

# Feuille de TD Prolog : Introduction aux contraintes

Michel Rueher

## 1 send+more=money

Le problème “send+more=money” consiste à trouver les chiffres associés aux lettres [S,E,N,D,M,O,R,Y] pour que l'équation *send+more=money* soit vérifiée. (toutes les lettres doivent avoir une valeur différente; S et M doivent être différents de 0).

1. Ecrire un programme Prolog qui calcule la valeur des lettres [S,E,N,D,M,O,R,Y];
2. Comparer les performances avec le programme ci-dessous qui utilise les contraintes sur les domaines finis pour calculer la valeur des lettres [S,E,N,D,M,O,R,Y].

```
mm([S,E,N,D,M,O,R,Y]) :-  
    fd_domain([S,E,N,D,M,O,R,Y], 0, 9),      % step 1  
    S#>0, M#>0,  
    fd_all_different([S,E,N,D,M,O,R,Y]),      % step 2  
    sum(S,E,N,D,M,O,R,Y),  
    fd_labelingff([S,E,N,D,M,O,R,Y]).        % step 3  
  
sum(S, E, N, D, M, O, R, Y) :-  
    1000*S + 100*E + 10*N + D  
    + 1000*M + 100*O + 10*R + E  
    #= 10000*M + 1000*O + 100*N + 10*E + Y.  
  
% ?- mm([S,E,N,D,M,O,R,Y]).  
% D = 7, E = 5, M = 1, N = 6, O = 0, R = 8, S = 9, Y = 2 ?
```

## 2 sudoku

Les règles du sudoku: un plateau de sudoku est composé d'une grille de 9 cases de coté. Ce plateau est divisé en "carrés" de 3 cases de coté. Certaines des cases du plateau sont vides, d'autres ont déjà des valeurs associées.

Exemple:

8		4				2		9
		9				1		
1			3		2			7
	5		1		4		8	
				3				
	1		7		9		2	
5			4		3			8
		3				4		
4		6				3		1

Le but du jeu de sudoku est simple: il faut compléter la grille en respectant les règles suivantes :

- Chaque case du plateau peut prendre une valeur allant de 1 à 9
- Les cases de chaque ligne ont toutes une valeur différente
- Les cases de chaque colonne ont toutes une valeur différente
- Les cases de chaque carré ont toutes une valeur différente

Ecrire un programme Prolog faisant intervenir de la Programmation Logique avec Contraintes pour résoudre ce problème.

### 3 $n$ Reines

Le problème des  $n$  reines consiste à placer  $n$  reines sans que deux reines soient en prise.

1. Ecrire un programme Prolog qui calcule les positions des reines;
2. Ecrire un programme qui utilise les contraintes sur les domaines finis pour calculer les positions des reines.

Comparer les performances des deux programmes pour  $n=8, 16, 24$ .