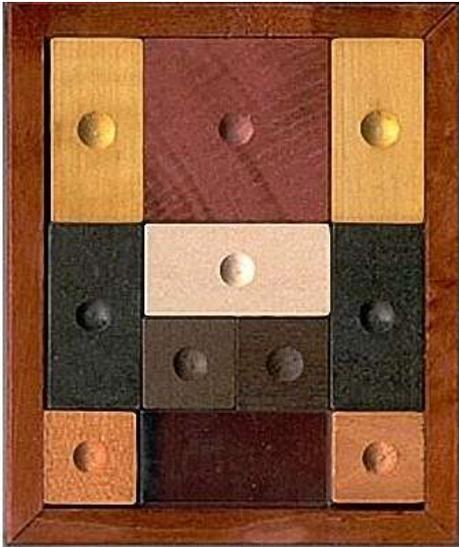


Ce document reprend plusieurs fiches de jeux (ou activités) analysés par Martin Gardner

Sommaire

Ane rouge.....	2
Courbe du dragon (construction)	4
Cube Soma / Spiele mit dem Somawürfel	5
Eleusis.....	7
Hex.....	8
Jeux d'allumettes.....	9
Jeu de Nim	10
Oxo - Tic tac toe - Morpion	12
Pentominos / Katamino	14
Quads et carrés de Mac Mahon.....	15
Tour colorée	16

Ane rouge



Casse-tête individuel inventé par Martin Gardner, plus complexe que le taquin

- Type de jeu : Déplacements dans le plan
- Niveau : Primaire - secondaire

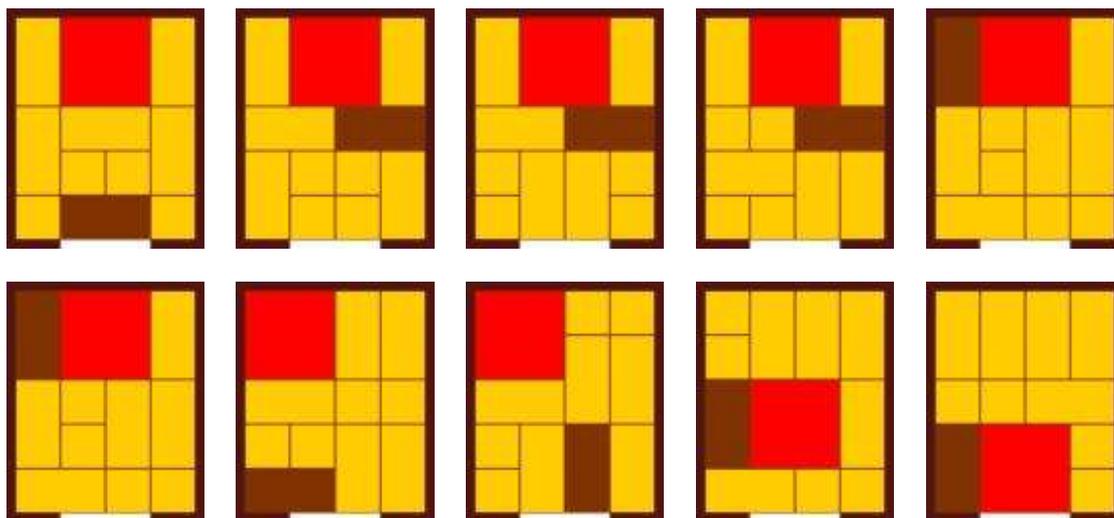
Règle

Faire sortir l'âne rouge.

Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de la déduction
- Recherche d'un algorithme
- Travail complexe sur les transformations du plan (rotations et translations)

Classement ESAR : A 409, B 506, C 315, D 101

Éléments de solution

(source : wikipédia)

Courbe du dragon (construction)

Méthodes proposées par Martin Gardner

Présentation de l'activité

Type : Géométrie - Orientation spatiale

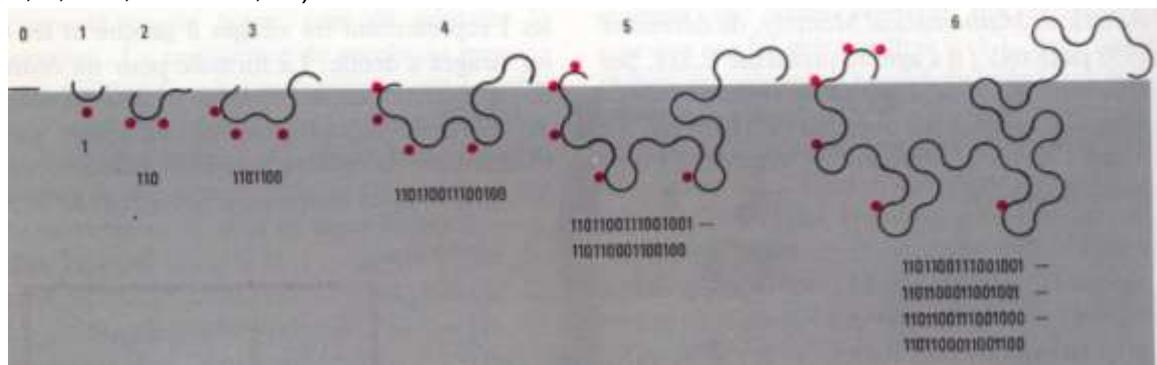
Niveau : (Primaire) – Secondaire – Supérieur

Règles de construction

Méthode 1 : virages et nombres binaires

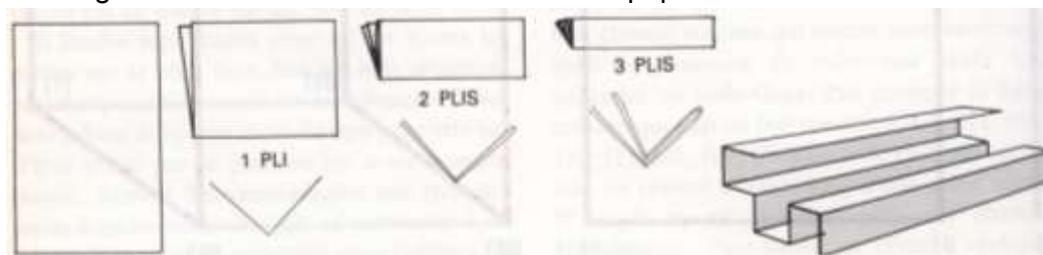
Construire une suite de chiffres binaires, 1 désignant un virage à gauche et 0 un virage à droite.

Ajouter 1 puis recopier tous les chiffres précédant ce 1 en changeant celui du centre, ce qui donne 0, 1, 110, 1101100, ...)



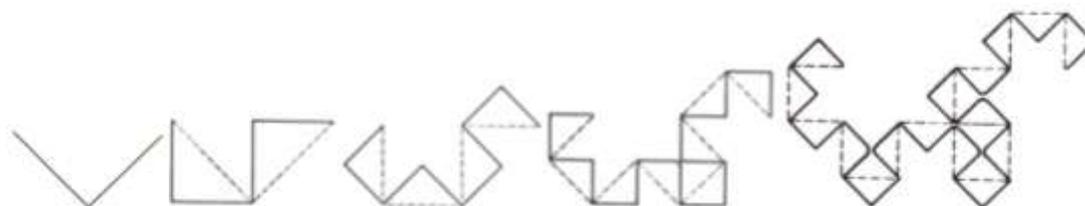
Méthode 2 : pliages

Plier en 2 une feuille, l'ouvrir en formant un angle droit, plier une deuxième fois, l'ouvrir en format des angles droits sans revenir vers la feuille de papier...



Méthode 3 : remplacement de segments par des angles droits

Le départ est un angle droit composé de deux segments identiques, qui sont remplacés par deux angles droits situés alternativement à l'intérieur ou à l'extérieur de la courbe. Ce procédé est alors répété.



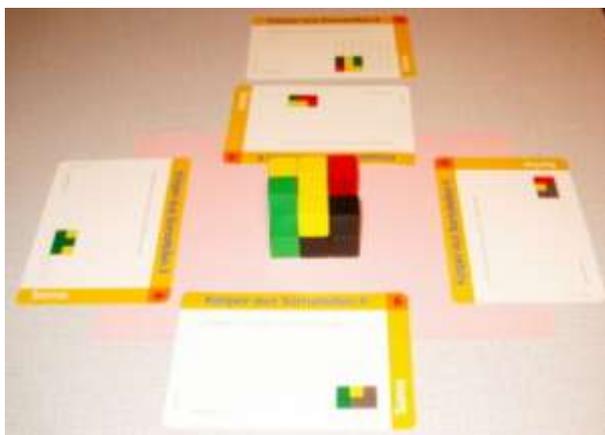
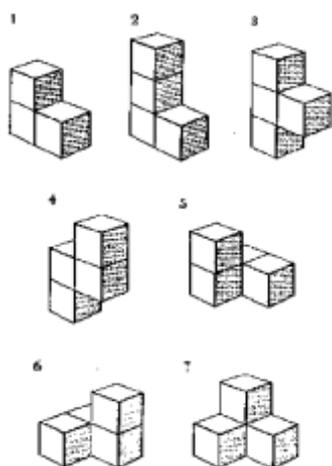
Intérêt didactique et notions abordées

- Lecture et application de consignes
- Liens entre des notions mathématiques différentes.

Cube Soma / Spiele mit dem Somawürfel¹

Présentation du jeu

Jeu individuel ou de collaboration



Type : géométrie dans l'espace – agencement de solides

Niveau : Primaire - secondaire

Matériel du jeu "block by block" :

- 7 pièces
- photos et cartes défis

Le cube Soma, dont les 7 pièces peuvent facilement être reconstruite en cherchant les assemblages de 3 ou 4 cubes ne formant pas de parallélépipède rectangle, a inspiré bien des jeux.

Le jeu allemand, "Spiele mit dem Somawürfel", utilise les 7 pièces en 7 couleurs différentes, et propose encore d'autres variantes :

- jeu de collaboration (voir photo) : 4 ou 5 pièces doivent être replacées en connaissant les 4 vues latérales (Nord, Est, Sud, Ouest).
- jeu de construction : les 6 vues du cube construit à l'aide des 7 pièces sont proposées et il faut reproduire la même construction du cube.
- puzzles progressifs à construire à partir de 2, 3, ... 7 pièces non précisées.

Exemple de progression dans l'utilisation du cube Soma (Primaire – Secondaire)

1. A partir d'un solide montré (ou d'une photo), trouver le nombre de cubes cachés, le nombre de cubes dont seule une face est vue... (Primaire)
2. Jeu de collaboration : placer à 4 les pièces selon les 4 vues observées (Primaire - Secondaire)
3. Mémoriser la solution pour la reproduire (Primaire - Secondaire)
4. Construction de solides dont on donne le modèle (Primaire – Secondaire)
5. Reproduire les solides réalisés à l'aide d'un autre matériel (Primaire)
6. Dessiner les pièces, les solides réalisés.
7. Dessiner les développements des différentes pièces.
8. Trouver les éléments de symétrie des pièces, des solides réalisés
9. Créer toutes les pièces du jeu : assemblages possibles de 3 / 4 cubes à l'exception des parallélépipèdes. Justifier qu'on les a toutes (Secondaire).

¹ Jeu repris aussi dans les puzzles

10. Essayer de construire le plus possible de parallélépipèdes différents à l'aide de certaines pièces (Secondaire)
11. Déterminer les parallélépipèdes impossibles à construire ($2 \times 6 \times 1$, $4 \times 3 \times 1$) et justifier (Secondaire).

Objectifs spécifiques

- Développer la vision dans l'espace à l'aide de manipulations simples.
- Passer d'une représentation plane d'un solide au solide.
- Envisager différents points de vue du solide.
- Représenter en perspective (cavalière) les différentes pièces ou un modèle réalisé.
- Repérer les éventuels éléments de symétrie des différentes pièces du jeu.

Classement ESAR : A 302, B 501, B 505, C 315, D 401

Sources : Jeu du commerce (Klett), "*Jeux 5*", revue de l'APMEP (2003), sites Internet.

Eleusis

Jeu proposé par Martin Gardner

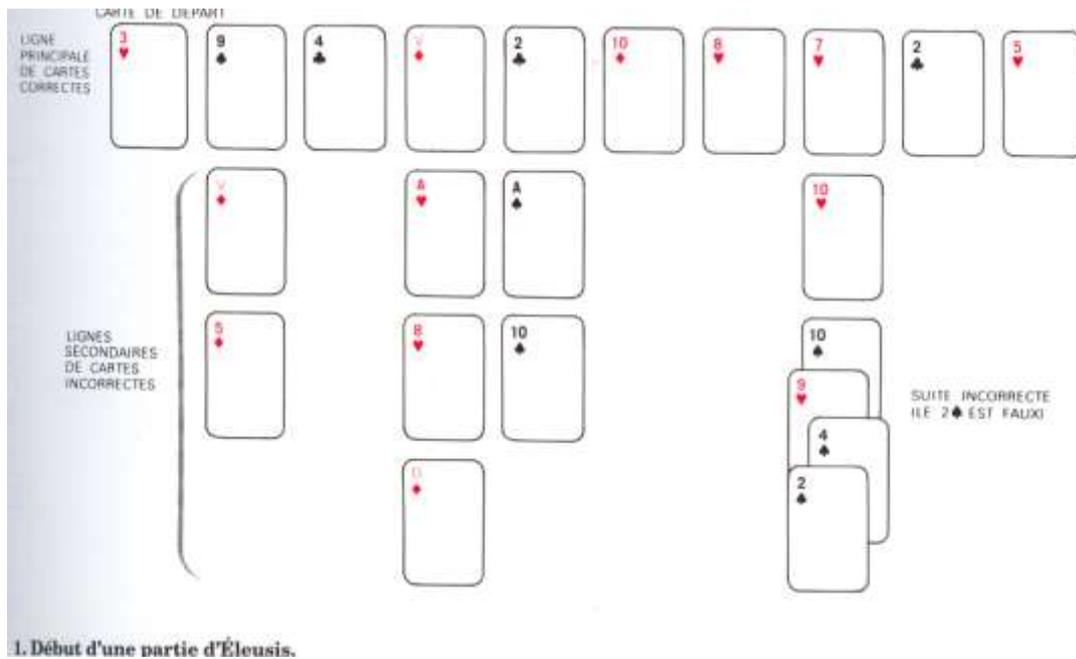
Présentation du jeu

Nombre de joueurs : 4 à 7

Type : Logique - déduction

Niveau : (Primaire) – Secondaire - Supérieur

Matériel : deux jeux de 52 cartes, 6 pions



Règle du jeu

Le donneur établit une règle secrète (ni trop simple, ni trop difficile), dépendant normalement uniquement de la suite des cartes correctes jouées et l'écrit à l'avance. Il distribue 14 cartes à chaque joueur. Une carte de

départ est retournée.

Le premier joueur propose une carte (ou plusieurs), placée à droite de la précédente si elle est correcte, en-dessous de la précédente sinon, avec pénalité de deux fois le nombre de cartes déposées pour le joueur. Un joueur qui croit avoir trouvé la règle et a moins de 5 cartes peut dire "je passe". Si c'est vrai, la partie est terminée, sinon, il a une pénalité de 5 cartes. S'il a plus de 5 cartes et que c'est vrai, il reçoit d'autres cartes, mais quatre de moins que le nombre initial. Un joueur peut se proclamer "sage" s'il croit avoir trouvé la règle : il répond alors à la place du donneur et un pion est placé sur la carte qu'il pose : il est destitué jusqu'à la fin du jeu s'il se trompe : les autres joueurs ont donc intérêt à le confondre. La partie se termine soit lorsqu'un joueur s'est débarrassé de toutes ses cartes, soit lorsque tous les joueurs sont éliminés.

Le décompte des points est assez complexe, en voici l'essentiel : les joueurs non donneurs ont un bonus de dix, toute carte correcte jouée après le sage rapporte un, toute carte incorrecte jouée deux, toute carte de moins par rapport au joueur qui en a le plus rapporte un ; le donneur reçoit le maximum des points obtenus par les autres joueurs.

Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de la déduction
- Analyse critique et recherche d'exemples et contrexemples

Classement ESAR : A 411, B 403, B 501, C 412, D 301

Hex

Présentation du jeu



Nombre de joueurs : 2

Type : géométrie dans le plan

Niveau : Primaire - secondaire

Matériel : plateau en forme de losange de côté 16
(ou 11,12, 13, 14), 128 pions (2 couleurs)

Règle

Le plateau a deux bords blancs et deux bords noirs.

Le but du jeu est de relier le premier les bords de sa couleur.

Lors de son tour, chaque joueur place simplement un pion de sa couleur sur n'importe quelle case vide. Il n'y a ni déplacement de pions, ni prise de pion adverse.

Intérêt didactique et notions abordées

- orientation dans le plan, structuration spatiale
- réflexion et anticipation.
- stratégie

Ce jeu est analysé dans la revue Jeux 1 de l'APMEP, p. 72 à 90

Quelques résultats :

1. Il n'y a pas de partie nulle à ce jeu
2. Deux chemins peuvent se croiser

Classement ESAR : A 302, A 406, B 408, B 501, C 315, D 301

Source : revue Jeux 1 de l'APMEP, p. 72 à 90

Jeux d'allumettes

Présentation du jeu

Exemple de défi



Supprimez 4 allumettes pour ne plus voir que quatre petits triangles ayant pour côté une allumette !

Jeu individuel

Type : géométrie dans le plan – agencement de segments - logique

Niveau : Primaire (Secondaire)

Matériel : Allumettes et défis

Consigne :

Passer d'une figure à une autre (montrée ou à imaginer) en déplaçant un nombre fixé d'allumettes.

Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- Développement de la capacité à changer de point de vue (logique)

Classement ESAR : A 302, B 408, B 411, B 505, C315, D 101

Sources : "*Jeux et stratégie*" n°3 (1980), sites Internet

Jeu de Nim

Présentation du jeu

Jeu à 2 joueurs

Type : logique, stratégie

Matériel 17 allumettes : en 4 rangées de 7-5-3-2

Règle du jeu

Chacun à son tour prend autant d'allumettes qu'il veut, mais dans un seul tas à la fois. Celui qui prend la dernière a gagné.

Prolongement au jeu : Recherche de la stratégie gagnante

Autres dispositions possibles, avec 21 allumettes : 1 – 3 – 5 – 7 ou 1-2-3-4-5-6.

Variante : analyse d'autres jeux à stratégie gagnante.

Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- Développement de la stratégie

Classement ESAR : A 406, B 501, C 414, D 301

Source : culture mathématique

Analyse et stratégie gagnante

(site <http://pagesperso-orange.fr/therese.eveilleau/>)

L'algorithme est fondé sur un codage des situations, à l'aide de l'écriture en base deux.

Prenons l'exemple correspondant à une première ligne de 1 allumette, une deuxième de 2, une troisième de 2 et enfin une quatrième ligne de 5 allumettes.

La suite des nombres 1, 2, 2, 5 est codée en base deux 1, 10, 10,101.

Plaçons les nombres verticalement les uns en dessous des autres, alignés en partant de la droite :

```

  1
 10
 10
101
-----
ipp

```

Notons la parité du nombre de 1 dans chaque colonne. Ici cela donne **ipp**

- i pour impair : il y a un seul 1 à gauche,
- p pour pair : la deuxième colonne a deux 1 et

- p pour la troisième colonne qui a deux 1.
- On dit quelquefois que l'on ajoute sans retenue en binaire, dans ce cas ipp donne 100.
- Pour GAGNER, il faut laisser à l'adversaire
- soit une situation à une seule lettre qui sera i : par exemple la dernière allumette
 - soit une situation à plusieurs lettres qui sera avec uniquement des p .

EXPLICATIONS

Pour analyser toutes les situations possibles, on peut décomposer le nombre d'allumettes, **16**, de toutes les façons possibles, en somme de quatre naturels correspondant au nombre d'allumettes possibles dans les quatre lignes.

De toutes ces décompositions, on ne gardera que celles ayant

- un premier nombre inférieur à 1,
- un deuxième nombre inférieur à 3,
- un troisième nombre inférieur à 5 et
- un quatrième inférieur à 7.

On étudie toutes les situations une à une par ordre croissant du nombre d'allumettes.

Dans ce qui suit l'écriture 1247 signifie que l'une des lignes contient

1 allumette, une autre 2 allumettes, une autre 4 allumettes et enfin une autre 7 allumettes.

Appelons situation p^n , une situation où toutes les colonnes sont paires avec $n > 1$.

Après observation de tous les cas, on note que

- la situation initiale est perdante : avec deux bons joueurs, le premier est sûr de perdre ;
- toutes les situations perdantes sont codées p^n sauf **0001** et **0111**.

On démontre que

- 1°) en retirant des allumettes dans une ligne, une situation p^n , ne peut jamais devenir p^n ou i .
- 2°) on peut transformer en un seul coup une position qui n'est pas p^n , en p^n ou en une situation i .

En effet,

- 1°) quel que soit le coup joué devant une situation p^n , une seule ligne est affectée et donc de par l'écriture binaire du nombre d'allumettes de cette ligne, la parité d'une colonne au moins est modifiée.

- 2°) devant une position qui n'est pas p^n ,

- si c'est pi , on retire une allumette dans une ligne impaire (contenant un nombre impair d'allumettes) ;
- si c'est ppi , on retire une allumette dans une ligne impaire ;
- si c'est pip , on retire deux (qui s'écrit 10 en binaire) allumettes dans une ligne contenant 2, 3, 6 ou 7 allumettes ;
- si c'est ipp , on retire quatre (qui s'écrit 100 en binaire) allumettes dans une ligne contenant 4, 5, 6 ou 7 allumettes ;
- si c'est pji , on retire trois (qui s'écrit 11 en binaire) allumettes dans une ligne contenant 3 ou 7 (111 devient 100) allumettes, ou bien une allumette dans une ligne de 2 (10 devient 01) ou bien encore une dans une ligne de 6 allumettes (100 devenant 011) ;
- si c'est ipi , on retire cinq (qui s'écrit 101 en binaire) allumettes dans une ligne contenant 5 ou 7 (111 devient 010) allumettes, ou bien trois allumettes dans une ligne de 4 (100 devient 001) ou de 6 (110 devient 011) ;
- si c'est iip , on retire six (qui s'écrit 110 en binaire) allumettes dans une ligne contenant 6 ou 7 allumettes, ou bien deux allumettes dans une ligne de 4 (100 devient 010) ou de 5 (101 devient 011) ;
- si c'est iii , on retire une allumette dans une ligne contenant 4 (100 devient 001) .

Pour GAGNER, il faut donc laisser à l'adversaire, soit une situation i soit une situation p^n avec $n > 1$

Oxo - Tic tac toe - Morpion

Présentation du jeu



Nombre de joueurs : 2

Type : géométrie dans le plan

Niveau : Primaire - secondaire

Matériel : carré 3 x 3, jetons de deux couleurs ou symboles différentes X et O

Règle

Le but du jeu est d'être le premier à aligner trois de ses jetons

Variante : "le quinze vainc"

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Une bande est constituée de 9 cases contenant les nombres de 1 à 9.

On joue chacun à tour de rôle. Chacun pose un pion de sa couleur sur une case.

Une case ne peut contenir qu'un seul pion.

Le premier qui couvre 3 nombres différents dont la somme est 15 a gagné.

Par exemple

David joue 7 alors Julie joue 8 puis David joue 2 alors Julie joue 6 puis David joue 1 Julie joue 4
David essaie de bloquer en jouant 5 (car $6+4+5=15$) mais alors Julie joue 3 et gagne car $8+4+3=15$.

Intérêt didactique et notions abordées

- orientation dans le plan
- réflexion, stratégie et anticipation.

Classement ESAR : A 302, A 406, B 501, B 506, C 315, D 301

Source : Jeu du commerce

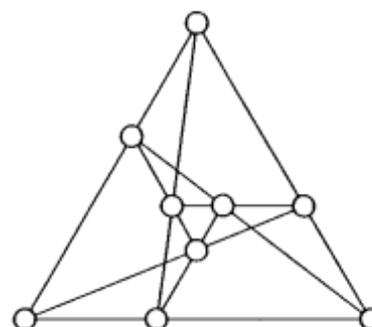
Analyse et stratégie du jeu²

Soit X le premier joueur et O son opposant. Quelques résultats intéressants.

1. Si X joue au centre il est sûr de ne pas perdre.
(cet emplacement permet de contrôler 8 lignes)
2. Si O joue ensuite dans la croix, il perd.
(X Joue alors dans une des deux diagonales à côté de O. O est obligé de jouer dans la diagonale opposée pour bloquer la ligne. X joue alors juste en dessous de sa dernière diagonale, il ouvre ainsi deux fronts, auxquels O ne peut répondre en même temps, la partie est gagnée pour X)
3. Si O joue dans la diagonale, X doit jouer dans la même diagonale.
Le reste dépend du jeu de O. Si O joue sur la même ligne que son premier coup, X est sur la défensive et doit se protéger, sinon, X gagne en créant 2 lignes d'attaque.

Jeu accessible en ligne : <http://omegalima.free.fr/strategie/play/tictactoejavas.htm>

Selon Martin Gardner (Math Circus) pour avoir une chance égale gagner que l'on soit premier ou second à jouer, le plateau de jeu être du style :



de
doit

Pour aller plus loin : Stratégie du "quinze vainc"³

Imaginons qu'au lieu de disposer les nombres en ligne comme ci-dessus, nous les disposons sur le carré magique 3x3 ci-contre.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Alors le but du jeu revient à aligner 3 de ses pions le premier.

En effet nous savons que dans un carré magique la somme des nombres sur chaque ligne, chaque colonne ou chaque diagonale est constante et dans un carré 3x3 avec les nombres de 1 à 9, cette somme est forcément égale à 15. Nous avons 8 alignements possibles. Finalement cela revient à jouer au morpion sur ce support.

L'exemple de David et Julie devient sur cette grille étape par étape :

x		

x		
		o

x		
x		
		o

Evidemment, on ne dévoile pas cette grille. On joue apparemment sur la bande. Cependant, on a une petite carte sur laquelle est dessiné le carré magique précédent (ou un autre à une rotation près...).

x		
x		
o		o

x		
x		
o	x	o

x		o
x		o
o	x	o

On y reporte discrètement les coups (comme au morpion) pour suivre le jeu.

x		o
x	x	
o	x	o

x		o
x	x	o
o	x	o

Pour en savoir plus sur les différents carrés magiques de 3 sur 3 avec les nombres de 1 à 9, voir la page: http://pagesperso-orange.fr/therese.eveilleau/pages/jeux_mat/textes/carre3.htm

² <http://omegalima.free.fr/strategie/titato.html>

³ http://pagesperso-orange.fr/therese.eveilleau/pages/jeux_mat/textes/morpion.htm

Pentominos / Katamino

Présentation du jeu



Jeu individuel

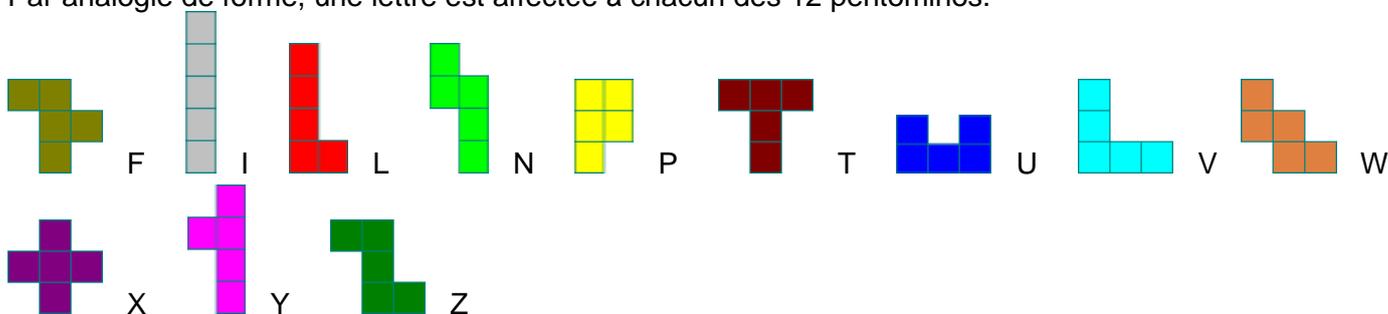
Type : géométrie dans le plan – agencement de surfaces

Niveau : Primaire - Secondaire

Matériel :

- 5 pièces
- 60 défis

Par analogie de forme, une lettre est affectée à chacun des 12 pentominos.



Consigne :

Reproduire un motif (rectangle par exemple) dans le plan à partir de 12 pièces construites à partir de 5 carrés (pentominos) ou d'une partie de ces pièces.

Variantes : création libre de modèles à partir des formes ; jeu à deux.

Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement progressif à se repérer dans le plan.
- Découverte de l'orientation de certaines pièces.
- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation

Classement ESAR : A 302, A 404, B 104, B 308, B 501, C109, C225, D 101 à vérifier

Prolongements

- Création des 12 pentominos
- Créations de parallélépipèdes dans l'espace (ou soma-cube)

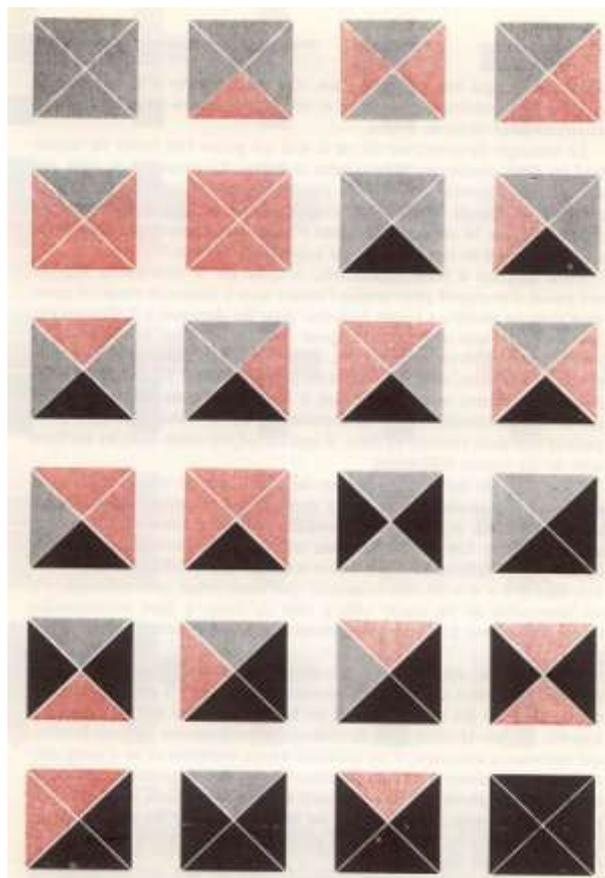
Classement ESAR : A 302, B 408, C 315, D 101

Sources : Jeu du commerce, sites Internet

Quads et carrés de Mac Mahon

Présentation du jeu

Jeu à deux (plateau carré) ou individuel
 Type de jeu : agencement de pièces dans un plan
 Niveau : primaire - secondaire



Jeu à deux :

Chaque joueur a une moitié des pièces (claires ou foncées). Clair commence.
 Les deux pièces de départ sont placées par le premier joueur sur des cases non contiguës.
 Pour placer une pièce, il faut que les côtés qui se touchent soient colorés de la même façon.
 L'objectif est d'empêcher l'adversaire de jouer, en lui laissant le moins d'emplacements possibles.

Solitaire ou Mac Mahon

Réaliser un rectangle (bord quelconque ou bord uni), un carré troué avec les pièces en s'assurant que des côtés adjacents soient colorés de la même façon.

Prolongement :

- Proposer d'autres constructions utilisant toutes les pièces,
- Faire créer les pièces (combinatoire).

Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement progressif à se repérer dans le plan.
- Découverte de l'orientation de certaines pièces.
- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation

Classement ESAR : A 302, A 406, B 408, B 501, C 315, D 103

Sources : Jeu du commerce, "*Objets mathématiques*", document produit par l'APMEP Lorraine (2001).

Tour colorée

Jeu proposé par Martin Gardner

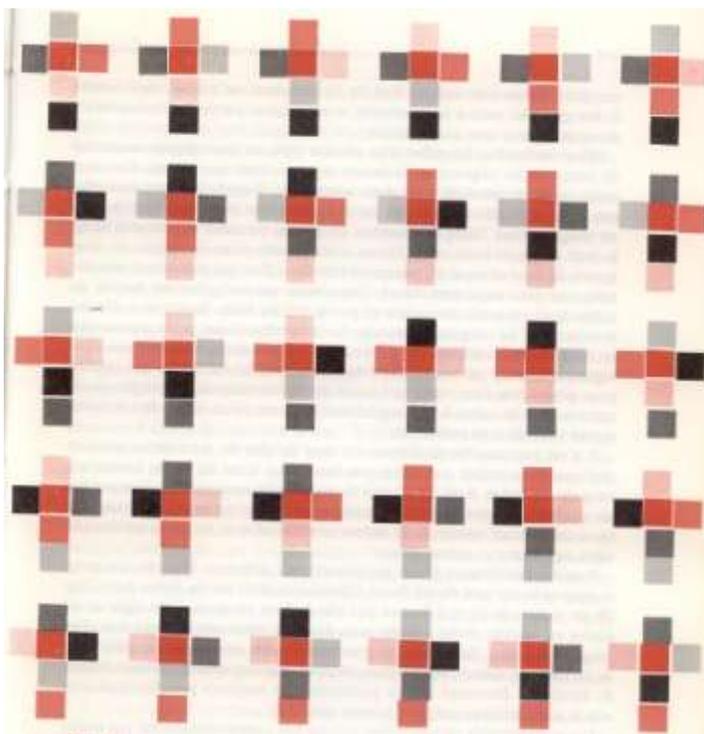
Présentation du jeu

Nombre de joueurs : 2

Type : Géométrie – orientation spatiale

Niveau : (Primaire) – Secondaire

Matériel : 30 cubes colorés de Mac Mahon (tous différents)



Règle du jeu

Les 30 cubes sont placés dans une boîte. Chaque joueur prend 7 cubes au hasard, qu'il cache à son adversaire.

Le premier joueur place un de ses cubes.

Le second joueur place un cube à côté du premier, les faces de contact devant être de la même couleur.

Un étage carré de 4 cubes doit être terminé avant de passer à l'étage suivant.

On ne peut pas créer de position impossible (cube devant avoir deux faces de la même couleur). Si un joueur ne sait pas jouer, il pioche un nouveau cube, qu'il peut (mais ne doit pas) utiliser.

Si un joueur veut passer son tour, il tire un cube de la boîte.

La partie se termine quand un des joueurs a joué tous ses cubes, ou que plus personne ne sait jouer.

On compte alors les cubes restant à chacun, le gagnant étant celui qui a le moins de cubes.

Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de la stratégie
- Structuration spatiale