

# Prolog - TD3

## Programmation par Contraintes. Graphes

Frédéric RAYAR

16 Janvier 2012

### 1 Problème des $N$ reines

#### Définition du problème

Soit un échiquier  $N \times N$ , il s'agit de disposer  $N$  reines de manière à ce qu'elles ne s'attaquent pas mutuellement. Il faut donc éviter de mettre 2 reines sur la même ligne, la même colonne ou la même diagonale.

Par exemple pour un échiquier classique  $8 \times 8$  où le but serait de placer 8 reines, il y aurait  $A_{64}^8 = 64 \times \dots \times 57 = 178462987637760$  possibilités de placement. Il existe 92 solutions distinctes, ou seulement 12 solutions en tenant compte de transformations telles que des rotations ou des réflexions (cf Figure 2).

#### Résolution

**Question 1.** Comment représenter une solution ? Imaginer plusieurs représentations possibles.

Considérons la représentation suivante :  $\mathbf{S} = [1/C1, 2/C2, \dots, 8/C8]$ .

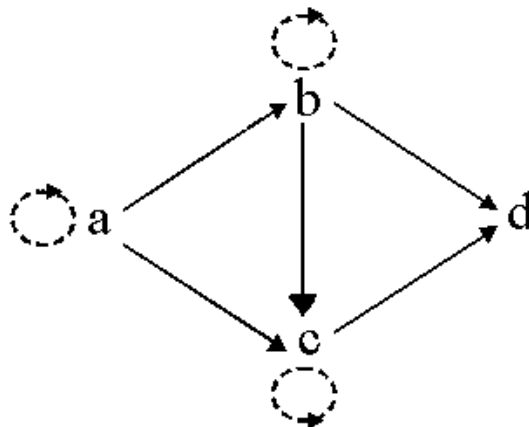
On disposera pour la suite de l'exercice du prédicat :

```
template8([1/Y1, 2/Y2, 3/Y3, 4/Y4, 5/Y5, 6/Y6, 7/Y7, 8/Y8]).
```

**Question 2.** Réfléchir à la résolution du problème.

**Question 3.** Implémenter les prédicats **solution(L)** et **noattack(X/Y,L)**.

## 2 Recherche dans un graphe



### Graphe orienté sans cycle

**Question 4.** Représenter le graphe de la Figure 2 avec le prédicat  $\text{arc}(X,Y)$ . Ne pas représenter les arcs en pointillés.

**Question 5.** Écrire un prédicat  $\text{chemin}(X,Y)$  qui réussit quand un chemin existe entre X et Y et échoue sinon.

**Question 6.** Formuler la question pour déterminer l'ensemble des chemins. On veut les résultats sous la forme :

$S = [ (a \rightarrow b), (a \rightarrow c), (b \rightarrow c), (b \rightarrow d), (c \rightarrow d), (a \rightarrow d) ]$ .

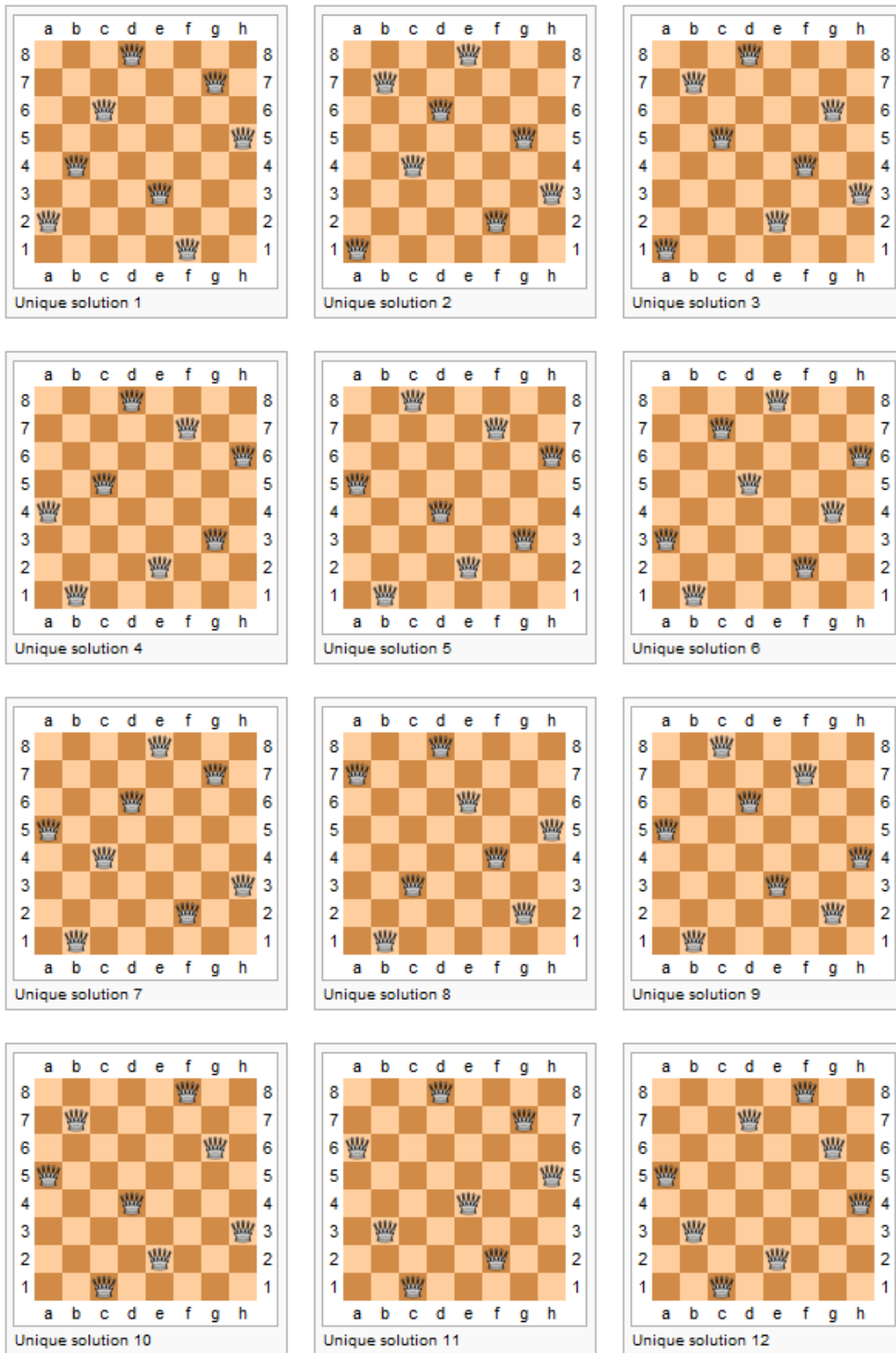
**Question 7.** Écrire un prédicat  $\text{chemin\_trace}(X,Y,C)$  qui réussit quand un chemin existe entre X et Y et fournit le chemin C sous forme de liste.

### Graphe orienté avec cycle

**Question 8.** Ajouter dans la base de faits les arcs en pointillés. Relancer les tests de  $\text{chemin\_trace}$ . Qu'observez-vous ?

**Question 9.** Écrire un prédicat  $\text{chemin\_pertinent}(X,Y,C)$  qui réussit quand un chemin existe entre X et Y et fournit le chemin C sous forme de liste sans les répétitions de noeuds.

Aide : On pourra introduire un prédicat  $\text{chemin\_pertinent}(X,Y,C\_partiel,C)$  avec  $C\_partiel$  la liste des noeuds déjà apparus.



Source: [http://en.wikipedia.org/wiki/Eight\\_queens\\_puzzle](http://en.wikipedia.org/wiki/Eight_queens_puzzle)

FIGURE 1 –