

# PUZZLES A DEUX ET A TROIS DIMENSIONS (PRIMAIRE cycle 3 et 4)

## Contenu

<b>A. PUZZLES A DEUX DIMENSIONS .....</b>	<b>2</b>
Carrés de Mac Mahon et Trioker .....	2
Chaînes et circuits.....	4
Katamino / Pentominos /GTP .....	5
Puzzle à 3 pièces .....	6
Quads .....	7
Tangram et autres puzzles géométriques .....	8
Ubongo.....	9
<b>B. PLIAGES ET DECOUPAGES.....</b>	<b>11</b>
Découpages .....	11
Origamis et autres pliages .....	12
<b>C. PUZZLES A TROIS DIMENSIONS.....</b>	<b>13</b>
Coloriages et développements .....	13
Cube magique.....	14
Cube Soma / Block by block.....	15
Scientibox - Miroirs .....	17

Pour plus de choix visiter le site <http://www.jeuxmath.be>

## A. PUZZLES A DEUX DIMENSIONS

### Carrés de Mac Mahon et Trioker

#### Présentation des jeux

Jeu individuel

Type de jeu : logique combinatoire (pièces) – orientation dans le plan

Niveau : primaire - secondaire

#### Carrés de Mac Mahon

Point de départ : carrés partagés en 4 parties selon les diagonales et trois couleurs (Bleu, Rouge, Jaune).

Construction des pièces, qui doivent être toutes différentes et ne sont colorées que d'un seul côté : 24 pièces à trouver (solution page suivante).

Défis avec les pièces :

- Construire un rectangle 6 x 4 en juxtaposant des triangles de même couleur
- Construire un carré troué avec les pièces en s'assurant que des côtés adjacents soient colorés de la même façon.
- Construire le même rectangle mais en imposant de plus d'avoir un bord unicolore.
- Réaliser un minimum de zones d'une même couleur (par exemple : 6)

Variante : carrés chromatiques.

#### Trioker

Point de départ : triangles équilatéraux partagés en 3 parties selon les médianes et quatre couleurs (Bleu, Rouge, Jaune), ou éventuellement 4 nombres.

Construction des pièces, qui doivent être toutes différentes et ne sont colorées que d'un seul côté : 24 pièces à trouver (solution page suivante).

Défis avec les pièces :

- Construire six grands triangles équilatéraux de côté 2
- Construire un hexagone de côté 2
- Construire un triangle équilatéral de côté 5, évidé de son centre de gravité
- Construire un parallélogramme de dimensions 3 x 4

Généralisation : carrés dont les sommets portent 1,2 ou 3 points (il y en a 24)

#### 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
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié

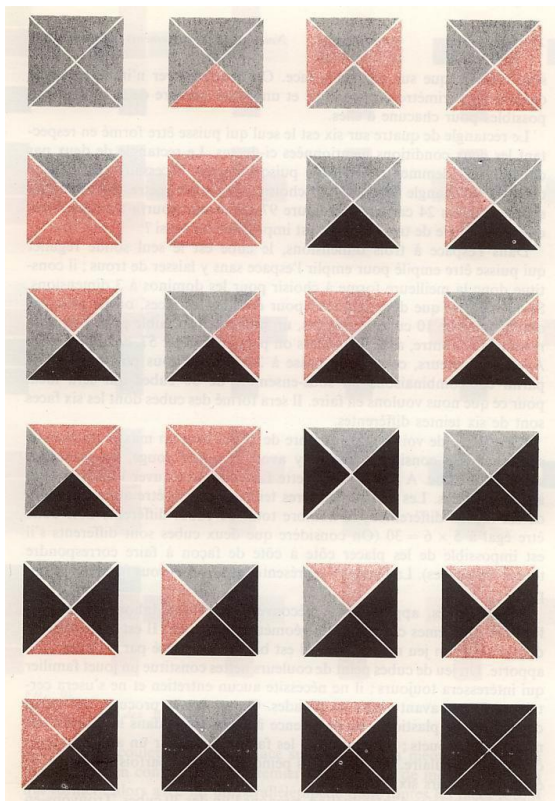
Classement ESAR : A 302, A 406, B 408, B 501, C 315, D 103

Mise en route : très rapide (défis)

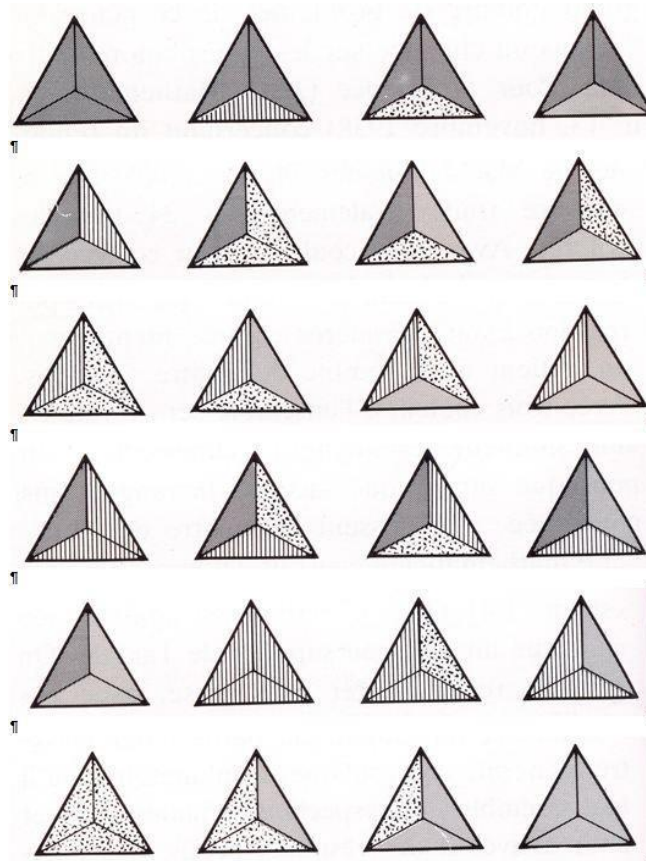
Sources : Revue Jeux 1 de l'APMEP , "*Objets mathématiques*", document produit par l'APMEP Lorraine (2001) ; culture mathématique.

Pièces des deux jeux :

Carrés de Mac- Mahon



Trioker



Prolongement : triangles colorés

Point de départ : triangles équilatéraux partagés en 3 parties selon les bissectrices et quatre couleurs (Bleu, Rouge, Jaune, vert).

Construction des pièces, qui doivent être toutes différentes et ne sont colorées que d'un seul côté : 24 pièces à trouver. (Formule générale :  $(n^3+2n)/3$  où n est le nombre de couleurs)

Défis avec les pièces :

- Construire un hexagone de côté 2 en juxtaposant des triangles de même couleur
- Construire le même hexagone mais en imposant de plus d'avoir un bord unicolore.

Jeux associés : Spectrangle (logique – numérique avec des règles supplémentaires), Trminos numérique

## **Chaînes et circuits**

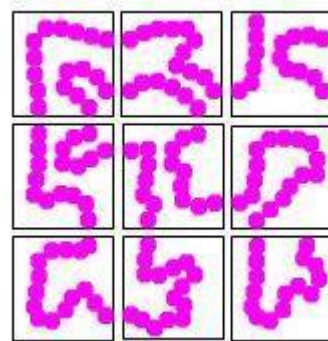
### Présentation des jeux

Nombre de joueurs : dépend de la règle du jeu

Type : géométrie dans le plan

Niveau : Primaire - secondaire

Matériel : cartes



### Règle du jeu individuel "Chaînes QI"

Utiliser les 14 morceaux de la chaîne pour former dans un carré  $3 \times 3$  :

Une grande chaîne avec les 14 morceaux

Deux chaînes utilisant respectivement 10 morceaux et 4 morceaux.

Trois chaînes utilisant respectivement 8 morceaux, 4 morceaux et 2 morceaux.

Deux chaînes utilisant respectivement 12 morceaux et 2 morceaux.

### Utilisation des cartes "métro"

Inventer une règle à partir des 6 cartes proposées

Prolongement : jeu "Tsuru"

Jeu similaire (fiches défi) : "Serpentiles" (Think Fun)

Intérêt didactique et notions abordées  
orientation dans le plan, recherche systématique  
réflexion et anticipation.

C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Représenter, sur un plan, le déplacement correspondant à des consignes données.

Classement ESAR : A 302, B 408, B 501, C 315, D 101

Mise en route : immédiate (casse-tête)

Source : cartes proposées par François Drouin (AMPEP Lorraine)

## Katamino / Pentominos /GTP

### Présentation du jeu



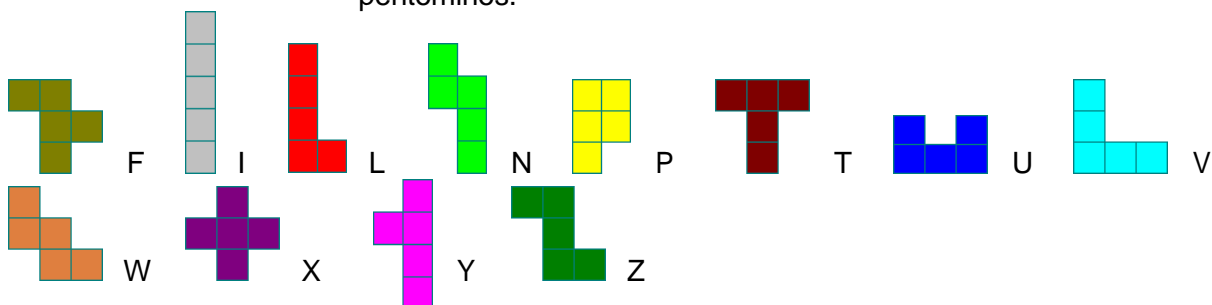
Jeu individuel ou à deux pour la 8<sup>e</sup> variante

Type : géométrie dans le plan – agencement de surfaces

Niveau : Maternelle (Katamino) - Primaire - Secondaire

Matériel : pièces, défis

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



### Règles :

1. 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 (Aide : barre pour délimiter le rectangle à construire)
2. Placement dans un carré 8 x 8  
Les 4 carrés unités peuvent être soit placés n'importe où, soit placés en un endroit donné (centre, coins)
3. Recherche de rectangles : dimensions proposées : 10 x 6 (2339 solutions), 12 x 5 (1010 solutions), 15 x 4 (368 solutions), 20 x 3 (2 solutions)
4. Construction d'un escalier (triangle rectangle avec hypoténuse en escalier)
5. Recherche d'agrandissements de pièces  
Principe : Construire un agrandissement d'une des pièces de départ, à l'aide de 9 autres pentominos (à choisir parmi les 11 restants).
6. Rectifications : à l'aide plusieurs copies d'une même pièce, construire le plus petit rectangle (problème impossible pour les pièces T, U, V, W, X, Z, F et N)
7. Calendrier  
Rectangle 7 x 5 et dont les cases sont numérotées de 1 à 31, avec 4 cases inutilisées à la fin.  
Défi : recouvrir toutes les dates sauf celle du jour courant et les cases inutiles.  
Variante toulousaine : retirer les 4 pièces X, N, T, I  
Variante allemande : retirer les 5 pièces W, X, I, F, T
8. GTP : jeu à 2 où il faut réaliser un puzzle donné le plus rapidement possible

### 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
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié

Classement ESAR : A 302, B 408, C1315, D 101

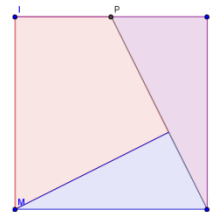
Mise en route : immédiate (casse-tête)

Sources : Jeu DJ Games, Gigamic, sites Internet

## **Puzzle à 3 pièces**

### Présentation du jeu

Nombre de joueurs : un ou deux  
Type : Géométrie : figures plan - transformations  
Niveau : Primaire - Secondaire  
Matériel : puzzle à 3 pièces



### Défis proposés :

Avec les 3 pièces du jeu, obtenir les figures suivantes :

1.
  - Carré
  - Rectangle
  - Parallélogramme
  - Triangle rectangle
  - Trapèze isocèle
2. Avec les 3 pièces du jeu, obtenir d'autres polygones et les nommer.
3. Retrouver le rectangle, le parallélogramme, le trapèze isocèle, le triangle rectangle à partir du carré uniquement à l'aide de transformations géométriques, à utiliser pour faire construire la figure.

### Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- Figures planes, transformations du plan et de l'espace, structuration spatiale
- C.T. : Résoudre, raisonner et argumenter : Agir et interagir sur des matériels divers.
- C.D. : Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessins, relever la présence de régularités ; Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations.

Prolongement : document sur le puzzle à 3 pièces

Classement ESAR : A 302, B 501, C 315, D 102

Mise en route : très rapide (casse-tête)

## Quads

### 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

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
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié

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

Mise en route : présence au début de la partie

Sources : Jeu Gigamic.

## Tangram et autres puzzles géométriques

### Présentation du jeu



Jeu individuel

Type : géométrie dans le plan – agencement de surfaces

Niveau : Maternelle – Primaire – (Secondaire)

Nombreuses variantes :

- basées sur le même principe : oeuf brisé, cœur, croix, ...
- un peu différentes : curvica, iotobo, ...

### 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
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié

### Exemple de progression dans la réalisation de puzzles

1. modèle décomposé à recouvrir avec les pièces (Maternelle)
2. modèle décomposé à placer à côté du support, de même grandeur (Maternelle)
3. modèle décomposé réduit ou agrandi (à côté du support) (Maternelle) ; aide possible : photo à l'aide de la tablette et modification de la grandeur de la photo.
4. modèle décomposé réduit ou agrandi à mémoriser (Maternelle - Primaire)
5. contour extérieur de la forme, de même grandeur, forme fort découpée (Maternelle – Primaire)
6. ombre de la forme, de grandeur différente, forme fort découpée (Maternelle – Primaire)
7. ombre de formes moins découpées (Primaire)
8. construction de polygones fixés (grandeur au choix ou maximale) (Primaire)
9. construction du plus grand nombre possible de polygones convexes (Primaire – Secondaire)
10. justification des polygones obtenus (Secondaire)

La taille des modèles et le nombre de pièces permettent d'adapter le niveau de difficulté.

Prolongement : activité "géométrie en pièces" basée sur le puzzle à 3 pièces.

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

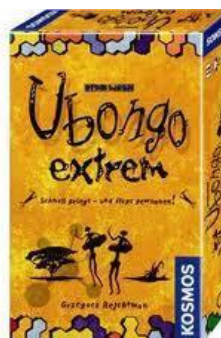
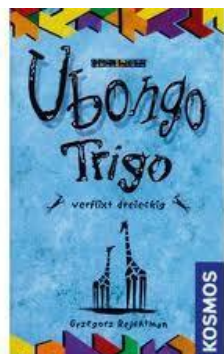
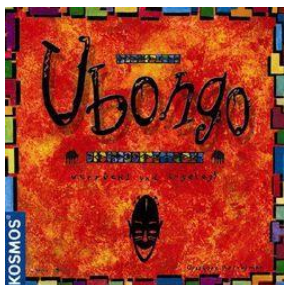
Mise en route : immédiate (casse-tête)

Sources : jeu du commerce, "Jeux 5", revue de l'APMEP (2003).



## Ubongo

### Présentation des jeux



Il y a plusieurs jeux portant le même nom, les règles dépendant du format du jeu

Nombre de joueurs : 2 à 4

Type : géométrie dans le plan

Niveau : Primaire – (secondaire)

Matériel : pièces de puzzle colorées, cartes colorées

Matériel supplémentaire pour le grand jeu : plateau de jeu, pierres précieuses

### Règle du petit jeu

Chaque joueur essaye d'être le premier à rassembler les bonnes pièces de puzzle et à les placer correctement sur sa grille Ubongo, autrement dit sur la surface blanche des cartes-grilles. Chacun possède les pièces de sa couleur et une pile avec les défis à réaliser.

Le joueur le plus jeune donne le signe de départ et chacun essaie de reconstituer son puzzle le plus vite possible : le plus rapide remporte le point, symbolisé par la carte.

Le jeu s'achève lorsqu'il n'y a plus de fiche à remplir. Le gagnant est le joueur qui a rassemblé le plus de cartes à la fin de la partie.

Pour la version classique, Il y a deux niveaux de difficulté : 2 pièces ou 3 pièces : il faut donc d'abord choisir son niveau de difficulté.

### Variantes :

- Terminer le jeu lorsque le premier joueur a résolu tous ses défis et on compte le nombre de cartes réalisées.
- Jouer avec des cartes différentes selon le niveau de chaque joueur.
- Inventer d'autres cartes plus complexes (4, 5, ... pièces)

Il existe une variante à 3 dimensions de ce jeu (Ubongo 3D)

### Règle du grand jeu

C'est le joueur avec le plus de pierres précieuses de la même couleur qui gagne.

Chaque joueur reçoit une carte à compléter et 12 pièces de casse-tête. Un joueur lance le dé qui indique quelles pièces doivent être utilisées et retourne le sablier. Chaque joueur essaie de remplir la surface claire de sa carte le plus vite possible. Le plus rapide crie " Ubongo ", déplace son pion sur le plateau de jeu et prend les deux premières pierres précieuses dans la rangée où son pion arrive. Les autres joueurs continuent de jouer et, tant que le sablier n'est pas vide, ils peuvent remplir leur carte avec les pièces, se déplacer (de moins en moins loin) et recevoir en contrepartie des pierres précieuses.

Il est important de mener son pion dans une rangée précise, pour collectionner une couleur particulière. C'est pourquoi les joueurs doivent tout le temps faire attention aux couleurs des premières pierres des six rangées.

Dès que le sablier est vide, le tour de jeu se termine. Chaque joueur reçoit une nouvelle carte et le nouveau tour de jeu commence.

Le jeu se termine lorsque toutes les cartes à compléter ont été jouées. Le gagnant est celui qui a obtenu le plus de pierres précieuses d'une même couleur (et non pas celui qui en possède le plus en tout). En cas d'égalité, le gagnant est celui qui a le plus grand nombre de pierres d'une deuxième couleur, et ainsi de suite.

### 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
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varie

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

Mise en route : assez rapide

Source : Jeu Kosmos

## **B. PLIAGES ET DECOUPAGES**

### **Découpages**

#### Présentation des défis

Défis individuels  
Type : géométrie plane  
Niveau : Primaire - Secondaire

Sources : problèmes essentiellement issus des championnats des jeux mathématiques et logiques et de la revue Hypercube

#### Variantes :

- Kirigami, dessins pop up
- Ruban de Moebius

#### Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement à visualiser les surfaces.
- Utilisation du vocabulaire géométrique.
- Démarche de réflexion, construction de raisonnement
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié ; Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations ; Comprendre et utiliser, dans un contexte, les termes usuels propres à la géométrie.

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

Mise en route : présence nécessaire, nombreux niveaux de difficulté

## **Origamis et autres pliages**

### Présentation du jeu

Jeu individuel

Type : géométrie – respect de consignes spatiales

Niveau : Primaire - Secondaire

### Variantes :

- Ribambelles, pliages de carrés
- Flexagones (<http://www.mathkang.org/maths/flexagones.html> )
- Kaléodocycles

### Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement à se repérer dans le plan et dans l'espace.
- Utilisation du vocabulaire géométrique.
- Observation, développement de l'attention
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des figures avec du matériel varié ; Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations ; Comprendre et utiliser, dans un contexte, les termes usuels propres à la géométrie.

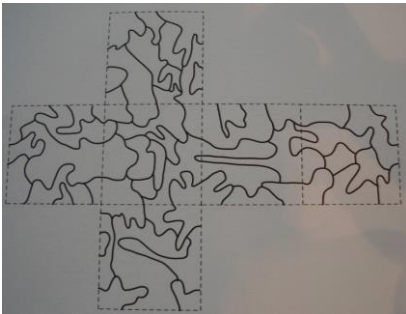
Classement ESAR : A 301, B 505, C 315, D 101

Mise en route : présence nécessaire, nombreux niveaux de difficulté

## C. PUZZLES A TROIS DIMENSIONS

### Coloriages et développements

#### Présentation du jeu



Jeu individuel

Type : géométrie dans l'espace

Niveau : Primaire - Secondaire

But du jeu : Colorier le patron proposé de telle façon que le coloriage se prolonge d'une face à l'autre.

#### Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement à se repérer dans l'espace.
- Utilisation de la notion de développement, de surface d'un solide.
- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des solides avec du matériel varié ; Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement.

Classement ESAR : A 302, A 401, B 408, B 505, C 315, D 102

Mise en route : très rapide (défi)

Source : "Jeux 5", revue de l'APMEP (2003).

## **Cube magique**

### Présentation du jeu



Jeu individuel

Type : géométrie dans l'espace Niveau :

Primaire - Secondaire

Principe : analyser la structure du modèle pour pouvoir la reproduire avec 8 cubes simples.

### Intérêt didactique et notions abordées

- Entraînement à se repérer dans l'espace.
- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des solides avec du matériel varié ; Décrire l'effet d'une transformation sur les coordonnées d'une figure

### Activités proches

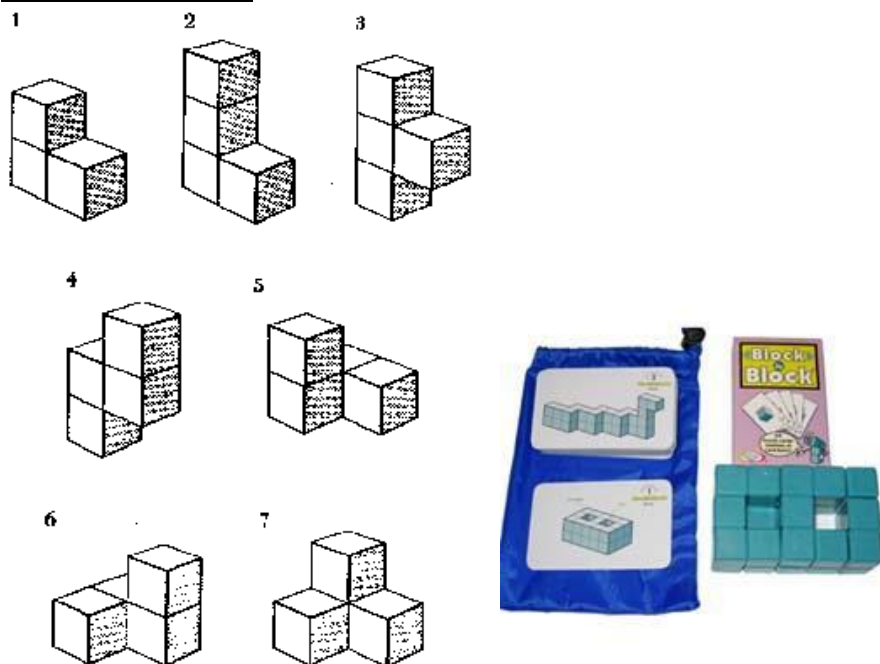
Construction d'un hexaédre

Classement ESAR : A 302, A 401, B 408, B 411, B 505, C 315, D 102

Mise en route : présence nécessaire (primaire) Source :  
Internet, gadgets publicitaires.

## Cube Soma / Block by block

### 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 reconstruites en cherchant les assemblages de 3 ou 4 cubes ne formant pas de parallélépipède rectangle, a inspiré bien des jeux.

Le jeu de base consiste tout simplement à construire un cube, mais il peut être enrichi en essayant d'obtenir diverses constructions, comme le propose le jeu "block by block", ou la revue "Jeux 5" de l'Apmp<sup>1</sup>.

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

- jeu de collaboration : 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<sup>1</sup> (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)

<sup>1</sup> Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (France)

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. Trouver les éléments de symétrie des pièces, des solides réalisés
8. Créer toutes les pièces du jeu : assemblages possibles de 3 / 4 cubes à l'exception des parallélépipèdes. Justifier qu'on les a toutes (Secondaire).
9. Essayer de construire le plus possible de parallélépipèdes différents à l'aide de certaines pièces (Secondaire)
10. Déterminer les parallélépipèdes impossibles à construire ( $2 \times 6 \times 1$ ,  $4 \times 3 \times 1$ ) et justifier (Secondaire).
11. Construire un cube Soma pouvant tenir en équilibre sur un cube unité placé sous le carré central du dessous.

### 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.
- C.D.Socles : Se situer et situer des objets ; Construire des solides avec du matériel varié ; Associer un solide à sa représentation dans le plan et réciproquement.

Classement ESAR : A 302, B 408, B 411, B 505, C 315, D 101

Mise en route : très rapide (casse-tête)

Sources : Jeu Gigamic, "Jeux 5", revue de l'APMEP (2003), sites Internet.



## **Scientibox - Miroirs**

### Présentation du jeu

Nombre de joueurs : un ou deux

Type : Géométrie : transformations

Niveau : Primaire - Secondaire

Matériel : 6 cubes avec miroir, 2 doubles cubes avec double miroir, figurines colorées



### Défis proposés :

1. Placer le plus possible de pièces de façon à ce qu'une figurine placée au début de la construction puisse se voir de l'autre côté avec la même orientation.
2. Placer le plus possible de pièces de façon à ce qu'une figurine placée au début de la construction puisse se voir de l'autre côté avec une autre orientation.
3. Placer le plus possible de pièces de façon à ce que plusieurs figurines placées au début de la construction puissent se voir de l'autre côté
4. Refaire les défis précédents en plaçant les pièces en plusieurs blocs séparés par un espace.

### Prolongement

Etablir un raisonnement justifiant l'orientation trouvée.

### Intérêt didactique et notions abordées

- Observation, développement de la réflexion et de l'anticipation
- Transformations du plan et de l'espace, structuration spatiale
- C.T. : Résoudre, raisonner et argumenter : Agir et interagir sur des matériels divers.
- C.D. : Dans un contexte de pliage, de découpage, de pavage et de reproduction de dessins, relever la présence de régularités ; Décrire les différentes étapes d'une construction en s'appuyant sur des propriétés de figures, de transformations.

Classement ESAR : A 302, B 501, C 315, D 102

Mise en route : très rapide (casse-tête)

Source : Matériel "Miroirs" proposé par Scientibox