

## TD n°5

### Algorithmes génétiques

#### Exercice 1 *Jeu de carte*

Vous disposez de 10 cartes numérotées de 1 à 10. Vous devez choisir une façon de diviser celles-ci en 2 piles de telle sorte que la **somme** des numéros des cartes de la première pile soit aussi proche que possible de 36 et que le **produit** des numéros des cartes restantes soit aussi proche que possible de 360. Chaque carte pouvant être soit dans  $P_1$ , soit dans  $P_2$ , il y a 1024 façons de les trier. Quelle est la meilleure ?

- Trouvez un encodage pour l'ensemble de ces solutions.
- Trouvez une fonction permettant d'évaluer la qualité d'une solution.
- Décrivez une implantation d'un algorithme génétique basés sur les deux points précédents, dans les grandes lignes.

#### Exercice 2 *Problème des 6 reines*

Proposez une méthode permettant de résoudre le problème des 6 reines du td précédent (recherche locale), à l'aide d'un algorithme génétique<sup>1</sup>.

1. Définissez un codage du problème.
2. Définissez la fonction de fitness associée

#### Exercice 3 *Labyrinthe*

Proposez une méthode permettant d'obtenir un chemin vers la sortie d'un labyrinthe à l'aide d'un algorithme génétique<sup>2</sup>.

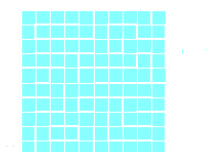


FIGURE 1 – Labyrinthe

1. Définissez un codage du problème.
2. Définissez la fonction de fitness associée

---

1. Exemple tiré du livre *Artificial Intelligence : A modern approach*, S. Russell and P. Norvig  
2. Exemple tiré du livre *L'ordinateur génétique de JL. DESSALLES*

#### Exercice 4 *Tours parasismiques*

On souhaite réaliser une tour 2D à l'aide de  $N$  briques de largeur : 2,3,5 et 7 unités. On souhaite construire la tour qui soit à la fois la plus haute et la plus solide. Pour évaluer ce dernier critère, on dispose d'un simulateur capable d'appliquer à la tour l'effet combiné de la gravité et de secousses d'une amplitude donnée en paramètre. Après le calcul, le simulateur retourne une tour, potentiellement différente, résultant du déplacement éventuel des briques durant la simulation ainsi que le nombre de briques ayant bougé. Le simulateur permet également de connaître la hauteur de la tour (hauteur du plus haut élément).

1. Déterminez une fonction de fitness ainsi que la procédure d'évaluation associée.
2. On suppose qu'une tour ne peut pas faire plus de 32 unités de largeur. On vous propose le codage suivant :
  - Une solution est une suite de  $N$  mots de 7 bits.
  - un mot représente le type de brique (codé sur 2 bits) et une position horizontale (sur 5 bits) à laquelle on dépose une brique. la brique est alors déposée le plus bas possible sur la colonne choisie.

Exemple : 01 00100 correspond à une brique de taille 3 disposé à 4 unités du point extrême gauche.

Quelles sont les qualités et les défauts de ce codage ?

3. Proposez une autre façon de représenter une tour en cherchant à supprimer les défauts que vous avez identifiés à la question précédente.