Florian PIZZALA – M2 WIC

|  |
| --- |
| **Projet Complexité**  **Master MIASHS 2016-2017**  Colonie de fourmis |

**1 – Problème n°1 : Choisir le bon trajet entre 2 branches.**

Dans le premier exercice, nous devions créer un simulateur, où des fourmis doivent trouver le plus court des chemins, entre deux chemins pour accéder à la source de nourriture.

Pour cette simulation, nous utilisons des tableaux de différentes longueur pour simuler les chemins. A chaque tour de la simulation les fourmis se déplacent sur les chemins, et donc dans le tableau. A chaque déplacement la fourmi dépose de la phéromone sur le chemin. Pour représenter ce dépôt dans notre simulation, on incrémente un compteur de phéromone pour chaque cellule du tableau (qui représente une portion du chemin). Cette valeur servira par la suite aux fourmis suivantes à choisir quel chemin emprunté.

Au cours de cet exercice, j’ai expérimenter 2 versions différentes de ce simulateur :

**1.A) Choix du phéromone max**

Dans cette première version du simulateur, les fourmis devaient choisir de se diriger vers le chemin présentant le plus haut taux de phéromone. Lors du premier tour, lorsque les valeurs de phéromones sont nulles pour les deux chemins, les fourmis choisissent aléatoirement leurs directions entre les deux chemins.

Une fois que de la phéromone a été déposé sur les chemins, la fourmis choisi le chemin avec la valeur de phéromone la plus haute (ou aléatoirement si les valeurs sont égales). A chaque fin de tour, la phéromone s’évapore. La valeur de la phéromone de chaque cellule est soustraite par un entier passer en paramètre de la simulation.

Après avoir effectué un nombre important de simulation avec ce système on observe les résultats suivant :

* En cas de chemins de longueurs égales, peu importe le taux d’évaporation mis en place, le chemin ayant reçu plus de fourmis lors du tirage initiale est favorisé, et le second chemin est oublier dès le second tour.
* En cas de chemins de longueurs différentes, la simulation reste toujours très liée au tirage initial. Si le chemin le plus long reçoit plus de fourmis lors du premier tour, il est très compliqué de compenser ce tirage, malgré que les fourmis empruntant le chemin le plus court reviennent plus vite au nid que les fourmis parcourant le chemin le plus long.

En conclusion avec ce choix de la phéromone maximum, on ne trouve la bonne solution que si le chemin le plus court et beaucoup plus cours que le chemin le plus long, et que le tirage initial est proche de 50/50 entre les deux chemins. Cet algorithme ne semble pas très approprié pour une résolution efficace du problème.

**1.B) Choix pondéré**

Dans cette seconde version de la simulation, juste l’algorithme de choix du chemin diffère. Comme précédemment, si la valeur de la phéromone à l’entrée des chemins est nulle pour les deux chemins, ou identique, la fourmi choisie aléatoirement. Si ce n’est pas le cas, désormais, elle effectuera toujours un choix aléatoire, mais cette fois, le chemin ayant une valeur de phéromone plus haute recevras une plus haute probabilité d’être choisie par une fourmis.

De pars ces modifications, problème est moins soumis au premier tirage puisqu’un chemin n’ayant pas reçu une bonne distribution des fourmis ne sera pas complètement ignoré. Enfin une bonne réparation du couple de valeurs : nombre de fourmis injecté à chaque tour et taux d’évaporation permette dans la totalité des configurations possibles de chemins de trouver une convergence vers un chemin.

Le désavantage de cette méthode réside dans les chemins de longueur égales, où de par le caractère aléatoire du choix, il est parfois long d’obtenir une réelle convergence vers un chemin. En effet, vu qu’il n’existe pas un chemin plus favorable que l’autre. Seul le hasard des tirages permettra de favoriser à terme un seul des deux chemins. Cependant, si l’on doit se référer à la réalité, le fait de ne pas pouvoir optimiser réellement un trajet entre deux chemins de longueur égale ne dois pas poser de réels problèmes pour les fourmis.

**2 – Problème n°2 : Le problème du voyageur.**

Pour cet exercice, nous devions implémenter un simulateur pour la résolution du problème du voyageur. Toujours à l’aide de colonie de fourmis, il faut trouver le plus court chemin dans un réseau de ville relier entre elle. Ce chemin doit relier toutes les villes du problème et tenir compte du coup de chaque voyage.

Pour notre simulateur, la position et les distances reliant les villes sont tirée aléatoirement, et les informations telle que le cout d’un trajet, et la quantité de phéromone sur chaque trajet entre deux villes sont stocker dans des matrices.