

# Algorithmes génétiques

## Modélisation et Evaluation

Remarque : ce TD utilise en partie le contenu d'un TP sur les algorithmes génétiques mis en place par Fabien Moutarde des Mines ParisTech ([http://perso.mines-paristech.fr/fabien.moutarde/ES\\_MachineLearning/TP-genetique/TP-GeneticAlgo.html](http://perso.mines-paristech.fr/fabien.moutarde/ES_MachineLearning/TP-genetique/TP-GeneticAlgo.html)).

## 1 Implantation de magasins

Bulles à gogo, une entreprise de livraison de chewing gum, souhaite implanter ses magasins en ville. La ville est composée de plusieurs arrondissements et une étude marketing a estimé le chiffre d'affaire lié aux livraisons associées à chaque arrondissement (exemple cf figure 1). A partir de ces informations, Bulles à gogo souhaite se déployer de la manière la plus efficace possible sachant qu'elle n'a pas de contraintes a priori quant au nombre de magasins à installer.

Voici les données supplémentaires du problème

- un magasin peut livrer l'arrondissement sur lequel il est implanté et les arrondissements qui sont ses voisins directs
- un magasin coûte une somme fixe donnée, connue et indépendante de son emplacement, on considérera que ce prix est de 6 Euros.
- si plusieurs magasins livrent le même arrondissement, cet arrondissement ne ramène qu'une seule fois le chiffre d'affaire (le nombre de consommateurs de chewing gum étant limité)



FIGURE 1 – Chiffre d'affaire estimé par arrondissement.

1. Modéliser le problème (phénotype, fonction de fitness, opérateurs de sélection, de croisement et de mutation, critère d'arrêt)

## 2 Recherche de la sortie d'un labyrinthe

Un "robot" se déplace dans un labyrinthe, et s'arrête dès qu'il se cogne contre un mur, revient sur un emplacement qu'il a déjà visité, ou a atteint la sortie. Le but est de trouver un parcours menant à la sortie (marquée par une croix verte). On va donc utiliser une population dans laquelle chaque individu correspond à un ensemble de décisions de direction à prendre (et sera représenté uniquement par sa trajectoire dans le labyrinthe).



FIGURE 2 – Phénotypes d'un sous-ensemble de la population correspondant à un parcours dans le labyrinthe.

1. Proposez un codage (i.e. une séquence de gène ou génotype) pour représenter un individu.
2. Quelle fonction objectif utiliser ?
3. Quelle est la taille de l'espace de recherche ?

Remarque : cette démonstration reste toutefois à but essentiellement illustratif et pédagogique, puisqu'il existe des algorithmes "classiques" capables de trouver la sortie de tout labyrinthe, et ce probablement de façon plus efficace que les algorithmes génétiques dans la présente démo...

## 3 Tournée de véhicules

Le problème de la planification de la tournée de véhicules s'apparente à celui du voyageur de commerce mais il est étendu à plusieurs commerciaux (ou ici véhicules). Un ensemble de lieux de livraison dont les coordonnées sont connues doit être réparti entre plusieurs véhicules afin de minimiser le nombre de kilomètres parcourus et le temps de distribution.

1. A quoi correspond le phénotype ?
2. Quel codage de génome utiliser pour définir le génotype d'un individu ?
3. Définissez les opérateurs de croisement et de mutation.
4. Quelle fonction objectif utiliser ?