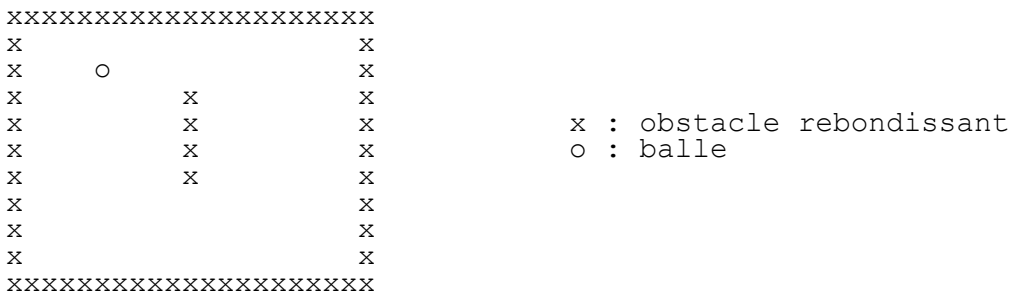
Exercice : balle rebondissante

Partie 1



1) Initialiser la structure d'un programme contenant 3 classes et une fonction principale main() (créer 4 modules) :
    a. Class Board
    b. Class Ball
    c. Class Game

2) Définir la classe Board qui contient :
    a. Un constructeur.
    b. Un attribut représentant le tableau de jeu (sauf la balle), sous forme d'un tableau 2D contenant l'état d'une case (vide ou obstacle). Le tableau de jeu contient des obstacles sur au moins tout le pourtour. Les dimensions sont paramétrables (par défaut : 20 lignes, 40 colonnes).
    c. Une méthode permettant de savoir si la case (x, y) est vide ou contient un obstacle.
3) Tester la classe Board.

4) Définir la classe Vector qui permet de représenter un vecteur à 2 dimensions :
    a. Définir le constructeur qui initialise deux attributs x et y.
    b. Définir la fonction __add__ qui ajoute deux vecteurs.

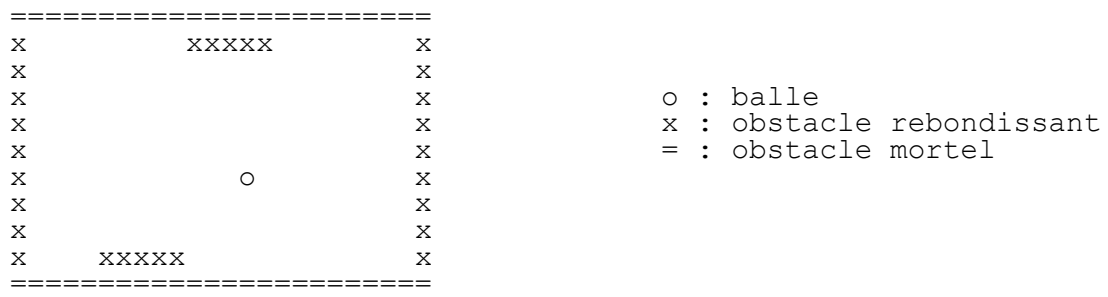
5) Définir la classe Ball qui contient :
    a. Un constructeur
        i. La balle est initialisée à une position aléatoire (nécessairement sur une case sans obstacle) et avec une direction de déplacement aléatoire parmi les 8 directions possibles.
    b. Attributs de position (x, y) et de direction (vx, vy) d'une balle (utiliser la classe Vector).
    c. Une méthode de déplacement de la balle : move()
        i. Déplacement en ligne droite si pas d'obstacle ;
        ii. Si obstacle : changement de direction selon loi de Descartes
6) Tester la classe Ball.

7) Définir la classe Game qui comprend :
    a. Un constructeur, qui créé le tableau de jeu et une balle.
    b. Un méthode pour afficher l'état courant du tableau de jeu (obstacle + balle) dans une console (indication : `os.system('cls')` pour effacer la console).
    c. Une méthode qui déroule le jeu (N déplacements de la balle toutes les x millisecondes) (indication : `time.sleep(x)` pour attendre x secondes). N et x sont des paramètres de la méthode.
8) Tester la classe Game.

9) Écrire la fonction main() qui lance l'animation.
10) Bonus : Améliorer l'affichage en utilisant la librairie Curses : https://docs.python.org/3/howto/curses.html

Partie 2

Transformer le jeu précédent en un jeu de « pong » en mode console.



11) Définir la classe Paddle qui contient :
    a. Un constructeur (arguments : position, longueur)
    b. Des attributs de type position (type Vector) et longueur (entier)
    c. Une méthode move(direction) qui modifie la position du paddle en fonction de la consigne de déplacement fournie en argument. Le paddle se déplace uniquement horizontalement et ne peut pas traverser les murs…
12) Tester la classe Paddle.

13) Modifier la classe Ball pour prendre en compte un contact avec les obstacles mortels (=). La méthode move() renvoie un code indiquant si un obstacle mortel est touché, et le côté touché (haut ou bas).
14) Tester la classe Ball modifiée.

15) Modifier la classe Board pour construire et gérer les obstacles mortels :
    a. Modifier le constructeur pour ajouter les obstacles mortels à la carte.
    b. Modifier la fonction getCell pour prendre en compte la position des paddles (la classe Board doit donc connaitre les paddles).
    c. Modifier la fonction draw() pour dessiner les paddles.

16) Modifier la classe Game :
    a. Lire les inputs clavier à chaque itération du jeu :
        i. Par exemple : touches Q et S pour un joueur, touches 4 et 6 du pavé numérique pour l'autre
        ii. Sans Curses et sous Windows : utiliser msvcrt.kbhit() et msvcrt.getch()
        iii. Avec Curses : utiliser la librairie Curses pour gérer le clavier
    b. Transformer l'appui de ces touches en une consigne de déplacement pour Paddle.move(), et ajouter les appels à paddle.move() en plus de ball.move()
    c. Gérer le résultat d'une collision de la balle avec un obstacle mortel (ramener la balle au centre et la relancer au bout de quelques secondes avec une direction aléatoire).
    d. La touche « Echap » met fin au jeu.

17) Bonus : Ajouter une gestion des scores (comptabilisation + affichage), un nombre de points à partir duquel la partie s'arrête…