

TP 5 – Paradoxe du Duc de Toscane

Au XVII^e siècle, le Duc de Toscane qui est adepte des jeux de dés observe un paradoxe. Un jeu consiste à lancer trois dés et à effectuer la somme des résultats obtenus. Il y a 6 combinaisons donnant une somme de 9 et 6 combinaisons donnant une somme de 10. Pourtant il semblerait que la somme 10 est obtenue légèrement plus souvent que la somme 9. On propose de modéliser ce jeu à l'aide de Python afin de vérifier ce phénomène.

1. Énumérer les 6 combinaisons donnant une somme de 9 et les 6 combinaisons donnant une somme de 10.
2. On considère le programme suivant écrit en langage Python et modélisant le lancer de trois dés.

```
1 from random import *
2
3 def somme_des():
4     de1 = randint(1,6)
5     de2 = randint(1,6)
6     de3 = randint(1,6)
7     S = de1+de2+de3
8     return(S)
```

Recopier et tester cet algorithme.

3. Quel est le nombre d'issues possibles de cette expérience aléatoire ?
4. Afin de comparer le nombre de 9 et le nombre de 10 obtenus, on écrit la fonction algorithmique suivante.

```
9 def comparaison_9_et_10(n):
10     nombre_de_10 = 0
11     nombre_de_9 = 0
12     for k in range(n):
13         S = somme_des()
14         if S == 10 :
15             ...
16         elif S == 9 :
17             ...
18     return (nombre_de_9, nombre_de_10)
```

- (a) Compléter cet algorithme.
 - (b) Tester cet algorithme pour de grandes valeurs de n . L'algorithme semble-t-il confirmer la conjecture faite par le Duc de Toscane ?
4. Calculer précisément les probabilités d'obtenir 9 et d'obtenir 10 afin de démontrer cette conjecture.

Histoire Naissance des probabilités

Galilée (1554-1642) est surtout connu pour ses travaux en astronomie. Il s'est néanmoins également intéressé à d'autres sujets tel que celui des probabilités. Vers 1620, il rédige un mémoire sur le paradoxe qu'avait soulevé le Dux de Toscane. Galilée est ainsi l'un des premiers à avoir écrit sur le « calcul du hasard », mais ses écrits n'ont été publiés qu'en 1718. Entre temps, la théorie des probabilités s'étaient déjà beaucoup développée par l'intermédiaire des travaux de **Blaise Pascal (1623-1662)** et de **Pierre de Fermat (env.1600-1665)** dans les années 1650.