

Liste des activités

-  **Dobble et Géométrie**
-  **Tour de cartes**
-  **Polyèdres: compter à l'aide d'un invariant célèbre**
-  **Carré + Carré = Carré**
-  **Bulles de savons**
-  **Jeu de dés**
-  **Toboggan magique**
-  **Construction de pyramides**
-  **Jeu de cartes et codes correcteurs d'erreurs**
-  **Mesures sur le globe terrestre**
-  **Jeu de l'oie**
-  **Nœud de Morton**
-  **Gömböc**
-  **Casse tête cubique**
-  **Jeu des bâtonnets**
-  **Paradoxe de Simpson**

Dobble et géométrie

Saviez vous qu'en jouant au Dobble vous faisiez des maths?

Imaginez que les cartes soient des droites et que les symboles soient des points...

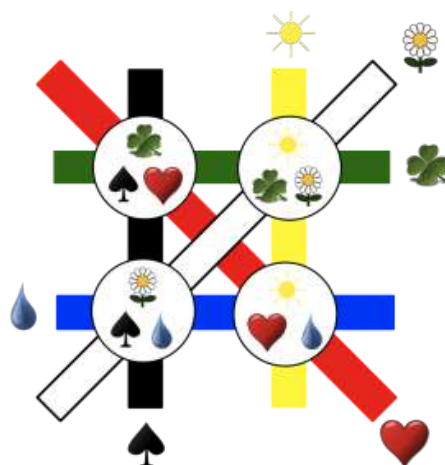
Alors on peut en déduire le principe selon lequel "par deux points distincts passe une seule droite"

Principe du jeu Dobble: deux droites distinctes ont un unique point d'intersection



✧ Matériel

- Plusieurs plaques aimantées
- Plusieurs séries d'aimants



✧ A vous de jouer !

Règles du jeu :

- Deux cartes (plaques) ont toujours un et un seul symbole (aimant) en commun.
- Chaque symbole apparaît le même nombre de fois dans un jeu (autant de fois qu'il y a de symboles sur une carte).

Avec les plaques et les séries d'aimants, réalisez un jeu de dobble avec

- 2 symboles par carte
- 3 symboles par carte



Pour aller plus loin...

- **Question:**

Combien faut-il de cartes/symboles lorsqu'il y a

- 4 symboles par carte ? (et 4 cartes qui contiennent chaque symbole)
- 8 symboles par carte comme dans le jeu du Dobble?

Quelle est la formule générale?

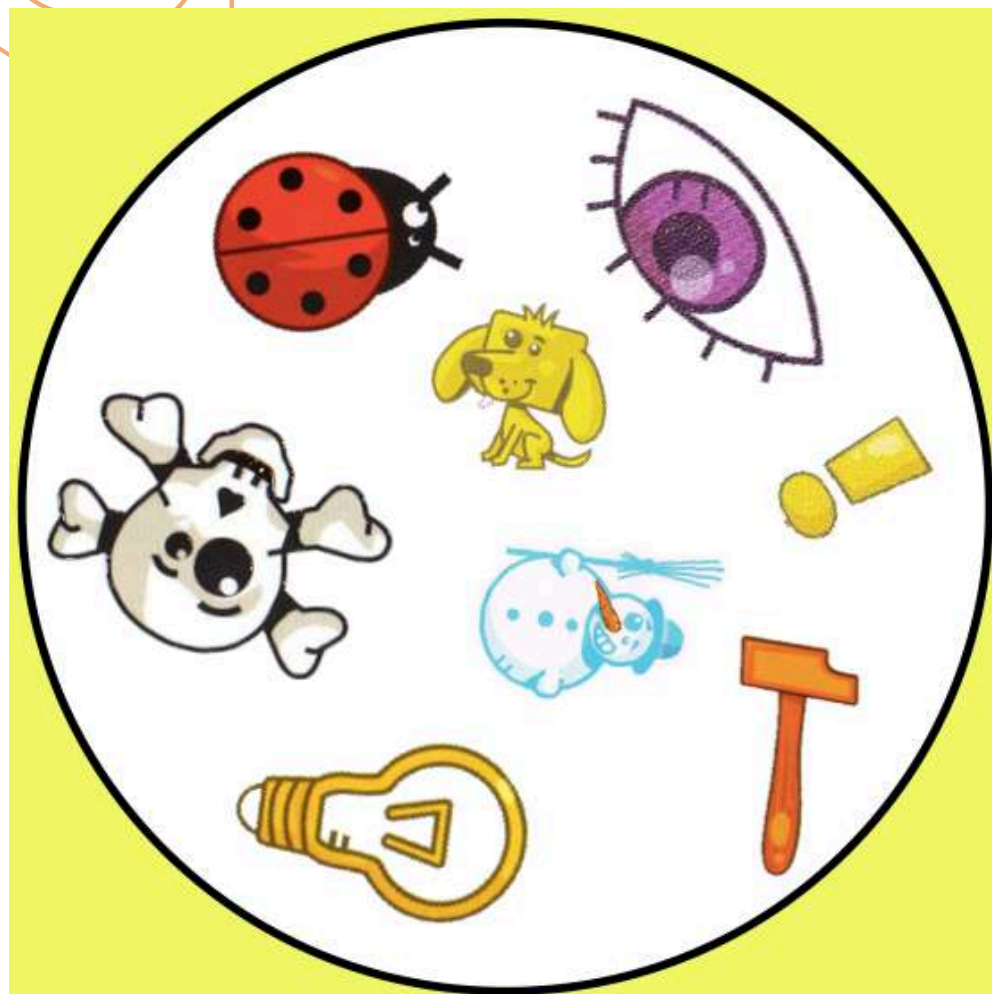
- **Curiosité:**

On peut réaliser des jeux ayant 2,3,4,5,6,8,9,10,12 symboles par carte, mais pas 7 symboles, ni 11 symboles! Pour 13 on ne sait pas!

- **Lecture:**

Le très bel article d'Image des Mathématiques où l'on apprend qu'il manque 2 cartes au jeu Dobble commercialisé.

<https://images.math.cnrs.fr/Dobble-et-la-geometrie-finie.html>



Tour de cartes

Et si vous deveniez des magiciens grâce aux Mathématiques?

✧ Matériel

- Un jeu de cartes

✧ A vous de jouer !

1. Réalisez une alternance de cartes rouges/noires



2. Retourner le tas de carte et le diviser en 2 en posant les cartes 1 par 1 en partant du haut du tas



3. Effectuez un mélange Américain



4. A partir du tas obtenu, réalisez 2 tas en alternant les cartes 1 par 1 en partant du haut du tas

Regardez les cartes deux à deux, que pouvez-vous observer?

Tour de cartes

Et si vous deveniez des magiciens grâce aux Mathématiques?

✧ Matériel

- Un jeu de cartes

✧ A vous de jouer !

1. Réalisez une alternance de cartes rouges/noires



2. Retourner le tas de carte et le diviser en 2 en posant les cartes 1 par 1 en partant du haut du tas



3. Effectuez un mélange Américain



4. A partir du tas obtenu, réalisez 2 tas en alternant les cartes 1 par 1 en partant du haut du tas



Flasher le QR Code pour voir les étapes en vidéo

Regardez les cartes deux à deux, que pouvez-vous observer?



Pour aller plus loin...

- **Question:**

Imaginez un tour de magie à partir de cette propriété remarquable (devinez la couleur de la partie adverse)

Pouvez-vous démontrer cette propriété? (en commençant par un petit nombre de cartes)

Reproduisez l'expérience avec des séries ordonnées de 3 cartes en alternance (roi, dame, valet/ roi, dame, valet/ roi, dame, valet / roi, dame, valet).

Qu'obtenez-vous?

- **Lecture**

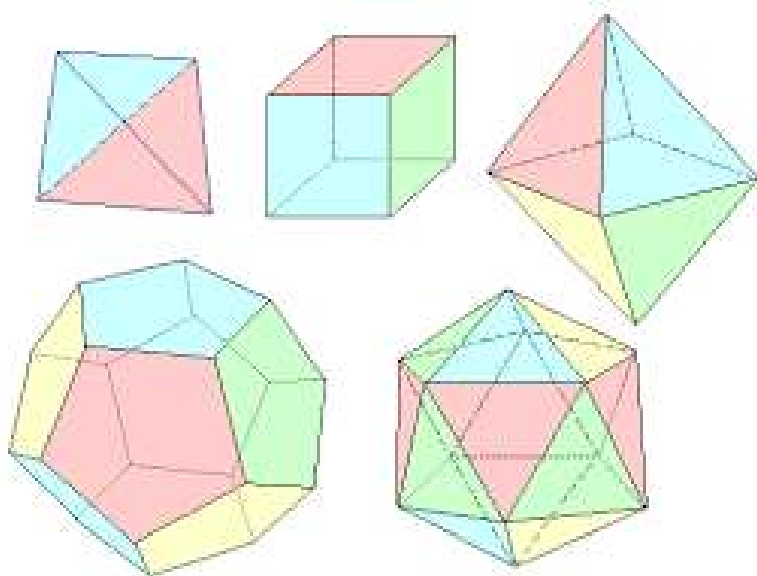
Magical Mathematics: The Mathematical Ideas That Animate Great Magic

Tricks, Princeton University Press

Auteurs : Persi Diaconis and Ron Graham

Polyèdres: compter à l'aide d'un invariant célèbre

Il existe une formule remarquable qui relie le nombre de faces, d'arêtes et de sommets d'un polyèdre



✧ Matériel

- Différents polyèdres de différentes formes

✧ A vous de jouer !

- Compter le nombre de sommets, faces et arêtes pour chaque polyèdre et les inscrire dans un tableau sous forme de colonnes.
- En déduire une formule permettant de trouver le nombre d'arêtes à partir du nombre de sommet et de face

✧ Pour aller plus loin...

Question:

- Démontrer pourquoi cette formule est toujours exacte?

Curiosité:

- Il n'existe que 5 polyèdres qui sont identiques quelque soit le point de vue

Carré + Carré = Carré



Matériel

- Un Tangram
- Une feuille de papier A4



A vous de jouer !

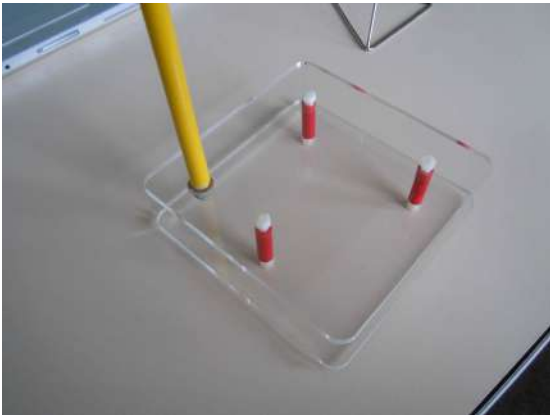
- En utilisant toutes les pièces du Tangram, réalisez un petit carré et un carré moyen.
- En utilisant toutes les pièces réalisez cette fois un grand carré. Utilisez vos 1ères réalisations pour vous aidez à trouver la solution

Bulles de savons



✧ Matériel

- 1 plaque de plexiglas avec 3 points
- 1 plaque de plexiglas avec 4 points
- Du liquide vaisselle

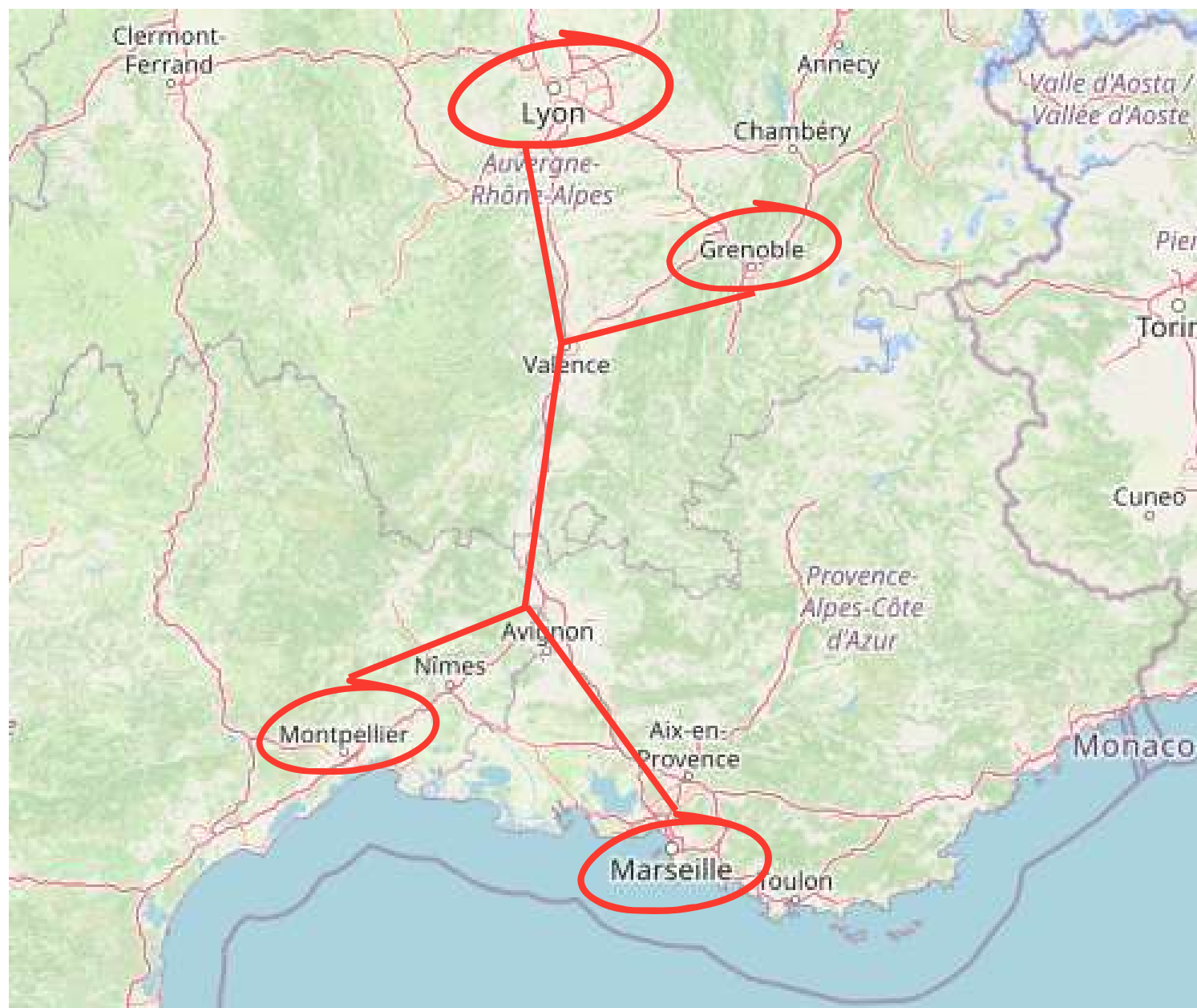


✧ A vous de jouer !

- Avant de faire l'expérience, réfléchissez à quel est le plus court chemin qui relie ensemble les 3 points? Puis les 4 points?

Exercez-vous sur le tableau





Bulles de savons

✧ Matériel

- squelettes métalliques
- Liquide vaisselle



✧ A vous de jouer !

- Observez quelle forme prend la bulle de savon dans chacun des squelettes métalliques:

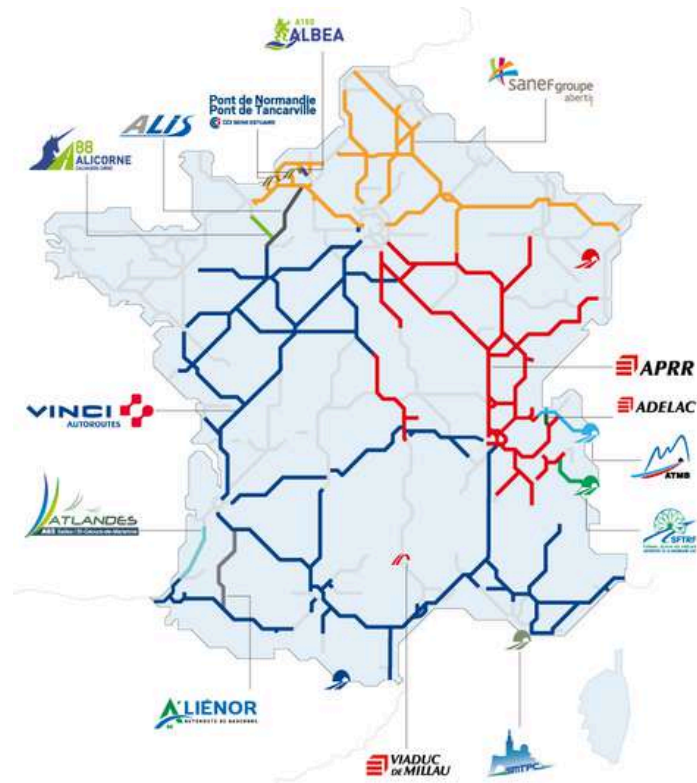
Un tétraèdre

Un cube

Un prisme

Un octaèdre

Une hélice qui se referme



✖ Pour aller plus loin...

- Observez les figures obtenus avec les films de savon
- Combien y a-t-il de segments qui se rejoignent à chaque carrefour?
- Comment sont les angles aux points de jonction?

Jeu de dés



✖ Matériel

- Un dé avec face 4-4-4-4-4-4
- Un dé avec face 6-6-6-6-0-0
- Un dé avec face 10-10-1-1-1-1

✖ A vous de jouer !

- Les 3 dés sont-ils équitables?
- Si Bob a le dés 4-4-4-4-4-4 , lequel Alice doit-elle choisir pour le battre?
- Même question si Bob a le dés 6-6-6-6-0-0?
- Même question pour le dés 10-10-1-1-1-1

✖ Pour aller plus loin ...

Question:

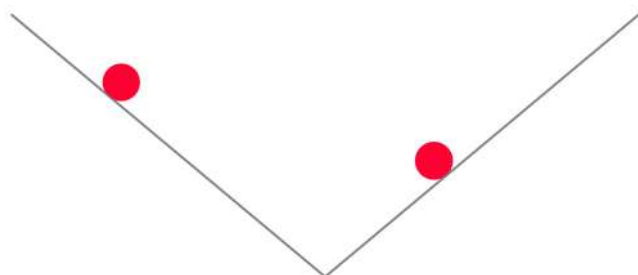
- Calculer les chances de succès relatives de chacune des paires de dés
- Imaginez d'autres combinaisons de dés paradoxales

Toboggan Magique

✧ Toboggan plat

On pose au même moment deux billes sur deux toboggans plats de même pente.

Quelle bille arrivera en bas en première ?



✧ Toboggan magique

On pose au même moment deux billes sur deux toboggans plats de même pente.

Quelle bille arrivera en bas en première ?



La courbe décrite par le toboggan magique est dite tautochrone.

✧ Comparaison

On pose au même moment deux billes,
l'une sur le toboggan plat,
l'autre sur le toboggan magique.

Quelle bille arrivera en bas en première ?

La courbe décrite par le toboggan magique est la courbe brachistochrone.



✳ *Pour aller plus loin...*

Pour construire la cycloïde (courbe qui décrit ce toboggan), on a utilisé un disque.



Connaissez-vous d'autres situations où apparaissent la cycloïde ?

- **Lecture**

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les liens suivants :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycloïde>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Courbe_tautochrone

https://fr.wikipedia.org/wiki/Courbe_brachistochrone

Construction de pyramides



✧ Matériel

- Cubes de 3 couleurs

✧ Règles de base

On empile des pavés de 3 couleurs en respectant les règles suivantes :

- Si les deux pavés du bas sont de la même couleur, alors le pavé posé au dessus sera également de cette couleur.
- Si les deux pavés du bas sont de couleurs différentes, alors le pavé au dessus sera de la troisième couleur.



✧ A vous de jouer !

Le but est de cette activité est de deviner très vite la couleur du haut de la pyramide à partir des couleurs de la base.

Choisissez 4 pavés, mettez les côte à côte pour former la base de votre pyramide. Pouvez-vous deviner la couleur du haut de la pyramide avant que tout soit construit ?

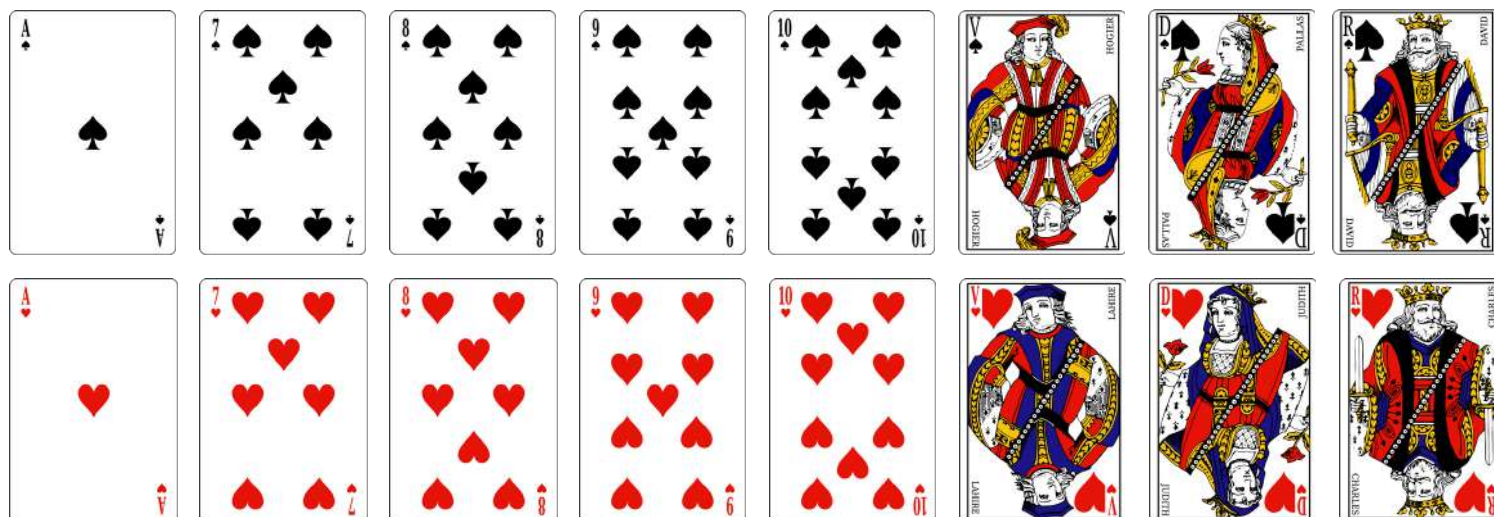
✧ Pour aller plus loin ...

Et si la base de la pyramide est composée de

- 7 blocs ?
- 10 blocs ?

Plus généralement, sauriez-vous donner une règle pour prédire la couleur du dernier bloc et l'expliquer ?

Jeu de cartes et codes correcteurs d'erreurs



Le joueur 1 choisit l'une des 16 cartes ci-dessus.

Le but du joueur 2 est de retrouver la carte en plus posant le moins de questions possibles, sachant que le joueur 1 ne peut répondre que par oui ou par non.

- Si le joueur 1 est parfaitement honnête, combien de question doit lui poser le joueur 2 pour deviner sa carte ?
- Et si le joueur 1 a le droit de mentir au plus une fois ?

✂ Matériel

- 7 planches numérotées contenant chacune 8 cartes
- Matrice représentant les écritures binaires des entiers de 1 à 7

✂ A vous de jouer !

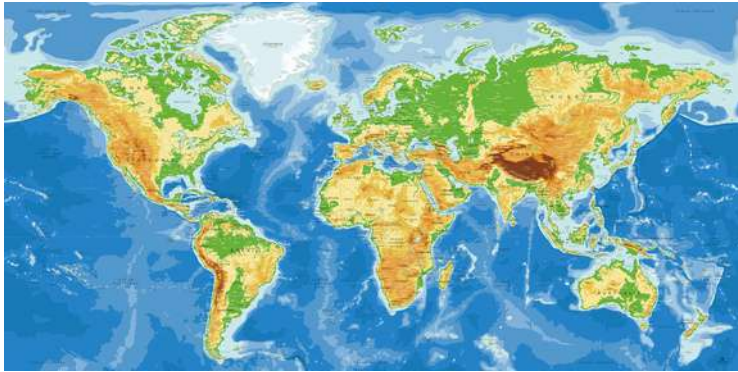
Le joueur 2 demande au joueur 1 si sa carte apparaît sur chacune des planches.

Si le joueur 1 ne ment pas, il suffit au joueur 2 de regarder les réponses aux 4 premières questions.

Si le joueur 2 a le droit de mentir (au plus une fois), il faut alors considérer les 7 planches et noter les réponses sous forme binaire : 0 si la réponse est non, 1 si la réponse est oui.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Mesures sur le globe terrestre



✖ **Matériel**

- Un planisphère
- Un globe
- De la ficelle

✖ **A vous de jouer !**

On veut rejoindre Los Angeles (États-Unis) en partant de Paris (France).

- Quel est le chemin optimal sur le planisphère ?
- Quel est le chemin optimal sur le globe ?

Comparez les trajectoires. Comment expliquez-vous ce résultat ?

✖ **Pour aller plus loin ...**

Voyez vous d'autres différences entre la géométrie sur un plan et sur une sphère ?

- Que pouvez-vous dire à propos de la somme des angles d'un triangle ?
Est-il possible de construire un triangle 3 fois rectangle ?
- Le plus court chemin entre deux points est-il toujours unique sur une sphère ?

Jeu de l'oie

✧ Matériel

- Grand nombre de dés (une cinquantaine)
- Marqueurs de position

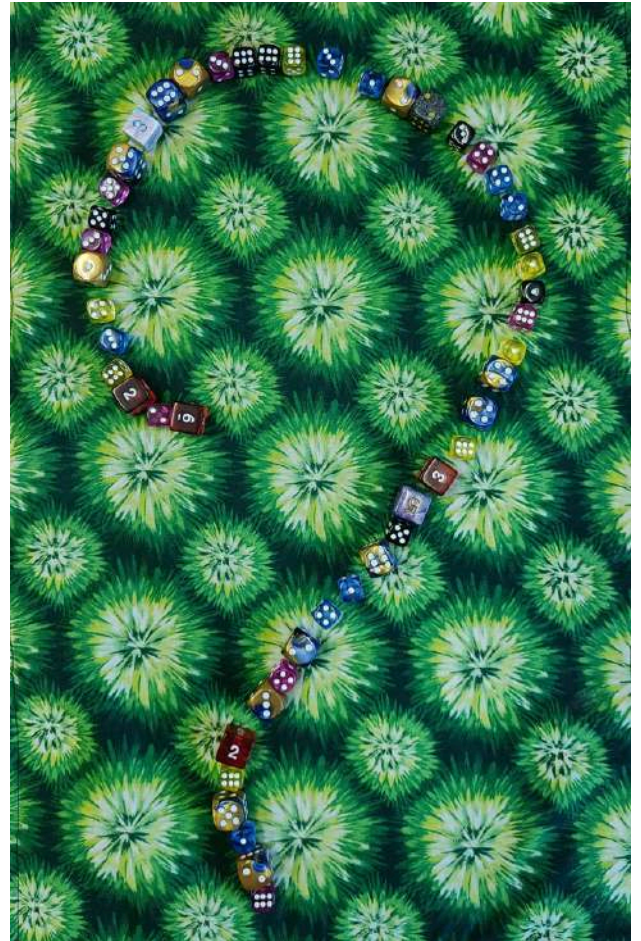
✧ A vous de jouer !

Lancez un grand nombre de dés puis disposez les en ligne.

En partant du dé le plus à gauche, avancez du nombre de points sur le dé.

Recommencez à partir du dé sur lequel vous êtes arrivés, et ainsi de suite.

Lorsque vous ne pouvez plus avancer, notez le dé sur lequel vous êtes arrivés.



Que se passe-t-il si on recommence l'expérience :

- *après avoir relancé uniquement le premier dé ?*
- *en partant du deuxième dé au lieu du premier ?*

✧ Pour aller plus loin...

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter les liens suivants (le second est en allemand):

<https://kits.math.cnrs.fr/activites/le-jeu-de-loie>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Würfelschlange>

Nœud de Morton

✖ **Matériel**

- Fils de fer
- Nœud de Morton

✖ **À vous de jouer !**

Avec du fil de fer, formez une courbe fermée et posez la sur une table.

Combien de points de contact a-t-elle avec la table ?

✖ **Nœud de Morton**

Posez le nœud sur la table et faites le bouger (en gardant toujours au moins un point en contact avec la table).

Quel est le nombre maximal de points de contact entre le nœud et la table ?



Gömböc

Un culbuto mathématique



Combien de points d'équilibre possède cet objet ?

**Découvert en 2006,
il est le premier exemple physique
d'objet tri-dimensionnel convexe
vérifiant cette propriété.**

Casse tête cubique

✧ Matériel

- 3 petits cubes
- 6 pavés droits à base carrée



✧ A vous de jouer !

Reformez un cube plein à l'aide de toutes les pièces.

Jeu des bâtonnets

Vous connaissez certainement
le jeu des bâtonnets
du jeu télévisé *Fort Boyard*.

Apprenez aujourd'hui
comment battre, à tous les coups,
les maîtres du temps !



✂ **Matériel**

- 17 bâtonnets

✂ **A vous de jouer !**

Avec un camarade, chacun votre tour, vous avez le droit de prendre 1, 2 ou 3 bâtonnets.
Ne soyez pas celui qui prendra le dernier.

Paradoxe de Simpson



Matériel

- Cartes gagnantes (G) et perdantes (P) bleues ou oranges.



A vous de jouer !

- Si vous ne considérez que les cartes avec des lettres pleines , vaut-il mieux choisir les cartes bleues ou les cartes oranges pour avoir plus de chance de gagner ?
- Si vous ne considérez que les cartes avec des lettres creuses, vaut-il mieux choisir les cartes bleues ou les cartes oranges pour avoir plus de chance de gagner ?
- Si vous regroupez maintenant toutes les cartes bleues en un même paquet, de même pour les cartes oranges, quelle couleur vaut-il mieux choisir pour avoir plus de chance de gagner ?



Pour aller plus loin...

- Imaginez d'autres combinaisons vérifiant ce paradoxe.