

## La planche de Galton

### 1) Un peu de recherche....

Qui est Sir Francis Galton ? Que lui doit-on ?

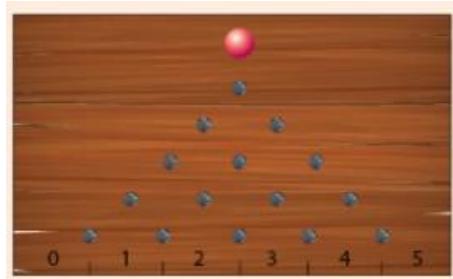
Citer 2 scientifiques contemporains de Sir Francis Galton et indiquer leurs découvertes/résultats.

### 2) Présentation :

La planche de Galton est un appareil permettant de simuler un schéma de Bernoulli.

Celle reproduite ci-dessous est composée de cinq rangées de 1, 2, 3, 4 puis 5 clous. Une bille est lâchée à la verticale du premier clou. A chaque fois qu'elle rencontre un clou, la bille tombe à gauche ou à droite de façon équiprobable.

En bas de la planche se trouvent des compartiments numérotés de 0 à 5 pour réceptionner la bille.



#### a) Simulation par un algorithme

A chaque fois que la bille rencontre un clou, on note 0 lorsqu'elle part sur la gauche et 1 lorsqu'elle part sur la droite du clou.

On effectue ensuite la somme des cinq numéros obtenus au passage des cinq rangées. Cette somme correspond au numéro du compartiment.

- i) A quel numéro de compartiment correspond le trajet 0-0-1-1-0 ? Le trajet 1-1-0-1-0 ?
- ii) Voici une fonction incomplète écrite en langage Python qui renvoie la fréquence d'obtention du compartiment numéro  $k$  lors de  $n$  lancers.  
Compléter l'égalité 'f = '   
Saisir ce programme et exécuter **Simulation(1000,3)**
- iii) Utiliser ce programme afin d'obtenir la fréquence de chacun des numéros de compartiments pour 10 000 lancers.

```
• from random import*
•
• def simulation(n,k):
•     som=0
•     for i in range(n):
•         a=randint(0,1)
•         b=randint(0,1)
•         c=randint(0,1)
•         d=randint(0,1)
•         e=randint(0,1)
•         S=a+b+c+d+e
•         if S==k:
•             som=som+1
•     f=
•     return f
```

#### b) Modélisation

- i) A chaque rangée de clous, on note succès lorsque la bille part à droite.  
Modéliser cette situation par une épreuve de Bernoulli dont on précisera le paramètre.
- ii) On note  $X$  la variable aléatoire qui donne le nombre de succès obtenus lors du lâcher de la bille.  
Déterminer la loi de probabilité de  $X$ .
- iii) Calculer  $P(X=3)$ , puis comparer le résultat à celui obtenu au a)ii). Expliquer cette différence.
- iv) Pour chacun des autres compartiments, calculer la probabilité que la bille tombe dans ce compartiment.

