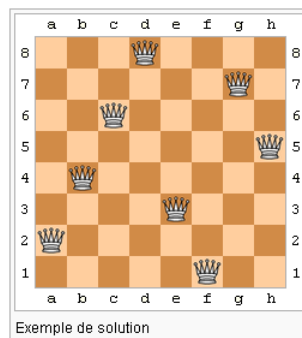


Algorithme de descente de plus grande pente & Algorithmes Génétiques

Exercice 1.

Le problème des N-reines est une généralisation du problème des 8-reines. On considère un échiquier $N \times N$ au lieu d'un échiquier 8×8 . Il présente de nombreux avantages :

- il est visuel et facile à comprendre ;
- on peut coder la position des dames très simplement : pour chaque colonne, on note sur quelle ligne se trouve la dame. La position ci-dessous est : [2, 4, 6, 8, 3, 1, 7, 5] ;
- on passe très facilement d'une configuration à une configuration voisine (qui ne satisfait pas forcément les contraintes du problème) : il suffit d'échanger deux colonnes. Une position voisine de celle ci-contre pourrait être [2, 1, 6, 8, 3, 4, 7, 5].



On peut traiter ce problème comme un problème d'optimisation si l'on considère qu'il faut minimiser le nombre de conflits (on parlera de conflit quand deux dames se menacent mutuellement). Il s'agira ici de placer N reines sur l'échiquier $N \times N$, sans aucun conflit, en partant d'une solution avec une seule reine par ligne et par colonne (par exemple toutes les reines sur la diagonale) et en échangeant deux colonnes. On ne cherchera pas toutes les solutions possibles : une seule nous suffira.

Algorithme :

1. Générer une position de départ (au hasard).
2. Essayer toutes les permutations de deux colonnes et échanger les deux colonnes qui permettent de diminuer le plus le nombre de conflits.
3. Retourner à 2 jusqu'à obtenir 0 conflits (dans l'idéal) ou un blocage.

Exercice 2

Faire le même exercice avec une méthode génétique. Il faudra donc utiliser des opérateurs de croisement et de mutation. Le codage du problème se fera par une représentation ordonnée d'entiers. Voir les diapos 49 et 50. La sélection des individus pour passer à la génération suivante se fera de manière uniforme (tous les individus auront la même probabilité d'être choisis). L'opérateur de mutation correspondra à une simple permutation de 2 gènes (cf. exercice 1). Une difficulté des algorithmes génétiques est de régler les nombreux paramètres à disposition. Par conséquent, il est conseillé de résoudre en premier le problème des 8-reines. En cas de succès, essayer avec $N=20$.