# Contrôle continu - Complexité - Master MIASHS 2016

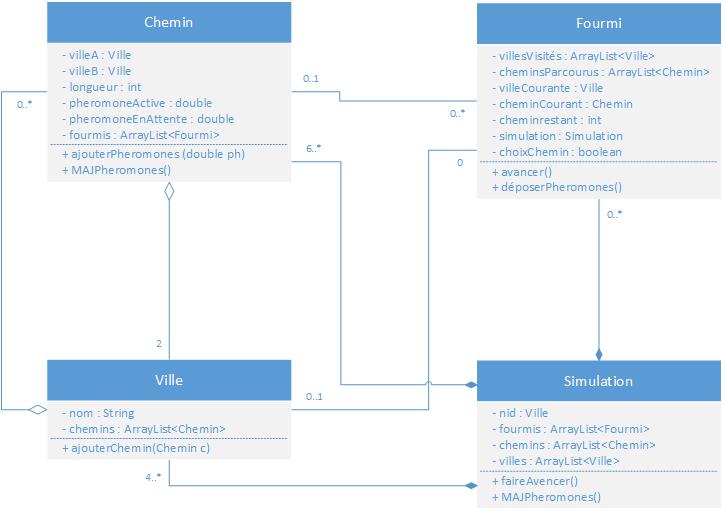
## Introduction

Le but de ce projet est de mettre en place algorithme à colonie de fourmis pour trouver, dans un graphe, le plus court cycle hamiltonien d'un graphe. Pour ce faire, un cas particulier comprenant deux sommets et deux arêtes est d'abord résolut, puis le problème du voyageur de commerce avec n villes.

## Structure et fonctionnement du programme

### Structure du programme

Le programme est structuré de la manière suivante :



On a donc :

* Une classe Ville qui représente les commets du graphe. Une Ville est caractérisée par un nom, ainsi que les chemins qui relient cette ville.
* Une classe Chemin qui représente les arêtes du graphe. Un chemin est définit par sa longueur, les deux villes qu'il relie, la quantité de phéromones ainsi que les fourmis présentent sur le chemin.
* Une Fourmi qui représente les fourmis envoyées dans le graphe à chaque pas. Une fourmi est caractérisée par la liste des villes qu'elle a visité, la liste des chemins par lesquels elle est passée, elle ville dans laquelle elle se trouve ou la dernière ville visitée, le chemin sur lequel elle se trouve, si elle est sur un chemin, la distance qu'il reste à la fourmi pour arriver au bout du chemin courant, ainsi qu'un booléen qui définit le manière avec laquelle elle va choisir un chemin lorsqu'elle aura le choix.
* Une classe Simulation qui supervise les autres composants comprenant le nid, c'est-à-dire la ville d'où partent les fourmis, ainsi que les liste des fourmis, villes et chemins.

### Fonctionnement de l'algorithme

A chaque pas, un nombre k de fourmis sont envoyées dans le graphe, à partir du nid, pour parcourir un cycle hamiltonien du graphe. Sur leur circuit, les fourmis vont se retrouver à des embranchement et vont donc devoir choisir un chemin, ainsi que poser des phéromones pour influencer les autres fourmis.

#### Déplacement des fourmis

Une fourmis peut être soit sur une ville, soit sur un chemin.

Lorsqu'une fourmi arrive sur un chemin son paramètre cheminRestant est initialisé avec la longueur du chemin et est décrémenter à chaque nouveau pas jusqu'à ce qu'il soit nul. Les fourmis se déplacent donc à une vitesse de 1 unité de longueur par pas. Lorsque cet attribut est nul, la fourmi est alors arrivée dans une ville. Elle va donc devoir choisir dans quelle direction elle va aller.

Pour choisir une direction

#### Dépôt et évaporation des phéromones

La classe Fourmi possède un attribut statique Q qui représente une quantité de phéromone. Cet attribut est initialisé à 1. C'est lorsqu'une fourmi a terminé son circuit qu'elle dépose une quantité de phéromones sur chacun des chemins qu'elle a parcouru. Cette quantité est égale à l'attribut Q divisé par la longueur totale du circuit. Ainsi, les phéromones d'une fourmi qui aura parcouru un grand cycle auront moins d'impacte sur les autres fourmis, que ceux provenant d'une fourmi ayant fait un circuit court.

## Résolution du problème à deux branches



## Résolution du problème du voyageur de commerce

## Caractéristiques du programme