

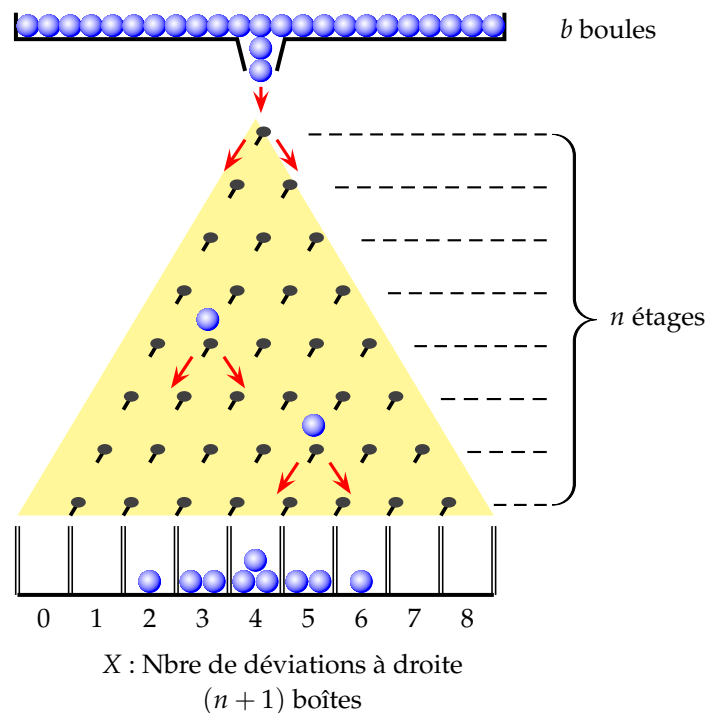
Algorithme sur la planche Galton

1 Expérience aléatoire de la planche Galton

Issu d'une famille de scientifiques, Francis Galton (1822-1911) était le cousin de Charles Darwin et voulait justifier la transmission des possibilités intellectuelles par l'hérédité pour améliorer l'espèce humaine...

Il créa une planche afin d'étudier les lois du hasard. Dans la planche de "Galton", plusieurs billes tombent au travers d'une pyramide de clous sur une planche inclinée. En bas se trouvent des boîtes dans lesquelles tombent les billes.

Chaque fois qu'une bille tape un clou, elle a une chance sur deux de tomber d'un côté ou de l'autre. Elle a donc la même probabilité ($p = 0.5$) de continuer sa chute à gauche ou à droite. Si nous réalisons l'expérience un grand nombre de fois (400 fois par exemple), les billes accumulées dans les boîtes forment ainsi un histogramme.



2 Simulation de cette expérience avec un algorithme

2.1 Algorithme

Le but consiste à écrire un algorithme qui simule l'expérience de Galton.

- En entrée, on demandera B le nombre de boules et N le nombre d'étages du triangle.

- On comptabilisera le nombre de déviation vers la droite.
- On affichera les résultats sous la forme d'un histogramme des fréquences.
- On fera une simulation avec 1 000 boules sur 5 étages.

La liste L_1 sert à numéroter les numéros des boîtes de 0 à N .

Comme les listes de la calculatrice commence à 1, on compense ce décalage en rentrant $I - 1$ dans $L_1(I)$

La liste L_2 contient le nombre de boules dans chaque boîte.

À chaque étage, la calculatrice choisit au hasard A , soit 0 (aucun décalage vers la droite) soit 1 (1 décalage vers la droite). A chaque décalage vers la droite X est incrémenté de 1.

Pour une boule, X représente le nombre de décalages vers la droite à la fin du triangle. On incrémente alors la boîte $X + 1$ de 1 dans L_2

On affiche alors la répartition des boules dans les $N + 1$ boîtes avec L_2 .

Variabes : B, N, I, J, A, X entiers
 L_1, L_2 listes

Entrées et initialisation

```

Lire B, N
Effacer L1 et L2
pour I de 1 à N + 1 faire
  | I - 1 → L1(I)
  | 0 → L2(I)
fin

```

Traitement

```

pour I de 1 à B faire
  0 → X
  pour J de 1 à N faire
    EntAléa(0,1) → A
    si A = 1 alors
      | X + 1 → X
    fin
  fin
  L2(X + 1) + 1 → L2(X + 1)
fin

```

Sorties : Afficher L_2

Avec $B = 1000$ et $N = 5$, on obtient :



L1	L2	L3	1
0	25		-----
1	153		
2	329		
3	318		
4	135		
5	40		

L1(1)=0			

Pour obtenir l'histogramme des fréquence, on règle le stat plot comme indiqué par l'image ci-dessous. On règle la fenêtre $X \in [0, 6]$ et $Y \in [0, 400]$. On obtient alors le graphe ci-dessous.

