

Les 1000 résultats du tableau ou chacune des séries de 100 résultats pourront ensuite être l'occasion de constructions de diagrammes en bâtons sur du papier millimétré en fin de cycle 3 et sur du papier uni au collège (bel exercice de tracés géo-

métriques et de proportionnalité avant d'utiliser plus tard un outil informatique).

L'usage d'une planche de Galton dès le CM2 se révèle finalement être source d'activités bien intéressantes...

Annexe : relevés réalisés par les élèves de Sampigny

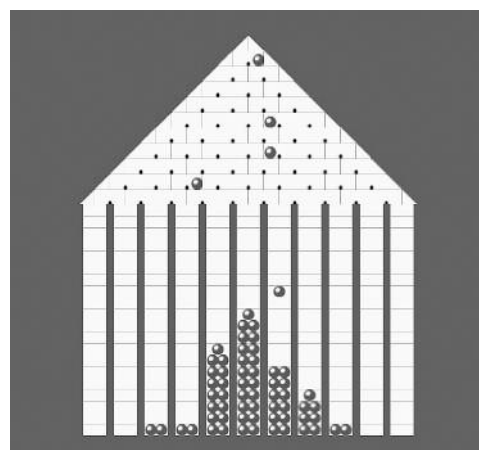
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Numéro de la case d'arrivée	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
2	100 premiers essais	1	9	22	23	29	16	0	100
3	100 autres essais	2	11	17	23	25	17	5	100
4	100 autres essais	0	8	31	30	22	9	0	100
5	100 autres essais	4	6	22	22	23	20	3	100
6	100 autres essais	3	10	25	20	27	14	1	100
7	100 autres essais	4	8	22	25	21	12	8	100
8	100 autres essais	3	9	25	26	19	12	6	100
9	100 autres essais	3	7	22	23	26	14	5	100
10	100 autres essais	3	0	29	28	21	13	6	100
11	100 autres essais	8	14	25	21	22	9	1	100
12	TOTAL	31	82	240	241	235	136	35	1000

Des planches de Galton électroniques

Valérie Larose

La planche de Galton est désormais bien connue de nos lycéens qui découvrent dès la classe de 1^{ère} la loi binomiale. Si vous n'avez pas l'âme du bricoleur pour planter les clous régulièrement sur la planche pour réaliser l'expérience, pas de panique, de nombreux sites sur internet vous permettent de simuler l'expérience.

* Sur le site *Mathématiques magiques* de Thérèse Éveilleau, une planche de 2 à 10 étages au choix permet de simuler l'expérience. Un mode « lent » permet de suivre le parcours de la bille (avec un bruitage qui peut devenir très agaçant), un parcours « rapide » et sans bruitage permet d'obtenir la répartition jusqu'à 1024 billes dans les bacs à l'arrivée très rapidement. Une analyse de la situation suit l'expérience.



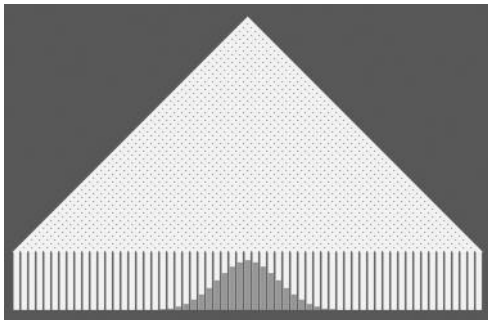
Bilan réalisé avec des élèves de 1^{ère} ES et S

Modélisation : on a un modèle probabiliste d'une bille qui tombe dans une planche de Galton de 10 étages. La rencontre d'une bille et d'un clou est une expérience aléatoire qui vérifie une loi binomiale de paramètres $10 ; \frac{1}{2}$. On peut alors calculer la probabilité que la bille tombe dans le compartiment k .



* Le site *MATHS POUR TOUS*, hébergé à l'université de Rouen, propose une planche de Galton jusqu'à 60 étages suivie d'explications que les élèves de Terminale peuvent étudier en autonomie pour réviser les notions abordées en classe de 1^{ère} et aborder la distribution de probabilité.

Extrait



Sur cette figure, on a représenté graphiquement pour chaque colonne la probabilité qu'une bille partant du haut de la planche finisse sa course dans cette colonne (ici, il y a 60 rangées de clous).

Notez que toutes les colonnes sont théoriquement accessibles, mais si l'on s'écarte un peu du milieu, la probabilité devient si faible qu'elle n'est plus visible à l'échelle utilisée ! La raison est simple : il y a beaucoup plus de chemins menant aux colonnes centrales qu'à celles qui s'écartent du centre. Ainsi, il n'existe qu'un seul chemin menant à chacune des colonnes extrêmes, alors qu'il y a des milliards de façons d'arriver à la colonne centrale.

*Sur ce graphique, la distribution de probabilité d'arrivée dans les colonnes semble dessiner une courbe en cloche très régulière. Le **théorème central limite** dit précisément que plus le nombre de rangées de clous sur la planche est grand, plus la distribution des probabilités d'arrivées se rapproche de cette courbe en cloche, appelée **courbe de Gauss**. La largeur de la cloche varie en fonction de la taille de la planche.*