

partie 1

10 points

Contexte :

Trois personnes (Rey, Finn et Poe¹) se trouvent dans le désert à égale distance l'une de l'autre de 250 mètres. Elles forment donc un triangle équilatéral. Dans un repère orthonormé Finn se trouve au sommet F de coordonnées (0 ; 0) et Poe au sommet P (250 ; 0).

A l'étape 0 le droïde BB8 se trouve initialement au centre du triangle (point B_0).

De manière équiprobable, le célèbre droïde choisit un des trois lascars au hasard et se dirige vers lui. Arrivé à la moitié du chemin, il s'arrête et fait un marquage au sol à cet emplacement (étape 1).

De nouveau, et comme précédemment, BB8 choisit un des trois loustics au hasard et se dirige vers lui. Arrivé à la moitié du chemin, il adopte le même comportement : il s'arrête et fait un marquage au sol (étape 2).

La nouvelle position B_{i+1} du droïde est donc le milieu du segment formé par sa précédente position B_i et la position fixe du héros choisi (R, F ou P).

Pour des raisons inexplicables BB8 a ce comportement systémique un très grand nombre de fois - cf vidéo de présentation sur Youtube https://youtu.be/tUuaK_XUoRY-

Questions préliminaires :

1. Dans le contexte précédent calculer les coordonnées de Rey (point R) et de BB8 à l'étape 0 (point B_0). On donnera les valeurs exactes et approchées à 10^{-2} près.
2. Calculer les coordonnées de B_1 position possible du droïde à l'étape 1.
3. Dans un même repère représenter le triangle RFP ainsi que les positions successives possibles du droïde pour les étapes 0 à 4.

Simulation numérique :

On souhaite calculer et afficher graphiquement les 10 000 premières étapes de cette simulation afin d'obtenir une «cartographie» des positions de BB8.

Vous coderez en langage Python les calculs de coordonnées du droïde à chaque étape suite à son choix aléatoire, après avoir initialisé les coordonnées des quatre personnages. Vous afficherez ensuite le résultat final dans une fenêtre².

Une copie d'écran de votre programme ainsi que quelques tests devront figurer dans la copie.

partie 2

10 points

Dans cette partie on souhaite faire des modifications des conditions initiales afin d'obtenir des résultats différents.

Voici à titre d'exemples quelques variantes :

- BB8 a des préférences pour certaines personnes, les choix ne sont plus équiprobables.
- Le droïde ne s'arrête plus à mi-chemin mais au tiers, ou au deux tiers.
- La position initiale du droïde est en dehors du triangle équilatéral.
- Importation de héros supplémentaires au départ (le triangle cède sa place à un polygone à n côtés).
- Nos trois héros de départ ne sont plus fixes lors des déplacements de BB8.
- etc.

A vous de faire preuve d'imagination et de créativité.

¹ Héros de la saga Star Wars épisode VII.

² Prévoir un temps de calcul plus ou moins long suivant la puissance de votre machine.