

Le problème du Duc de Toscane

Le Duc de Toscane était un grand amateur de jeux de dés. À force de jouer, il lui semblait avoir remarqué qu'en lançant trois dés et en additionnant les points obtenus, il obtenait plus souvent 10 points que 9 points. Il n'arrivait pas à comprendre pourquoi, parce que selon lui, il y avait autant de chances d'avoir l'un ou l'autre des deux résultats, chacun pouvant être obtenu de six façons différentes :

- $9 = 1 + 2 + 6 = 1 + 3 + 5 = 1 + 4 + 4 = 2 + 2 + 5 = 2 + 3 + 4 = 3 + 3 + 3$
- $10 = 1 + 3 + 6 = 1 + 4 + 5 = 2 + 2 + 6 = 2 + 3 + 5 = 2 + 4 + 4 = 3 + 3 + 4$

Ce problème, appelé le **problème du Duc de Toscane**, fut à l'époque (XVII^e siècle) source de nombreuses discussions.

1. Simuler à l'aide d'un tableur 1000 lancers de trois dés.
2. Simuler à l'aide d'Algobox 100 000 lancers de trois dés en recopiant et en complétant le programme suivant :

```

1  VARIABLES
2    r EST_DU_TYPE NOMBRE
3    i EST_DU_TYPE NOMBRE
4    n EST_DU_TYPE NOMBRE
5    C9 EST_DU_TYPE NOMBRE
6    C10 EST_DU_TYPE NOMBRE
7  DEBUT_ALGORITHME
8    LIRE n
9    C9 PREND_LA_VALEUR 0
10   C10 PREND_LA_VALEUR 0
11   POUR i ALLANT_DE 1 A n
12     DEBUT_POUR
13       r PREND_LA_VALEUR floor(random()*6)+1+floor(random()*6)+1+.....
14       SI (r==9) ALORS
15         DEBUT_SI
16           C9 PREND_LA_VALEUR C9+1
17         FIN_SI
18       SI (r==10) ALORS
19         DEBUT_SI
20           C10 PREND_LA_VALEUR C10+1
21         FIN_SI
22     FIN_POUR
23   AFFICHER .....
24   AFFICHER .....
25  FIN_ALGORITHME

```

3. L'observation du Duc de Toscane semble-t-elle se confirmer ?
4. À l'aide d'un arbre, modéliser cette expérience aléatoire.
5. Déterminer les intervalles de fluctuation au seuil de 95% pour les échantillons obtenus aux questions 1 et 2.
6. Conclure sur la validité de vos observations.