

# Algorithmes génétiques et application au problème du voyageur de commerce

Fabien Dubois  
Antoine RATO,  
Corentin HEMBISE

17 mai 2016

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Principe des algorithmes génétiques</b>	<b>1</b>
1.1	Introduction . . . . .	1
1.2	Principe . . . . .	2
1.2.1	Population initiale . . . . .	3
1.2.2	Nouveau individus . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Application au problème du voyageur de commerce</b>	<b>3</b>
2.1	Définition du problème . . . . .	3
2.2	Modélisation du problème . . . . .	3
2.3	Modélisation du problème . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Résultats</b>	<b>3</b>

## 1 Principe des algorithmes génétiques

### 1.1 Introduction

Les algorithmes génétiques sont des algorithmes qui se basent sur la sélection naturelle afin de trouver des solutions à un problème d'optimisation.

La sélection naturelle est un processus de l'évolution des espèces. Les individus les plus adaptés à leur environnement, sont plus susceptibles de « survivre », alors au fil de nouvelles générations, la population devient meilleure au regard de son environnement.

En clair, les algorithmes génétiques miment le processus de sélection naturelle pour trouver des solutions efficaces à un problème à un ou plusieurs paramètres. Les algorithmes génétiques sont des algorithmes d'approximation puisqu'ils ne permettent pas de trouver la solution optimale à un problème, mais de s'en

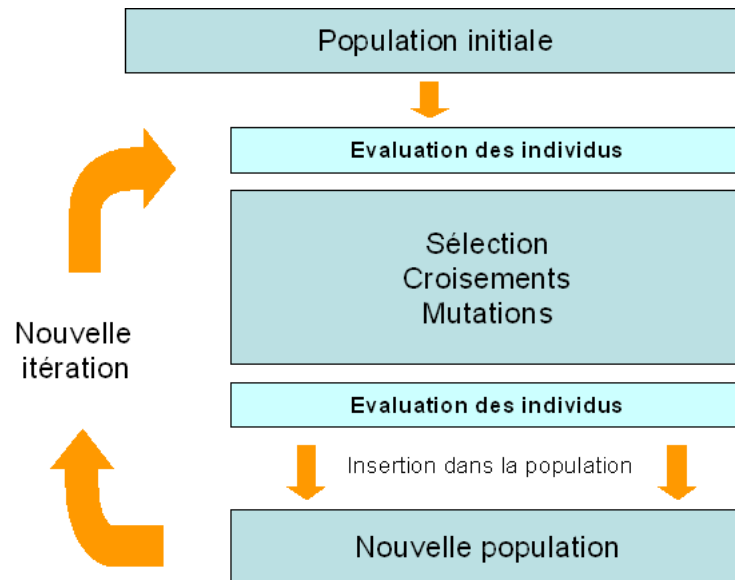


FIGURE 1 – Schéma général d'un algorithme génétique

rapprocher. En outre, ils ont l'avantage de trouver une solution en un temps bien inférieur aux algorithmes déterministes.

Quelques définitions : Les termes utilisés dans ce genre de problème sont empruntés de la génétique, ainsi, on parlera :

**d'individu** : c'est une solution admissible du problème

**de population** : c'est un ensemble d'individus

**de gène** : c'est une partie d'un individu, une partie du problème

**de génération** : c'est une itération de l'algorithme

**de fonction objectif** : c'est une fonction qui permet de définir qu'un individu est meilleur qu'un autre

Pourquoi utiliser des algorithmes génétiques ?

Dans les problèmes d'optimisation où le nombre de variables est grand,

## 1.2 Principe

Les algorithmes de génétique se décomposent en 4 phases :

- La création d'une population initiale
- L'évaluation des individus
- La sélection, les croisement et les mutations
- (Éventuellement une nouvelle évaluation)
- La création d'une nouvelle population

### 1.2.1 Population initiale

### 1.2.2 Nouveau individus

## 2 Application au problème du voyageur de commerce

### 2.1 Définition du problème

Le problème est le suivant :

Un voyageur de commerce doit visiter  $n$  villes données en passant par chaque ville exactement une fois. Il commence par une ville quelconque et termine en retournant à la ville de départ.

Quel chemin faut-il choisir afin de minimiser la distance parcourue ?

### 2.2 Modélisation du problème

Pour modéliser le problème, on définit un graphe complet dont les sommets sont les villes et les arêtes sont étiquetées par les distances entre les villes. Un chemin est défini par une permutation des entiers de 1 à  $n$ . Résoudre ce problème en trouvant une solution optimale reviendrait à parcourir l'ensemble des solutions du problème. C'est à dire l'ensemble de ces permutations, soit  $n!$  Par exemple, pour 10, 30 et 100 villes :

$n$	nombre de permutations
10	3 628 800
30	$26 \times 10^{31}$
100	$93 \times 10^{156}$

Un individu : un chemin, c'est à dire une permutation des entiers de 1 à  $n$   
Une ville sera représentée par un entier La fonction objectif à minimiser : calcule pour chaque chemin, la distance à parcourir

### 2.3 Modélisation du problème

## 3 Résultats