

# Semaine des mathématiques du 7 au 14 mars 2022

## Thème : « Maths en forme(s) »

Nous souhaitons, Mme Boehm, M. Remy et moi-même, mettre en place au sein du lycée la semaine des Mathématiques. Cette semaine est l'occasion à travers la culture mathématique de motiver les élèves et éventuellement susciter des vocations scientifiques.

Avec 9 groupes de spécialité mathématiques en première, 5 groupes en terminale plus 3 groupes de maths complémentaires et 2 groupes de maths expertes, les mathématiques restent prépondérantes au sein du lycée. Il nous apparaît important que cette manifestation nationale s'intègre dans le lycée.

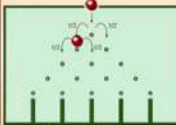
Nous souhaitons donc proposer dans la nef plusieurs actions :

- **Une exposition** des affiches réalisées par nos élèves de seconde sur des thèmes mathématiques (et qui sont actuellement affichées dans des salles)
- **Une expérience grandeur** nature avec une planche de Galton qui permet de mettre en évidence la courbe de Gauss. Sur une planche de Galton, nous proposerons aux élèves tout au long de la semaine d'insérer des billes et d'observer la répartition.

### La Planche de Galton

La planche de Galton, du nom de son inventeur, consiste en une planche verticale sur laquelle sont disposés des clous en quinconce (d'où son nom anglais quincunx). On laisse tomber une bille du haut de celle-ci, la bille passe alors aléatoirement d'un côté ou de l'autre des clous pour finir sa course dans une boîte.

Chaque boîte a-t-elle la même chance de recevoir la bille ?

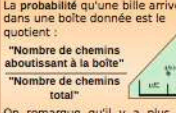


Chaque fois qu'une bille tape un clou, elle a une chance sur deux de tomber d'un côté ou de l'autre.

Si on laisse tomber plusieurs billes, celles-ci s'accumulent dans les boîtes en formant un histogramme. Si le nombre de clous est assez grand, on peut observer qu'elles se répartissent en suivant une courbe en forme de cloche, appelée **courbe de Gauss**.

La probabilité qu'une bille arrive dans une boîte donnée est le quotient :

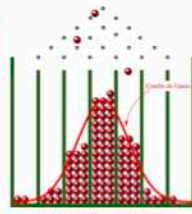
"Nombre de chemins aboutissant à la boîte"  
"Nombre de chemins total"



On remarque qu'il y a plus de chemins menant aux boîtes du milieu qu'aux boîtes des extrémités. La bille a donc plus de chance de finir sa course au milieu.

Un peu de probabilités !

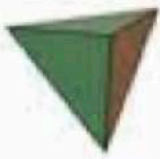
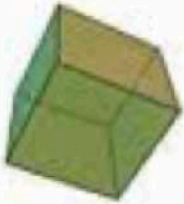

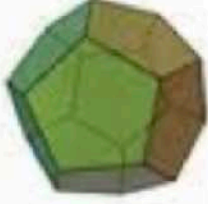

En mathématiques, la loi binomiale est la loi de probabilité décrivant le résultat obtenu après répétitions indépendantes d'une même expérience n'ayant que deux issues possibles. Par exemple une succession de lancers d'une pièce de monnaie (pile ou face) ou une succession de rebonds d'une bille sur un clou (gauche ou droite). La planche de Galton illustre la convergence de la loi binomiale, lorsque le nombre d'expériences devient grand (c'est le nombre de clous), vers la loi normale dont la distribution est donnée par la courbe de Gauss.



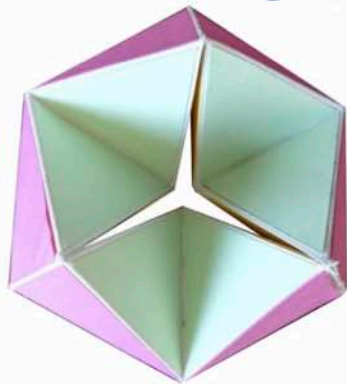
UNIVERSITÉ DE ROUEN

CONTACT : math@univ-rouen.fr

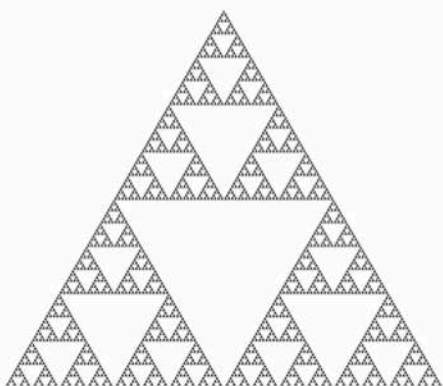
- Des défis de réalisation des solides de Platon ou des défis de construction de flexagones. L'idée étant de faire manipuler les élèves.

Les cinq polyèdres réguliers convexes (les 5 Solides de Platon)				
Tétraèdre	Hexaèdre ou Cube	Octaèdre	Dodécaèdre	Icosaèdre
				

## Flexagone



#1 version imprimable... 



- Une création algorithmique de fractales : A travers l'outil informatique et la programmation, l'objectif est de faire découvrir aux élèves les fractales.

- **Une énigme** : nous aimerions proposer à tous les élèves du lycée un problème ouvert nécessitant de la réflexion. Ce problème pourrait être mis sur des grandes affiches ou diffusé sur l'écran de la nef. La solution pourra être soumise aux professeurs. Les élèves qui auront trouvé la réponse pourront gagner un petit lot en lien avec les mathématiques.
- **La création d'un pavage de Penrose** sur un mur. Ces pavages permettent de mettre en évidence le nombre d'or.

## Pavages quasi-périodiques de Penrose

Fléchettes, cerfs-volants et quasi-cristaux

Un pavage du plan est périodique si peut être construit en répétant à l'infini un motif de même motif. Par exemple, on peut toujours couvrir le plan de façon périodique avec un quadrangle.

Le mathématicien et physicien Roger Penrose a découvert dans les années 1970 des pavages du plan qui ne sont pas périodiques. Mais chacun des motifs qui les composent apparaît régulièrement en ce que ces pavages sont quasi-périodiques.

Les pavages de Penrose sont obtenus en utilisant l'opération de substitution, qui remplace chaque fléchette par une fléchette et un cerf-volant, et chaque cerf-volant par deux cerfs-volants et une fléchette. Ces diagrammes représentent les deux premières étapes de substitution en partant du diagramme formé par cinq cerfs-volants.

Des pavés dans la mer

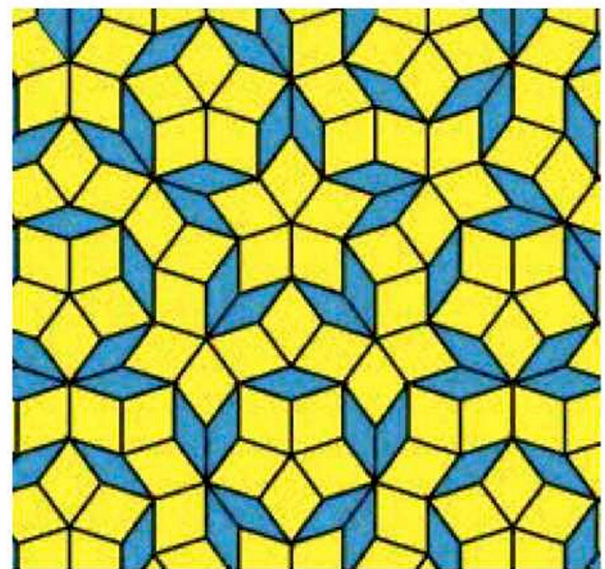
Un pavage de Penrose est utilisé pour la construction de la structure cristalline des quasi-cristaux non-Dunshchikoviens en 2D. Ce diagramme illustre un motif dans lequel les atomes sont distribués dans un motif qui ne présente pas de symétrie. Cependant, le motif est une répétition de l'opération de substitution. Ce diagramme est obtenu dans un pavage de Penrose.

Cette structure est le plus proche de la structure cristalline.

Le nombre d'or  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,6180339...$

Le rapport entre le nombre de cerfs-volants et le nombre de fléchettes dans une région de plus en plus grande se rapproche de plus en plus du nombre d'or. Le fait que cette proportion tende vers un nombre irrationnel confirme le fait que ces pavages ne sont pas périodiques.

Logos: ZMBS, UNIVERSITÉ DE ROUEN, CERS



Le pavage de Penrose est un pavage du plan qui est quasi-périodique. Il est composé de deux motifs : le cerf-volant et la fléchette. Ces motifs sont combinés de manière à ce qu'ils ne puissent pas être répétés de manière périodique. Le pavage de Penrose est un exemple de pavage aperiodique. Le nombre d'or est lié à ce pavage. Le rapport entre le nombre de cerfs-volants et le nombre de fléchettes dans une région de plus en plus grande se rapproche de plus en plus du nombre d'or. Le fait que cette proportion tende vers un nombre irrationnel confirme le fait que ces pavages ne sont pas périodiques.