

PROJET 2022**Rapport et code à rendre pour le 06/01/2023**

Le programme et le rapport peuvent être réalisés seul ou en binôme.

Le rapport sera un fichier .pdf avec comme nom, votre nom et votre prénom (ex : Dupont_Pierre.pdf).

Le programme sera dans une archive Nom_Prénom.zip ou Nom1_prénom1_Nom2_Prénom2.zip selon le cas.

Votre rapport doit être structuré et correctement présenté, incluant vos nom et prénom.

Si le programme a été réalisé en binôme, indiquer les nom et prénom de votre binôme.

L'archive doit être déposée en utilisant l'outil FileSender de votre ENT.

Le lien vers l'archive est à envoyer par mail à votre responsable de TP.

Adresses utiles :

nadine.cullot@u-bourgogne.fr

joel.savelli@u-bourgogne.fr

richard.genestier@u-bourgogne.fr

Kacoutchy-Jean.Ayikpa@u-bourgogne.fr

Répondre clairement aux questions ci-dessous, et donner les implémentations demandées sous forme de fichiers python. Le code comportera des commentaires expliquant votre démarche. Les fichiers fournis comporteront des instructions (jeux de tests) permettant de tester facilement et exhaustivement les fonctionnalités implémentées.

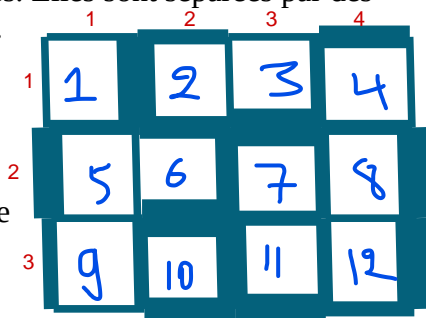
Des explorateurs ont découvert au fond de la jungle une construction en forme de rectangle, constituée de cellules contiguës (adjacentes) qui ne communiquent pas entre elles. Elles sont séparées par des murs de différentes épaisseurs (il y a 5 épaisseurs de mur différentes).

On nommera par la suite une telle construction une **grille**.

Un petit dessin, avec des traits de 5 épaisseurs, pour illustrer :

Les explorateurs disposent du plan de la grille grâce à une technologie de pointe (radiographie par muons). Cela va leur être utile car ils doivent la traverser pour avancer. Il faut donc percer certains murs, à partir de la cellule en haut à gauche, pour en ressortir en bas à droite.

Ils disposent d'une foreuse pour cette tâche, mais malheureusement ils ont peu de carburant pour l'alimenter. Ils doivent donc percer uniquement les murs qui permettent de minimiser la dépense de carburant.

**Partie 1**

a) Comment modéliser informatiquement une telle grille ? Il faut prendre en compte les **dimensions du rectangle**, la **position de chaque cellule** dans le rectangle, mais aussi l'**épaisseur des 4 murs** qui entourent chacune d'elle. L'épaisseur de chaque mur doit être générée de manière **aléatoire**. Donner l'implémentation correspondante. Justifiez vos choix.

b) Donnez une méthode d'affichage de la grille, faisant apparaître l'épaisseur de chaque mur. Cet affichage pourra se faire en console, ou avec pyplot.

Partie 2

- a) Quelle structure de données est associée à l'ensemble des chemins passant par toutes les cellules d'une telle grille, et tenant compte de l'épaisseur de chaque mur ?
- b) Comment représenter informatiquement cette structure ? Donner un algorithme permettant, à partir d'une grille, de représenter cette structure. Justifiez vos choix d'implémentation et expliquez le fonctionnement de votre algorithme.
- c) Quel algorithme pourrait-on utiliser pour "calculer" le parcours de cette structure permettant la traversée de la grille avec un coût minimal (en termes de dépense d'énergie) ? Expliquez le fonctionnement de cet algorithme. Pourquoi est-il adapté ici ?
- d) Enrichissez votre code pour obtenir le chemin optimal traversant la grille. Ce chemin sera donné sous forme d'une liste de couples comportant les coordonnées des cellules traversées, dans l'ordre. Expliquez votre démarche.
- e) Donnez l'implémentation complète correspondante. Détaillez et justifiez vos choix.

Partie 3

- a) Enrichissez votre modélisation de la grille de cellules pour pouvoir percer des murs afin d'obtenir le chemin voulu.
 - b) Adaptez la méthode d'affichage pour pouvoir visualiser ce chemin dans la grille.
- Au final, à partir des dimensions de la grille données par l'utilisateur, votre programme affichera la grille initiale (avec l'épaisseur des murs), la grille "percée", le chemin associé, et son "coût".

Partie 4 Bonus

Mettre au point une version plus efficace (mais pas forcément optimale) de l'algorithme choisi pour la question c) de la partie 2.