



Mathématiques discrètes

Projet : Chemins dans une grille

Consignes Le but du projet est de présenter une application dans laquelle les mathématiques discrètes jouent un rôle fondamental.

Le rendu final du projet consistera en un article destiné au grand public au format pdf de 800-1000 mots plus une annexe numérique, qui pourra contenir par exemple une démonstration interactive, une vidéo explicative et/ou des graphiques générés par code écrit par vous-même ; cette annexe sera rendue sous la forme d'un lien vers un dépôt en ligne. La forme exacte et la technologie utilisée pour l'annexe peut varier et est donc laissée au libre choix des étudiants. L'article et son annexe seront jugés non seulement sur le contenu mais aussi sur la clarté de la présentation, la qualité de rédaction, et la créativité.

Contenu Le sujet détaille quelques points à développer mais ceux-ci sont proposés comme point de départ de votre travail. Vous êtes encouragés à développer d'autres pistes en lien avec les mathématiques discrètes. De même, la bibliographie conseillée est un point de départ. Vous pouvez vous appuyer sur d'autres sources sur lesquelles vous porterez un œil critique et que vous prendrez soin de citer correctement.

Charte de bonne conduite Lisez attentivement la charte de bonne conduite. Portez une attention particulière à citer toutes vos sources, y compris les exemples et les images que vous utiliserez. L'équipe pédagogique sera très attentive à cet aspect lors de la correction.

Calendrier Consultez la page Moodle du cours pour les dates des principales étapes du projet.

Bref descriptif du sujet

Les rues de Gomath City sont disposés selon un quadrillage comme représenté sur la figure ???. Mathman veut rejoindre le plus vite possible le Mathsignal, mais certaines portions de rues sont bloquées ou piégées : comment rejoindre le plus rapidement possible le Mathsignal ? Le but de ce projet est l'étude de chemin minimaux dans une grille.

Bibliographie conseillée

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_parcours_en_largeur
- <https://www.redblobgames.com/pathfinding/a-star/introduction.html>

Pistes de développement

1. Étudier la longueur et le nombre de chemin de longueur minimale dans une grille (sans mur) de hauteur h et largeur l

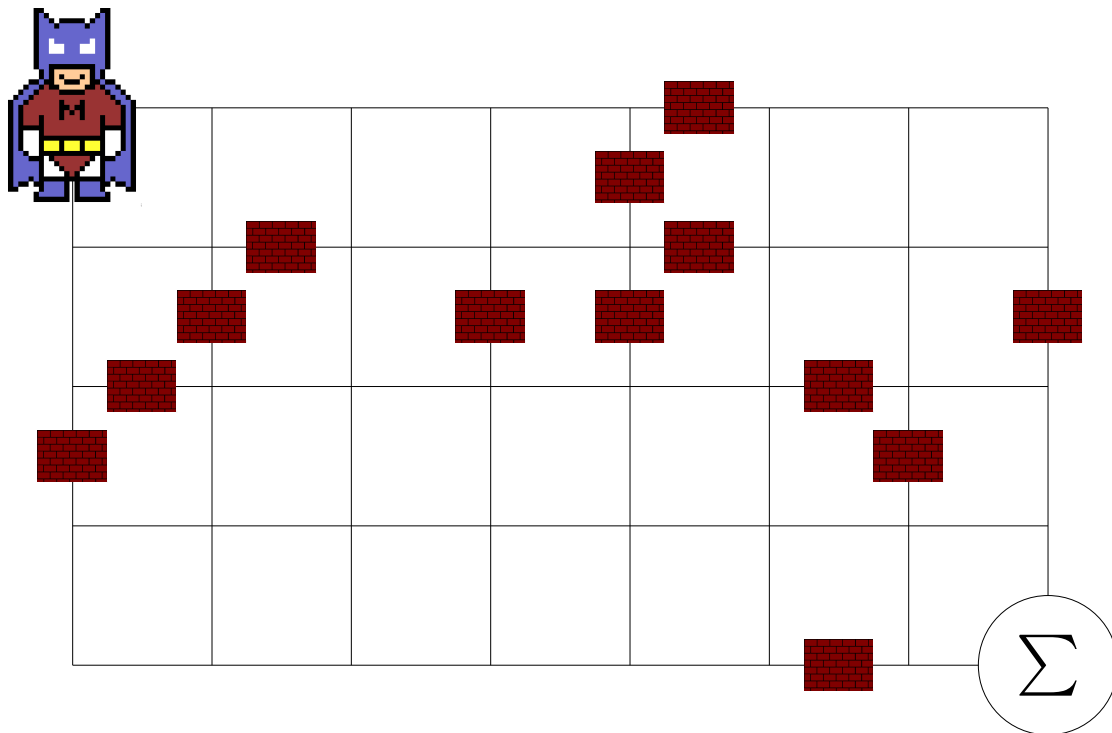


FIGURE 1 – Plan de Gomath City

2. Donner une borne maximale du nombre de chemin dans une grille.
3. Décrire l'algorithme de parcours en largeur.
4. Écrire un programme qui prend en entrée un plan de ville (codé par l'objet de votre choix, représentant une grille où certaines arêtes ont été enlevées) et renvoie un des plus court chemin.
5. Calculer la complexité de l'algorithme dans le pire des cas, sachant que l'on travaille sur un des sortes de graphes particuliers (issus d'une grille). Comparer avec une méthode naïve qui ferait la liste des chemins de la grille avant d'enlever ceux bloqués par des murs puis de prendre l'un des chemins restant de longueur minimale.