

## MATH.en.JEANS

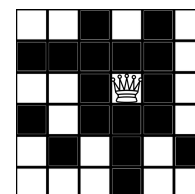
*Pour chaque problème, la 1ère question est "mais quel nom pourrait-on donner à ce problème ?"*

### Problème 1: La reine enfermée

Deux joueurs jouent sur une grille. Le premier joueur place une reine.

Le deuxième joueur condamne une case, que la reine ne pourra plus traverser. Puis le premier joueur *peut* bouger la reine d'un nombre de cases de son choix, horizontalement, verticalement, ou en diagonale, sans traverser de case condamnée.

C'est en suite à nouveau au second joueur, puis au premier, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la reine ne puisse plus bouger. Le but du premier joueur est de continuer le jeu le plus longtemps possible, alors que le second joueur cherche à bloquer la reine le plus vite possible



On peut jouer sur différentes tailles de grilles.

Combien faut-il de tour au second joueur pour enfermer la reine, si le premier joueur joue optimalement ?

Il y a de nombreuses variantes possibles : Est-ce différent si l'on autorise le second joueur à condamner une ou plusieurs cases avant que le premier joueur ne place la reine ? Ou si on force la reine à se déplacer à chaque tour ? Ou si on force la position de départ de la reine ?

Et si le second joueur pouvait condamner deux cases par tour ? ou plus ?

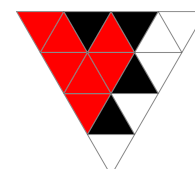
On peut aussi jouer avec d'autres pièces d'échecs à la place de la reine, ou même imaginer d'autres possibilités de déplacements.

On pourra aussi se demander, une fois une stratégie optimale obtenue pour chaque joueur, combien de telles stratégies il existe.

### Problème 2: Un feu au pays des triangles

Dans ce problème, on se place dans une grille triangulaire d'une forme donnée. Un feu est allumé sur un des triangles. A chaque tour, le feu se propage aux triangles qui touchent un triangle en feu par un côté.

Un pompier cherche à arrêter le feu. Ce pompier peut protéger une case par tour. Une case protégée ne pourra plus prendre feu jusqu'à la fin de la partie. Le but du pompier est d'arrêter le feu de telle sorte que le nombre minimal de triangles soient brûlés.



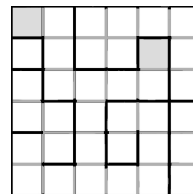
La question, pour une grille et un départ de feu donné, est de connaître le nombre maximum de cases que l'on peut empêcher de brûler. Existe-t-il plusieurs moyens d'atteindre ce maximum ? Peut-on tous les trouver ?

On peut jouer sur différentes tailles et formes de grilles. On peut aussi faire varier les règles : que se passe-t-il si le pompier peut protéger plusieurs cases par tour ? et s'il y a plusieurs départs de feu ?

## Problème 3: Des labyrinthes

Vous aimez les labyrinthes ? Le but de ce sujet est non pas de les résoudre, mais de les créer.

On se donne une grille de taille donnée, un point de départ et un point d'arrivée, et on cherche à créer un labyrinthe depuis ce point de départ vers le point d'arrivée. Ici un labyrinthe correspond à un ensemble de murs entre deux cases.



Le labyrinthe devra vérifier certaines règles. La plus évidente est qu'il faut qu'il y ait un chemin depuis le départ vers l'arrivée. Si cela n'est pas garanti, le labyrinthe est impossible.

On peut aussi vouloir qu'il n'y ait qu'un seul chemin depuis le départ vers l'arrivée. Ce coup-ci, ce n'est pas indispensable, mais cela peut être utile pour garantir que le labyrinthe n'est pas trop facile. Il y a plusieurs manières de voir cela, en fonction de ce que l'on définit précisément comme un chemin.

Si un chemin s'autorise à revenir sur ses pas, il n'est pas possible de garantir qu'il n'y en ait qu'un seul. On peut par exemple interdire qu'un chemin passe deux fois par la même case, ou interdire qu'il passe deux fois par le même espace entre deux cases...

On pourrait également autoriser deux chemins mais pas plus, ou exactement trois chemins...

Une autre règle possible, pour encore une fois garantir une certaine complexité, de s'assurer qu'il y ait au moins un certain nombre de croisements (cases encadrées par au plus un mur). On peut aussi vouloir avoir une distance assez longue entre le départ et l'arrivée...

La première question est, étant donné un jeu de règles, une grille, un point de départ et un point d'arrivée, combien de mur doit-on placer pour faire un labyrinthe ? Au minimum, et au maximum.

Une autre question peut être, pour une grille, un point de départ et un point d'arrivée, de connaître le nombre de labyrinthes différents que l'on peut dessiner sur la grille. Qu'en est-il si l'on ne fixe pas le point de départ ou le point d'arrivée, ou ni l'un ni l'autre ?

On peut également ne pas fixer les points de départ ou d'arrivée, mais vouloir des jeux de murs qui fonctionnent indépendamment des points de départ et d'arrivée. Qu'est-ce que cela change ?

## Problème 4: Bataille de labyrinthes

Ce problème est une version deux joueurs du problème précédent. On veut à nouveau créer des labyrinthes qui respectent certaines règles, mais cette fois-ci on les crée à deux. Considérons en premier la règle simple consistant à garantir un chemin du départ vers l'arrivée.

On part d'une grille, avec un point de départ et un point d'arrivée. Chaque joueur place un mur à son tour. Le premier joueur qui place un mur tel que le labyrinthe ne respecte plus les règles a perdu.

Sur différentes grilles, est-ce que le premier joueur peut être sûr de gagner ? ou bien le deuxième joueur peut-il être sûr de gagner ?

On pourra faire varier les règles que doit respecter le labyrinthe (voir idées de variantes plus haut), faire varier les points de départ et d'arrivée, voir ne pas en fixer du tout et imposer que chaque paire de cases mène toujours à un labyrinthe respectant les conditions.

On peut également imaginer changer les règles de victoire. Que se passe-t-il si le premier joueur qui place un mur qui bloque le labyrinthe a gagné, plutôt que perdu ?