

PARTAGER LE PLAISIR DE CHERCHER EN MATHÉMATIQUES

Liste initiale de sujets

Source d'inspiration principale : Maths en Jeans

1. Les Shadocks et la numération
Expliquer et/ou actualiser la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=IP9PaDs2xgQ&t=80s>
2. Le jeu de Fort Boyard / jeu de Nim
Deux joueurs ont devant eux un stock de baguettes réparties en tas égaux. 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).
3. Coloriage de cartes
Quel est le nombre minimum de couleurs qu'il faut utiliser pour pouvoir colorier n'importe quelle carte de géographie et tel que deux pays ayant une frontière commune ne soient pas de la même couleur ? (On adoptera la convention qu'un point n'est pas une frontière)
4. Alphaville
Dans une ville les rues forment un quadrillage rectangulaire. Comment installer des pharmacies pour que chaque carrefour ait une pharmacie ou soit à distance un d'une pharmacie.
5. Cadre et clous
On accroche un cadre avec deux clous fixés au mur. Trouver le moyen d'enrouler le fil du cadre autour des clous, pour que dès que l'un des clous tombe, le cadre tombe. Même question avec 3, 4, 5... clous.
6. Tapis et Tetris
a) Peut-on toujours remplir une pièce carrée avec les formes du tétris ?
b) Même question en changeant la forme de la pièce, ou en changeant les formes utilisées.
7. Éteindre les lumières
Dans une maison, les interrupteurs sont parfois connectés entre eux et éteignent ou allument plusieurs lumières. Peut-on tout éteindre et comment ?
8. Vidéos de calcul avec les doigts et explications
Expliquer ou actualiser la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=16tOdUmmhSw>
9. 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

10. Fabriquons notre Tsuru

Le Tsuru 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 Tsuru 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.

11. 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.

12. Arithmétique swahilie

Il existe une numération indigène sans le chiffre neuf, qui fonctionne très bien et grâce à laquelle on découvre beaucoup de choses. Pouvez-écrire les cent premiers nombres swahilis ?

Comment passe-t-on d'un nombre usuel à un nombre swahili, et vice-versa ?

Comment effectue-t-on des opérations (additions, multiplications...) avec cette nouvelle numération ?

Peut-on à partir de ce nouveau système définir l'analogie de nos nombres décimaux ?

13. Jeu des 6 poids 2 mesures (et variantes)

En deux pesées seulement, vérifier si des poids sont correctement marqués ou si deux étiquettes (ou plus) ont été permutées.

14. La cigale et la fourmi font des maths

Après le départ de la Cigale, la Fourmi, seule chez elle, commence à ranger ses grains. Elle les compte, puis décide de les disposer sur une ou plusieurs lignes de telle sorte que chaque ligne comporte le même nombre de grains. De combien de façons peut-elle faire son rangement (en fonction du nombre de grains) ? Que remarque-t-on concernant les nombres de lignes possibles ? Dans quels cas la Fourmi n'a-t-elle que deux dispositions possibles ?

15. 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 ?

16. Laçage de chaussures

Il existe différentes façons de lacer une chaussure.

Laquelle est la plus économique en lacet ?

17. Construire des engrenages

Construire quelques engrenages et proposer quelques défis. Y a-t-il toujours une solution ? Une seule ?

18. Analyser un jeu (mathématique) et rechercher une stratégie gagnante

19. Le boulier Soroban

Expliquer le fonctionnement du boulier et l'appliquer sur des exemples.

20. Comment voter ?

Analyser le fonctionnement d'une méthode, expliquer ses limites et proposer des solutions.

Pour le secondaire, quelques sujets supplémentaires :

21. 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 ?

22. 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 ?

23. 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 ?

24. 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 ?

25. "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.