prédicat qu'il représente.
- Que fait le prédicat C ?