

Idées de sujets 2024-2025

Projet ERASMUS+ MeJ Makers

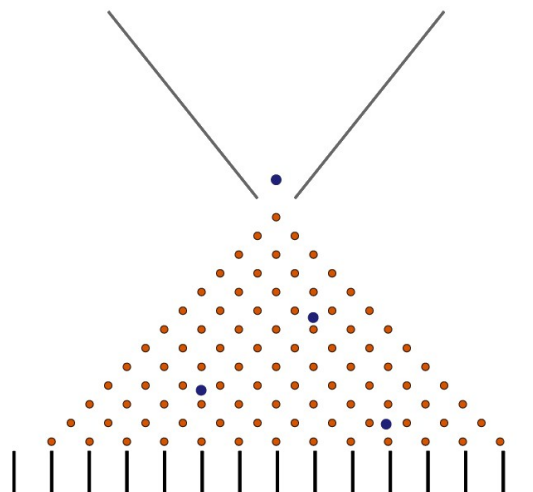
Colegiul National Emil Racovita – Lycée Val de Durance – Association Inform@thiques.fr

1 – Avalanche de billes

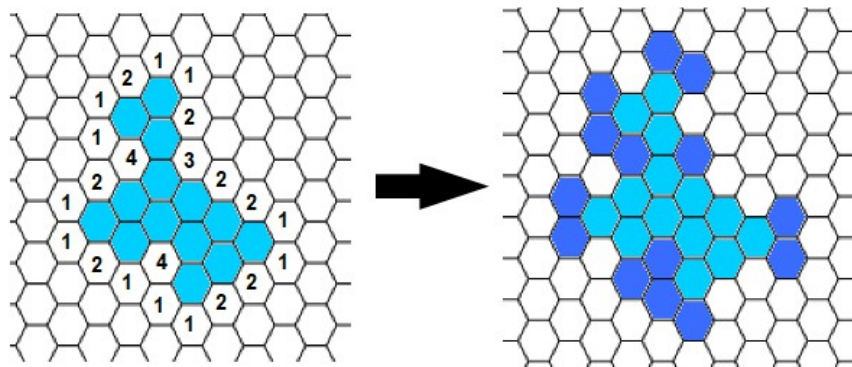
On dispose d'obstacles identiques comme sur la figure et on fait tomber 1000 billes sur l'obstacle du haut. Quand une bille tombe sur un obstacle elle va à gauche ou à droite avec la même probabilité.

Comment vont se répartir ces billes dans les casiers du bas.

Par la suite, on peut rajouter/enlever des obstacles.



2 – Évolution d'un cristal



Sur un pavage hexagonal nous avons deux types de cellules : les gelées et les pas gelées

À l'évolution d'après, une cellule pas gelée devient gelée si elle est voisine de 1, 3, 4, 5 ou 6 cellules gelées. Une cellule gelée reste toujours gelée.

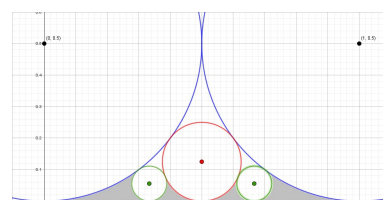
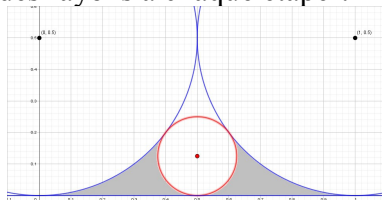
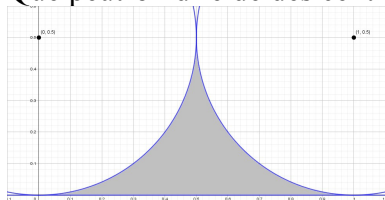
Si à l'évolution initiale (n^0) on a une seule cellule gelée, que peut-on dire des évolutions suivantes ? Nombre de cellules gelées, diamètre, forme...

3 – Pavages de cercles

On construit une zone initiale délimitée par l'axe Ox , les cercles de centre $(0, 1/2)$ et $(1, 1/2)$ et de rayon $0,5$.

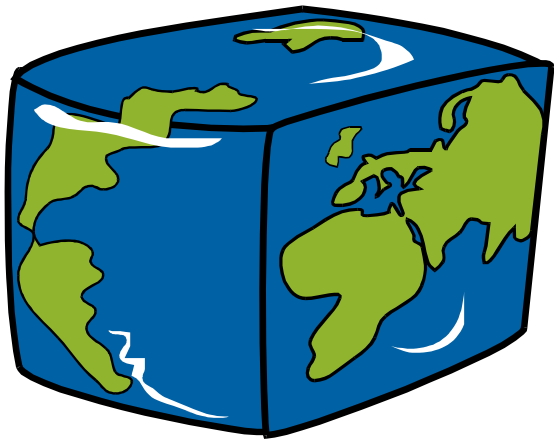
À chaque étape, on construit les plus grands cercles tangents à Ox et aux autres cercles.

Que peut-on dire des centres et des rayons à chaque étape ?



4 – Si la terre était cubique

Imaginons que la terre est un cube. Quels seraient les plus courts chemins sur la terre, les méridiens (plus courts chemins entre les deux pôles), les parallèles (cercles centrés sur un pôle) ?



5 – Le cactus

On définit un alphabet :

F (avance d'un pas),

+ (tourne à gauche de 90°),

- (tourne à droite de 90°),

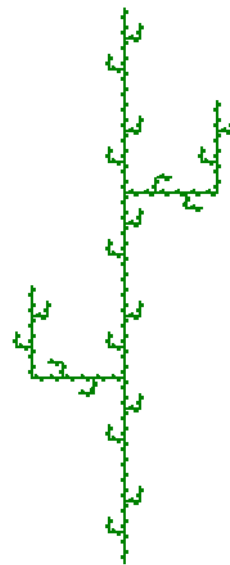
[(mémoriser la position)

] (revenir à la dernière position mémorisée)

Ainsi qu'une règle : un F devient FF [+F - F] FF [-F + F] FF

On part d'un F (génération 0)

Que deviennent les autres générations ? Nombre des différents symboles de l'alphabet, représentation graphique, hauteur du cactus.



6 – Roue de vélo carrée

Sur une route plate, on fait rouler un carré de taille a et de centre O . On fixe un point M sur ce carré à une distance

$r (< a \times \frac{\sqrt{2}}{2})$ de O . Que peut-on dire sur la courbe

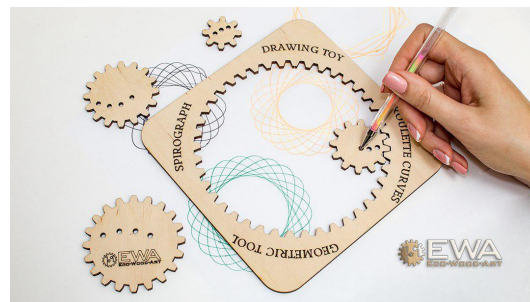
observée en fonction de a et r ? Que peut-on dire de la courbe de O ?



7 – Spirographie

Dans un cercle denté de rayon R (A), on fait tourner un autre cercle denté de rayon $r < R$ (B) et on regarde la courbe réalisée par un point M placé à une distance $d < r$ sur le cercle B.

Que peut-on dire de cette courbe ? Périodique ? Nombre de boucles ?



8 – Spirographe plat

Sur une droite dentée, on fait tourner un cercle denté de rayon r (B) et on regarde la courbe réalisée par un point M placé à une distance $d < r$ sur le cercle B.

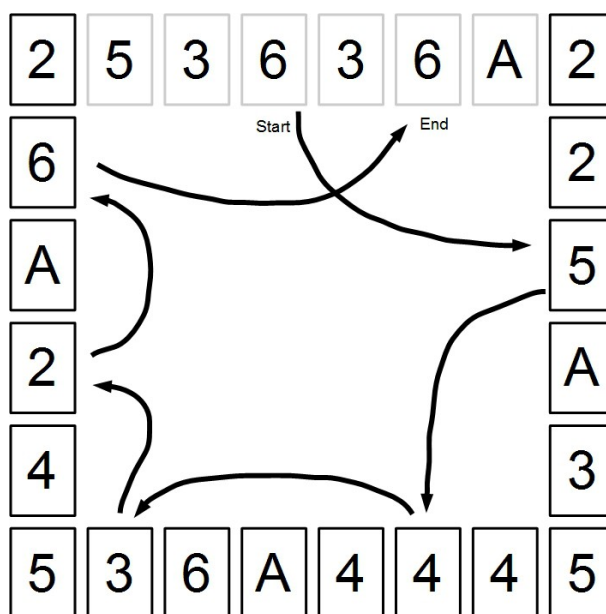
Que peut-on dire de cette courbe ? Périodique ? Nombre de boucles ? Nombre de croisements ?

9 – Tour de carte

Nous avons un paquet de cartes à notre disposition. Nous n'allons utiliser que celles de 1 à 6. Nous les mélangeons, et les disposons en cercle. On choisit une carte, qui sera la première, ainsi qu'un sens dans lequel nous tournerons. Le joueur choisit mentalement une carte parmi les 6 premières. A partir de cette carte, il avance dans la direction choisie du nombre marqué sur la carte. L'as a une valeur de 1. Il arrive sur une deuxième carte, répète le procédé et ainsi de suite jusqu'à revenir parmi les 6 premières cartes.

Le magicien doit deviner la carte d'arrivée.

Voici un exemple :



Les six cartes en gris, représentent les 6 premières cartes.

Le magicien peut facilement deviner la carte d'arrivée. En effet, ici comme dans la majorité des cas, quelle que soit la carte de départ, la carte d'arrivée est toujours la même.

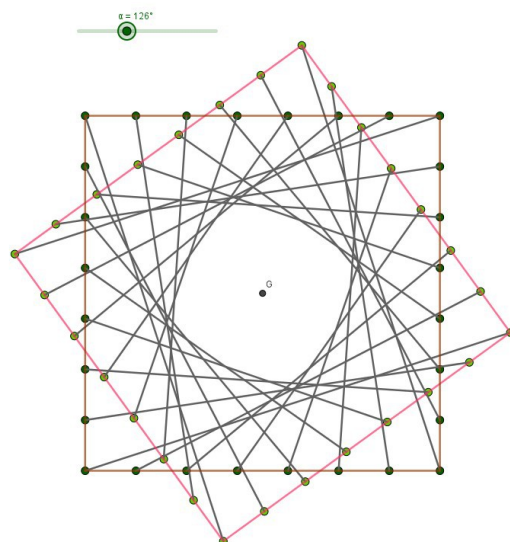
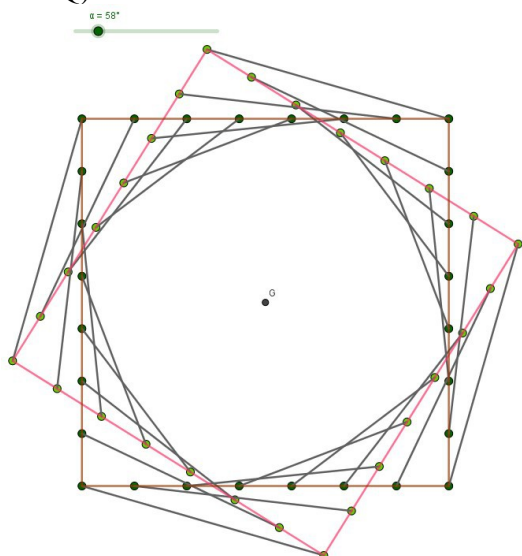
Y-a-t-il des cas qui ne marchent pas ? Comment les fabriquer ?

10 – Figures en fils tendus

On considère deux polygones identiques P et Q de centre de gravité G. Sur chaque polygone, on place n points sur le périmètre de manière régulière : P1, P2, P3... Pn et Q1, Q2, Q3... Qn.

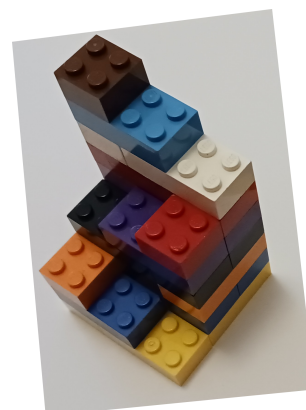
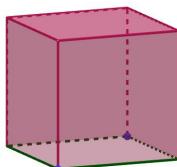
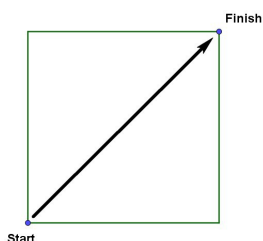
On superpose P et Q et on fait tourner Q d'un angle θ de centre G. Enfin, on relie P1Q1, P2Q2, P3Q3, ... PnQn

Que peut-on dire de la figure formée par tous ces segments (en fonction de θ , de n et des polygones P et Q) ?



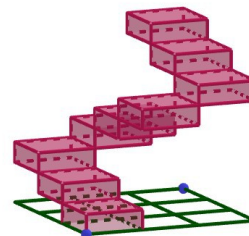
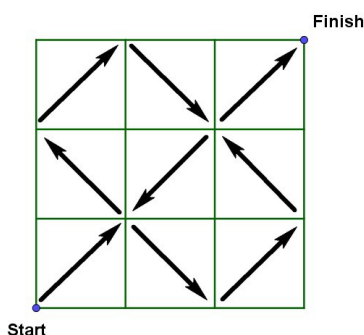
11 – Un escalier étrange

Dans le pays de Mathéopolis il y a un escalier qui prend une drôle de forme chaque année.



La légende dit qu'il était composé de 1 marche de taille 1x1x1 à l'origine et qu'il évolue ainsi chaque année :

- Les dimensions des marches sont divisées par 3 et la hauteur des marche est divisé par 9
- Cet escalier est répété 9 fois en ajustant les hauteurs entre les escaliers, de la manière suivante :



Que peut-on dire de cette escalier à l'année n ? nombre de « virages », de marches...