Programmation fonctionnelle et logique
TD8 : premiers programmes ProLog

1. Écrire un prédicat « hypothenuse » qui prend trois arguments X, Y et Z et qui est vrai si $Z^2 = X^2+Y^2$.

```
hypothenuse(X,Y,Z) :- X*X + Y*Y =:= Z*Z.
```

2. Écrire un prédicat qui est vrai si son argument est un chiffre.

```
estelt(X,[X|Y]).
estelt(X,[Y|L]) :- estelt(X,L).
chiffre(T) :- estelt(T,[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]).
```

3. Réécrire le prédicat « hypothenuse » pour qu'il puisse énumérer tous les triplets (X, Y, Z) satisfaisants la relation $X^2 + Y^2 = Z^2$.

```
hypothenuse(X,Y,Z) :- chiffre(X), chiffre(Y), chiffre(Z),
 X*X + Y*Y =:= Z*Z.
```

4. Écrire un prédicat prenant un élément et une liste en argument, et qui est vrai si et seulement si lélément n'appartient pas à la liste.

```
paselt(X,[]).
paselt(X,[Y|L]) :- paselt(X,L), X =\= Y.
```

5. Écrire un prédicat qui est vrai si tous les éléments d'une liste sont différents.

```
tous_differents([]).
tous_differents([T|L]) :- paselt(T,L), tous_differents(L).
```

6. Écrire un prédicat qui est vrai si tous les éléments d'une liste sont des chiffres.

```
tous_chiffres([]).
tous_chiffres([T|L]) :- between(0,9,T), tous_chiffres(L).
```

   Autre solution :

```
tous_chiffres([]).
tous_chiffres([T|L]) :- estelt(T,[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]), tous_chiffres(L).
estelt(X,[X|Y]).
estelt(X,[Y|L]) :- estelt(X,L).
```

7. Résoudre le problème :

```
   S E N D
+  M O R E
-----------
 M O N E Y
```

   où `S`, `E`,`N`,`D`,`M`,`O`, `R` et `Y` sont des chiffres deux à deux distincts.

```
tous_differents([]).
tous_differents([T|L]) :- paselt(T,L), tous_differents(L).
paselt(X,[]).
paselt(X,[Y|L]) :- paselt(X,L), X =\= Y.
```

```
tous_chiffres([]).
tous_chiffres([T|L]) :- between(0,9,T), tous_chiffres(L).

somme([S,E,N,D,M,O,R,Y]) :-
   tous_chiffres([S,E,N,D,M,O,R,Y]),
   tous_differents([S,E,N,D,M,O,R,Y]),
   ((D + 10 * N + 100 * E + 1000 * S) + (E + 10 * R + 100 * O + 1000 * M)) =:=
     (Y + 10 * E + 100 * N + 1000 * O + 10000 * M).
```

8. Écrire un prédicat qui prend en entrée deux listes et qui est vrai si une liste est permutations des éléments de l'autre liste.

```
permutation([],[]).
permutation([T|R],L) :- permutation(R,M), insere(T,M,L).
insere(T,M,[T|M]):-
insere(T,[M|N],[M|Q]):- insere(T,N,Q).
```

9. Écrire une nouvelle solution du problème

```
   S E N D
+  M O R E
-----------
 M O N E Y
```

avec le prédicat sur les permutations.

```
tous_chiffres_differents(L) :- permutation([0,2,3,4,5,6,7,8,9],[X|[Y|L]]).
somme([S,E,N,D,M,O,R,Y]) :-
   tous_chiffres_differents([S,E,N,D,O,R,Y]), M = 1,
   ((D + 10 * N + 100 * E + 1000 * S) + (E + 10 * R + 100 * O + 1000 * M)) =:=
     (Y + 10 * E + 100 * N + 1000 * O + 10000 * M).
```