Partager le plaisir de chercher en mathématiques

# **Liste de sujets courts**

Source d’inspiration principale : Maths en Jeans

Le jeu de Fort Boyard / jeu de Nim
Deux joueurs ont devant eux un stock de baguettes réparties en tas égaux (commencer avec 2 tas de 10). Un joueur peut prendre 1, 3 ou 5 baguettes mais toujours dans un seul tas. Ils jouent à tour de rôle, celui qui prend la dernière a perdu. Peut-on être sûr de gagner à ce jeu ?
(Variante plus simple : on a 17 allumettes en 4 tas de 7, 5, 3 et 2. Chacun à son tour prend autant d’allumettes qu’il veut, mais dans un seul tas. Celui qui prend la dernière a gagné).

1. Tapis et Tetris (version simple)
a ) Peut-on toujours remplir un carré 6x6 avec une forme du tétris ?
b) Même question en changeant la dimension du carré à remplir, ou en prenant des pièces du Katamino (pentaminos).
2. Jeu de Hex et stratégie gagnante :
Voici le principe du jeu de Hex. On joue à deux sur un plateau en forme de losange pavé par des hexagones. Deux côtés opposés du plateau sont blancs et les deux autres sont noirs. A tour de rôle, chaque joueur pose un pion de sa couleur sur n'importe laquelle des cases encore libres. On suppose que le joueur qui a les pions blancs commence. Pour gagner, il faut relier les deux côtés de sa couleur par une chaîne ininterrompue de pions.
Existe-t-il des parties nulles ?
Peut-on trouver une stratégie gagnante pour les blancs sur un plateau de taille 2x2 ? Et si le plateau est de taille 4x4 ?
3. Fabriquons notre Tsuro
Le Tsuro est un jeu de société où l'on place des tuiles les unes à côté des autres, formant des chemins. Une tuile est un carré avec 4 chemins reliant chacun deux des huit sorties possibles de la tuile. Combien de tuiles de Tsuro peut-on dessiner ? Bien entendu on souhaite que les tuiles soient différentes même si on les tourne. On pourra se poser la même question avec d'autres formes ou d'autres nombres de sorties par côté.
4. Course à 21 (ou autre nombre)
On joue à deux avec 6 cartes numérotées de 1 à 6. Chacun son tour, les joueurs posent une carte et additionnent les points, le premier qui arrive à 21 a gagné.
5. Les chiffres qui tournent
On part d'un nombre à 3 chiffres, par exemple 187. On range ses chiffres par ordre décroissant (871) et croissant (178), on soustrait les deux nombres obtenus : 693. On recommence avec ce nouveau nombre, et ainsi de suite.
Que va-t-il se passer ? Que peut-on prouver ? Et avec des nombres à 4, à 5 chiffres ?
6. Expliquer de façon originale une stratégie gagnante au jeu de morpion (OXO) où on doit aligner 3 symboles sur un carré 3 x 3.
Prolongement possible : jeu de puissance 4.
7. Trouver une stratégie gagnante au jeu de Quinze vainc et l’expliquer.
Principe du jeu : on a 15 cases numérotées de 1 à 9 et chacun des deux joueurs dispose de 3 jetons. A son tour chaque joueur place (au début) ou déplace (quand ses jetons sont déjà sur une case) un jeton. Le premier qui obtient 15 comme somme des 3 cases qu’il occupe a gagné.
Prolongement possible : changer le nombre à obtenir et les cases de départ.
8. Merelle
Sur ce plateau de Merelle, chaque joueur a 4 pions et l’objectif du jeu est d’en aligner 3.
A son tour chaque joueur place (au début) ou déplace (quand ses pions sont déjà sur une case) un pion.
Trouver une stratégie gagnante à la Merelle et l’expliquer .
Prolongements possibles : autres plateaux de départ.

# **Pour le secondaire, quelques sujets supplémentaires :**

1. Tour de magie.
Un magicien demande à un spectateur de choisir (sans le communiquer) un nombre A. Le spectateur doit ensuite en permuter les chiffres pour former un deuxième nombre B. Il calcule après la différence, notée C, entre les deux nombres. Il indique au magicien tous les chiffres du nombre C sauf un des chiffres non nuls, qu'il garde secret. Le magicien va retrouver le dernier chiffre gardé secret connaissant uniquement les autres chiffres du nombre C. Quelle est l'astuce du tour du magicien ?
2. La perle de Caroline.
Caroline a un collier à 12 perles numérotées de 1 à 12. Elle a une perle préférée. Pour la trouver, il suffit de faire l'opération suivante : on part de la perle avec le plus petit numéro et on l'enlève ; puis on saute une perle et on enlève la perle qui suit ; on continue ainsi de suite et on retourne à la perle avec le plus petit numéro quand toutes les perles ont été parcourues, pour réitérer le même processus. La perle restante est la préférée de Caroline. Quel est son numéro ? Et si on change le nombre de perles sur le collier ?
3. L'échiquier de Bezzel.
Max Bezzel, un joueur d'échecs, a posé en 1848 le problème suivant : peut-on placer huit reines sur un échiquier (comportant 8x8 cases) de sorte qu'aucune ne menace une autre (une reine menace tous les pions situés sur une case de la même ligne, la même colonne ou une même diagonale)? Ce problème en amène un autre: peut-on placer n reines sur un échiquier de nxn cases sans qu'une reine en menace une autre? Quels sont les nombres n pour lesquels on peut effectivement placer les reines ?
4. Le jeu des allumettes.
On dispose des allumettes sur 4 rangées : 1 allumette sur la première rangée, 3 sur la deuxième, 5 sur la troisième et 7 sur la quatrième. Deux joueurs enlèvent à tour de rôle une ou plusieurs allumettes sur une même rangée. Le joueur enlevant la dernière allumette a gagné. Y a-t-il une stratégie gagnante pour le premier joueur ? Ou pour le deuxième joueur ? Qu'en est-il si change le nombre de rangées ou le nombre d'allumettes sur les rangées ? Qu'en est-il si celui enlevant la dernière allumette perd ?
5. "Je veux descendre une pente le plus vite possible, quelle est la piste la plus rapide ?
Est-ce une droite ou une courbe (qui maximise la vitesse initiale de descente) ?"

Remarque :

L’objectif de ce type d’activité est de développer le raisonnement mathématique (et pas de chercher une réponse sur Internet). N’hésitez pas à reformuler les problèmes qui vous intéressent sous la forme d’une histoire.