

# Projet de POO1

## L'homme qui connaît son chemin

### Travail demandé

Le travail demandé comporte une implantation en Java ou C++. Un rapport court (2 à 4 pages) devra accompagner le projet en format papier. Ce rapport devra

- expliquer vos choix de modélisation et lever les ambiguïtés du sujet ;
- des diagrammes d'héritages et de classes/prototypes ;
- les algorithmes principaux sous forme synthétique (pas le code!) ;
- présenter la répartition du travail ;

### Implantation

- Votre programme devra utiliser le langage Java ou C++ (au choix), et devra fonctionner sur la machine *turing*.
- L'interface utilisateur est graphique.
- Une petite explication de l'utilisation de votre programme est aussi nécessaire.

### Remise du projet

La remise et l'évaluation du projet se fera lors d'une soutenance de projet la semaine du 11/05/2015. Les sources seront envoyées, la même semaine, par courrier électronique à votre responsable de TP, à savoir :

- Benoît Sonntag : [benoit.sonntag@lisaac.org](mailto:benoit.sonntag@lisaac.org)

### Réalisation du projet

- La réalisation de ce projet devra se faire impérativement **par groupe de deux (ou trois)** pour que vous vous répartissiez le travail au sein du groupe.
- Comme tout cahier des charges, celui-ci ne peut être exhaustif. En cas d'ambiguïté, préciser votre interprétation personnelle, et éventuellement les questions à poser à votre interlocuteur (responsable de projet, futurs utilisateurs, etc.). Toute solution cohérente, justifiée et non contradictoire avec le cahier des charges sera acceptée.

### Sujet

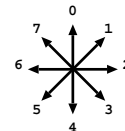
Dans un univers en 2D, nous avons un homme, des obstacles et une porte. L'objectif est de trouver la meilleure suite de déplacements pour cet homme voulant atteindre la porte, tout en évitant les obstacles.

En d'autres termes, l'objectif est de trouver le plus court chemin d'un point à un autre. Sachant que cet objectif est loin d'être une tâche évidente pour un ordinateur, nous allons utiliser des algorithmes génétiques.

### Base sur les algorithmes génétiques pour notre problème

Les éléments de base :

- **l'ADN** : Nous devons définir l'ADN d'un individu qui correspond à notre problème. Ici, l'ADN sera une suite de déplacements. Un déplacement correspond à une direction, par exemple un nombre entre 0 et 7.



Aussi, nous avons à définir la taille d'un pas de déplacement, par exemple 16 pixels. Nous pouvons aussi faire le choix que notre ADN soit composé d'un couple de valeur (direction + taille du pas). Il reste à définir la taille de cet ADN. Soit nous appliquons une taille fixe calculée en majorant approximativement son chemin. Soit nous laissons l'algorithme génétique décider de la meilleure taille. Cette dernière pose une difficulté à surmonter lors de la reproduction d'individu de taille d'ADN différente.

- **Une population** : Nous allons manipuler des populations. C'est à dire un certain nombre d'ADN défini aléatoirement ou pseudo-aléatoirement au début de l'exécution. Vous pouvez définir des ADN en forme de droite ou de sinusoïde. . .
- **La reproduction** : Le choix de reproduire deux individus est à définir. Ensuite, nous avons deux étapes : le *crossing-over* et la mutation. Le *crossing-over* consiste à choisir un endroit de coupe de l'ADN, puis de créer un nouvel individu ayant la première partie du premier parent, puis la seconde partie du deuxième parent. La mutation consiste à modifier aléatoirement un maillon de l'ADN du nouveau né. Attention, trop de mutation provoque une dégénérescence.
- **Evaluation** : Il faut créer une fonction d'évaluation d'un individu. Les bons ingrédients pour son évaluation sont sûrement : la distance entre la porte et la destination finale de l'individu, le choc d'un obstacle et la distance global (somme des pas). Attention, une fonction trop complexe d'évaluation conduit à un ralentissement générationnel.
- **La sélection** : Il faut détruire les plus faibles pour rester à une taille de population constante.

L'algorithme de base effectue en boucle les étapes de reproduction, évaluation et sélection jusqu'à stabilité de l'élite.

**Scénario** : Les obstacles seront disposés aléatoirement sur l'univers. Ils seront de taille et de nombre variable. Pour simplifier les détections de collision, ce seront des disques. Régulièrement, l'ordinateur devra nous afficher graphiquement le meilleur chemin actuellement trouvé.

*Good luck !*