

Un ivrogne se déplace le long d'un trottoir. On note  $s = 0$  sa position de départ sur le trottoir (face à la sortie d'un ....). A chaque pas d'une longueur  $l = 30 \text{ cm}$  il fait le choix au hasard de continuer dans la même direction ou au contraire de partir dans la direction opposée.

1. Proposer un programme python définissant une fonction  $ivrogne(N)$  donnant la position  $s(N)$  de l'ivrogne au bout de  $N$  pas. Tester la fonction plusieurs fois pour  $N = 100$  puis 1000.
2. On observe cet ivrogne toute l'année (il ne sort qu'une fois par jour) après avoir fait 500 pas. Proposer une fonction donnant la valeur moyenne de sa position à l'issue de ces 100 pas.
3. Cette personne est désormais sur une place quadrillée. A chaque pas, il peut au hasard se déplacer dans l'une des quatre direction  $\pm\vec{e}_x$  ou  $\pm\vec{e}_y$ . Proposer une fonction  $marche(N)$  qui trace sa trajectoire au bout de  $N$  pas.
4. A quel type de mouvement pouvez-vous associer cette trajectoire ?

### Fonctions disponibles

- Bibliothèque *random* : `choice(liste)` - choisit au hasard un élément de la liste
- Bibliothèque *matplotlib* : `plt.plot(x,y)`

```
import numpy as np
import random as rd
import matplotlib.pyplot as plt

def ivrogne(N):
    p=0 # position de depart de l'ivrogne
    pas=100 # iteration pour la boucle
    choix=[-.3,.3]
    for k in range(N):
        p=p+rd.choice(choix)
    return p

res=ivrogne(100)
print("l'ivrogne s'est d'eplac'e de {} metres".format(res))

def marche(N):
    x=[0]
    y=[0] # position de depart de l'ivrogne
    pas=100 # iteration pour la boucle
    choix=[1,2,3,4]
    for k in range(N):
        suite=rd.choice(choix)
        if suite==1:
            xplus=x[k]-1
            yplus=y[k]
        if suite==2:
            xplus=x[k]+1
            yplus=y[k]
        if suite==3:
            xplus=x[k]
            yplus=y[k]-1
        if suite==4:
            xplus=x[k]
            yplus=y[k]+1
        y=np.append(y,yplus)
        x=np.append(x,xplus)
    plt.plot(x,y)

marche(10000)
```