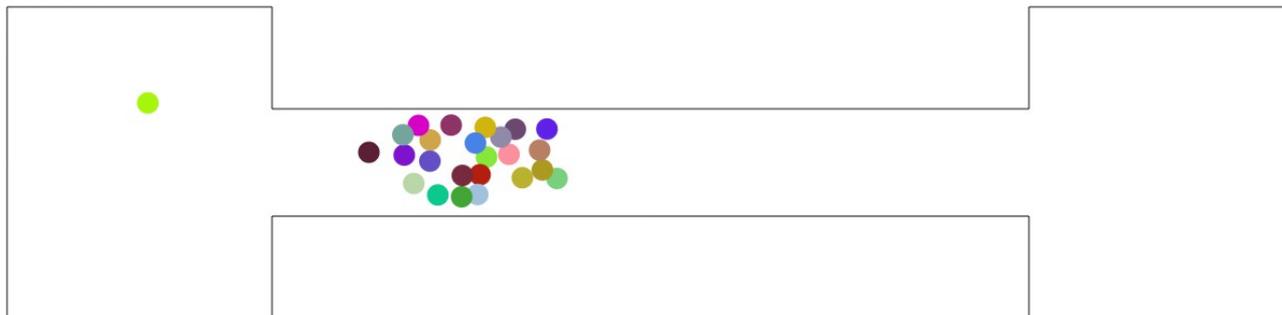


1. Impact de la distanciation

Reprendre le sujet 11 de l'année dernière en fournissant un « simulateur » avec différents paramètres : n nombre d'élèves, d distance de distanciation, l longueur du couloir, L largeur du couloir.



Le but est de faire des simulations du temps d'écoulement des élèves de la salle A à la salle B et à partir des simulations dresser une loi du temps en fonction de chaque paramètres.

2. Percolation (discrète)

Le sol est modélisé par une grille de 100×50 cellules avec une certaine densité d^* de cellule occupées (noires). L'eau (bleu) est sur la couche du haut. Elle circule dans une cellule si cette dernière est vide (blanche) et si elle a un coté commun avec une cellule où il y a de l'eau (cellule bleue). On note t le temps (nombre d'évolution) pour que l'eau est traversé le sol. Établir la loi de t en fonction de d à partir de simulations.



** soit une cellule est noire avec une probabilité d , soit le sol (quadrillage) a vraiment une densité d . Les deux cas sont différents à programmer.*

3. Modélisation de croissance d'un arbre

On considère la coupe verticale d'un arbre que l'on modélise par trois types de diamètre A, B et C.

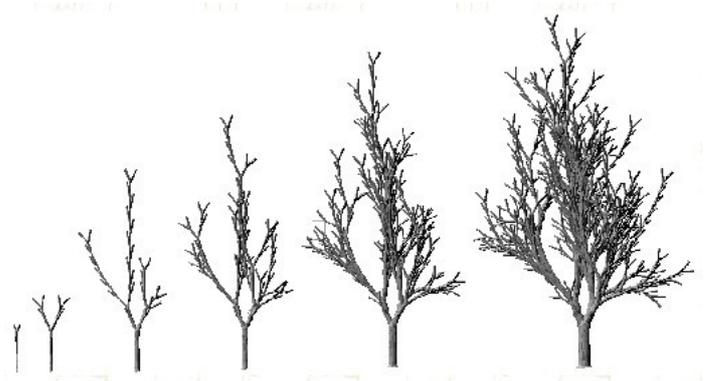
Un tronc A peut évoluer en A(45%), A[B+](20%), A[B-](20%), [B+][B-](15%)

Une branche B peut évoluer en B(45%), B[C+](20%), B[C-](20%), [C+][C-](15%)

Une branche C peut évoluer en C(45%) s'arrête (55%)

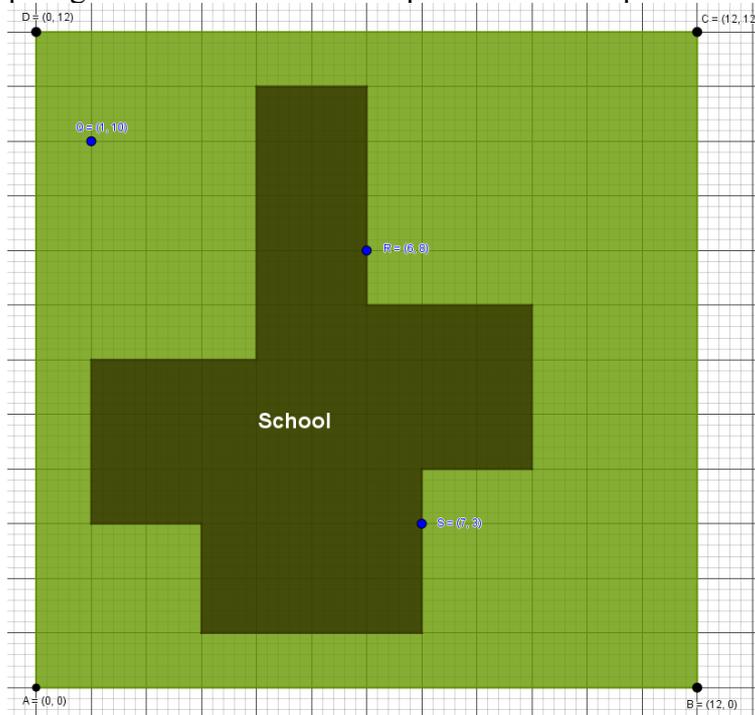
On part d'un tronc A. Simuler, étudier les

évolution. Donner des résultats sur la hauteur de l'arbre (nombre de A), sur le nombre de branche (B et C), la vie de l'arbre (nombre d'évolution).



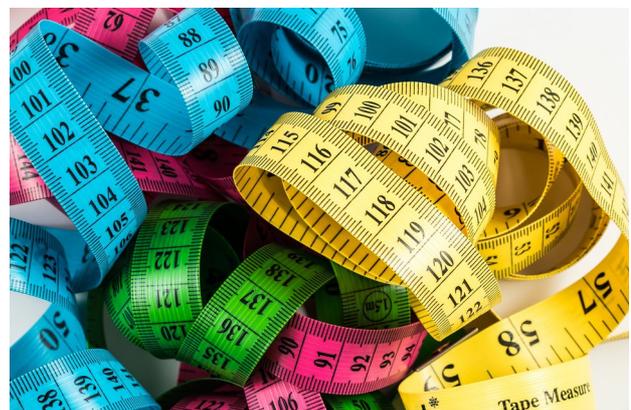
4. Arrosage du lycée

L'enceinte de notre établissement à une certaines formes, avec des prises d'eau (Q, R et S) au rez-de-chaussée pour l'arrosage et en cas d'incendie. Quelle zone est la plus proche de chaque prise d'eau et quelle est la plus grande distance entre une prise d'eau et un point de l'établissement.



5. Distance entre les mots

Comment mon correcteur d'orthographe fait-il pour me proposer une liste de mot quand je fais une faute dans un mot ? On vous demande de construire une distance entre les mots, c'est-à-dire qui vérifie $d(A,B)=d(B,A)$; $d(A,B)=0$ ssi $A=B$, $d(A,B) \leq d(A,C)+d(C,B)$



6. Un modèle stochastique pour la gestion des stocks de poisson

Afin de modéliser la gestion des stocks de poisson, on considère le modèle déterministe de Schaefer (1954). Pour cela, on prend en compte une variable M (en tonne) qui représente la biomasse maximale qui peut vivre sur un certain site et une variable r qui représente un taux intrinsèque de croissance (propre à l'espèce de poisson).

Si on considère, pour $n \geq 0$, la variable X_n qui est la biomasse à l'année n , alors le modèle donne la biomasse à l'année $n+1$ par

$$X_{n+1} = X_n + rX_n(1 - X_n/M) - C$$

où C est la quantité de biomasse prélevée par les pêcheurs.

La quantité initiale de biomasse X_0 est donnée par une mesure.

On peut alors se poser la question :

Peut-on modéliser, en modifiant les paramètres (biomasse initiale, taux de reproduction, quantité de pêche annuelle) toutes les situations possibles (extinction, équilibre, croissance incontrôlée de l'espèce) ?

On peut également introduire une variabilité environnementale en considérant une variable aléatoire V_n (qui peut par exemple prendre les 3 valeurs possibles 0,5 ; 1 et 1,5 et qui représente la variabilité environnementale pour l'année n), et on introduit le modèle

$$X_{n+1} = (X_n + r X_n (1 - X_n / M) - C) V_n$$

On peut également proposer une pêche proportionnelle à la biomasse présente sur un site, donc du type $C = p X_n$ où p est le taux de pêche autorisé.

- 1) Comment choisir ce taux de pêche pour ne pas faire disparaître l'espèce ?
- 2) Peut-on choisir un taux de pêche optimal ?

7. Forme des dunes

Sur un support sur élevé, de forme polygonale (triangle, carré, rectangle, en forme de L) on dispose du sable. Comment vont se positionner les lignes de crêtes du tas de sable ?



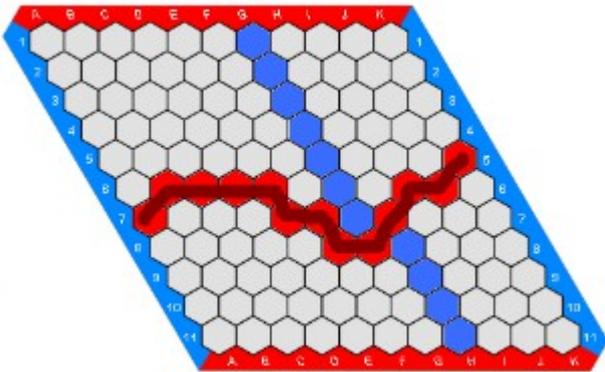
8. Dobble environnemental

Le matériel du jeu Dobble consiste en 55 cartes sur lesquelles sont dessinées 8 symboles. Quelle que soit la façon de jouer (il y a plusieurs règles possibles), le but est toujours de repérer le plus rapidement possible un symbole commun entre deux cartes. En effet, deux cartes du jeu Dobble ont toujours un et un seul symbole commun, comme dans l'exemple ci-dessous :



Comment le jeu est-il construit ? Combien de symboles faut-il pour faire un jeu de 10 cartes ? Ou inversement de cartes pour un jeu à 10 symboles. Pouvez-vous fabriquer un jeu de Dobble avec des symboles liés à l'environnement ? Trouvez une relation entre le nombre de cartes et le nombre d'images. Comment cette relation change si deux cartes ont deux, trois, etc. images en commun ?

9. Le jeu de Hex



Le jeu de Hex se joue sur un damier en forme de losange dont toutes les cases sont hexagonales. Il y a un joueur bleu et un joueur rouge. Chaque joueur, à tour de rôle, colorie une case du damier avec sa couleur. Le but du jeu, pour le joueur rouge, est d'arriver à relier les deux côtés rouges du damier par un chemin constitué de cases rouges et vice versa pour le joueur bleu. Mettre en place une stratégie gagnante.