

Consignes générales.

- Vous disposez d'une heure pour traiter le sujet qui vous a été fourni.
- Vous avez droit à vos notes de cours, le seul logiciel utile pour ce TP est Python.
- Vous créez sur votre ordinateur un dossier nommé de la façon suivante : numéro du sujet suivi du nom de famille (par exemple 8dupont), dans lequel seront sauvegardés tous les documents (programmes Python, fichiers textes) nécessaires à votre évaluation, qui sera effectuée uniquement sur cette base (pas de copie papier). Le surveillant de salle s'occupera de récupérer les fichiers sur une clé USB, laissez simplement les ordinateurs allumés à la fin de l'heure.
- Le surveillant de salle ne peut intervenir qu'en cas de problème technique sur votre ordinateur.
- Bon courage !

Sujet n°7 : Marche aléatoire.

On se propose d'étudier un phénomène de marche aléatoire sur une droite : un objet se trouve initialement à l'emplacement 0 et, à chaque étape, il a une chance sur deux d'avancer d'une unité et une chance sur deux de reculer d'une unité (la droite est supposée infinie dans les deux directions).

1. Écrire une commande Python permettant d'obtenir le nombre 1 ou le nombre -1 avec la même probabilité $\frac{1}{2}$ (on pourra bien sûr utiliser les fonctions du module random).
2. Écrire une fonction prenant comme argument un entier n et simulant n pas de marche aléatoire puis affichant la position finale. Modifier le programme pour qu'il affiche la liste de toutes les positions intermédiaires.
3. Modifier le programme précédent pour qu'il calcule le nombre de fois où on est repassé par 0 au cours de la marche aléatoire, ainsi que la plus grande valeur atteinte. Tester pour différentes valeurs de n (on pourra essayer de regrouper les résultats dans un tableau).
4. Calculer la moyenne de toutes les valeurs obtenues pour une marche aléatoire de 1000 étapes. Recommencer avec 10000 ou 100000, et commenter les résultats obtenus.
5. On cherche désormais à simuler une marche aléatoire en deux dimensions : l'objet se trouve initialement à la position $(0, 0)$ et peut avancer dans une des quatre directions (haut, bas, gauche et droite) avec probabilité $\frac{1}{4}$ à chaque étape. Écrire un programme Python simulant une marche aléatoire de n étapes en deux dimensions.
6. Modifier le programme précédent pour qu'il effectue la marche non plus sur un nombre d'étapes donné, mais jusqu'à que l'objet soit revenu à son point de départ. Effectuer plusieurs simulations et commenter les résultats obtenus.