

# Jeux2Maths

## Présentation du groupe

---



- ▶ **Nom du groupe** : Jeux2Maths
- ▶ **Structure de rattachement** : IREM de Caen.
- ▶ **Public visé** : élèves des cycles 3, 4 et lycée.
- ▶ **Types d'activités** : création de jeux
- ▶ **Contact** : Philippe LANGLOIS
- ▶ **courriel** : philippe.langlois@ac-caen.fr
- ▶ **Site internet** : jeux2maths.fr/

Depuis sa naissance en 2000, le groupe « Jeux2Maths » de l'IREM de Caen a créé une vingtaine de jeux abordant différentes notions mathématiques du collège et du lycée. Plus qu'une parenthèse ludique, nos jeux sont conçus pour s'intégrer dans nos séquences d'apprentissage comme ressort pédagogique motivant la majorité des élèves. Ils peuvent servir à aborder de nouvelles notions (**les Vectominos** pour apprendre à additionner des vecteurs), manipuler des notions en cours d'acquisition (**le Relatron** pour s'entraîner aux opérations sur les nombres relatifs) ou encore approfondir des acquis antérieurs (**le Kelpolygoness** pour travailler sur les propriétés des polygones).

Nos créations se veulent de type « jeux de société » nécessitant un matériel spécifique (cartes, dés, pions, plateaux, etc.) ; l'objectif est de proposer aux élèves une activité dont le but est différent de ceux auxquels ils sont habitués comme répondre à une question ou résoudre un problème mathématique. Ici, il s'agit plutôt d'utiliser des outils mathématiques à des fins qui ne le sont pas : être le premier à poser son pion sur telle case, à ne plus avoir de cartes en main, etc., la motivation est alors plus sociale que scolaire puisqu'elle met en jeu un challenge, que ce soit avec d'autres (envie de gagner la partie) ou avec soi-même (envie de se dépasser, de faire mieux).

Dans notre conception des jeux, l'élève doit être confronté à des choix, même dans les jeux comportant du hasard. Chaque « coup » joué faisant fonctionner le savoir visé, le jeu a alors une fonction d'appropriation, d'entraînement ou d'exercice, sans phénomène d'usure. Chaque partie étant différente, l'intérêt des élèves reste intact. La même tâche, sur un exercice scolaire, serait bien rébarbative et découragerait les plus téméraires !

Notre travail est publié sur notre site jeux2maths.fr. Pour chacun des jeux sont proposés :

- la règle destinée aux enseignants ;
- les fichiers nécessaires à la réalisation des éléments du jeu ;
- les feuilles de marque ;
- une démonstration sous forme d’animation « flash ».

Les documents du site sont mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d’Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 France.



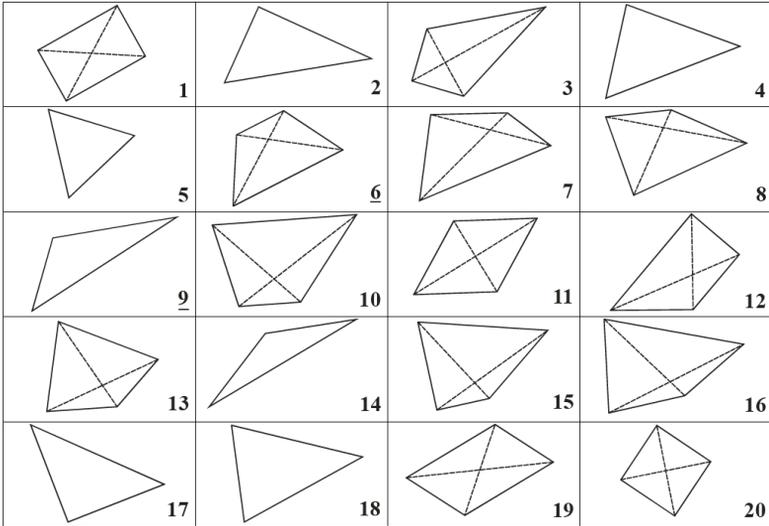
Notre expérience riche d’une vingtaine d’années de pratique nous convainc, sans en avoir la preuve formelle, que le jeu a des effets non négligeables sur l’apprentissage. Par exemple, une allusion faite au jeu au cours de la séquence peut déclencher une correction de procédures erronées chez les élèves. Cela nous incite à penser que les jeux deviennent des activités de référence propres à modéliser ou mémoriser plus efficacement des processus mathématiques.

Nous ne prôtons pas « le jeu à tout prix », mais une utilisation parcimonieuse et ciblée sur des notions qui posent problème ou pour lesquelles un entraînement est nécessaire. L’apprentissage ne saurait être exclusivement ludique et nécessite des phases de travail strictement scolaire. Le jeu est l’occasion de faire des maths sans s’en rendre compte et, en imposant une certaine répétitivité, a la faculté de faire fonctionner des outils mathématiques dans le but d’en améliorer la maîtrise. Si de surcroît, il offre une efficacité plus grande qu’une activité classique, nous aurions tort d’en priver nos élèves.

Bons JEUX2MATHS !

# 1<sup>er</sup> jeu : Le Kelpolygoness

- ▶ **Niveau** : cycle 3
- ▶ **Domaine mathématique** : étude des triangles et des quadrilatères
- ▶ **Type de jeu** :  $2 \times 20$  cartes basé sur le principe du jeu « Qui est-ce ? »
- ▶ **Matériel** : 24 cartes
- ▶ **Nombre de joueurs** : 2 ou 2 équipes de 2
- ▶ **But du jeu** : deviner en un maximum de 5 questions la carte choisie par l'équipe adverse.



## Règle

- 2 joueurs (ou équipes).
- But : trouver la carte cachée choisie par l'adversaire en cinq questions au plus.
- L'adversaire choisit une carte qu'il garde secrète.
- Le joueur pose une question (sans mesure, ni numéro de carte) à laquelle l'adversaire ne peut répondre que par oui ou par non.  
Si après sa question, il propose un numéro de carte, la partie s'arrête, sinon il poursuit en posant une nouvelle question.

### Compétences mises en jeu

- Savoir analyser les propriétés d'une figure.
- Être capable de mobiliser un vocabulaire précis et technique.
- Savoir utiliser les instruments de géométrie pour mesurer, comparer des grandeurs (longueurs, angles).

### Place de la séance dans la séquence d'apprentissage

Au début de la séquence, cela permet de faire un diagnostic des connaissances des élèves : de leur niveau de vocabulaire et de leurs savoirs quant à la nature des différents polygones.

### Procédures attendues

- Utilisation des instruments pour l'analyse des figures.
- Stratégie de choix des questions.

### Procédures recueillies

Les feuilles de marques comportant les questions posées, les réponses données, la carte proposée et la carte choisie.

Les résultats étaient-ils attendus ?

Ce jeu est testé dans nos classes depuis de nombreuses années. Nous disposons donc d'une vision assez précise sur le niveau de langage et la pertinence des questions (et aussi des réponses).

Les deux exemples qui suivent montrent assez bien la pauvreté du vocabulaire mathématique et le manque de logique dans l'enchaînement des questions.

| QUESTION                             | REPONSE |
|--------------------------------------|---------|
| Est-ce que la figure est un triangle | NON     |
| Est-ce que la figure à trois côté    | Non     |
| Est-ce que c'est une pyramide        | Oui     |
| Est-ce que elle à 4 sommets          | Non     |
| CARTE PROPOSEE : N° 46               |         |
| CARTE A TROUVER : N° 46              |         |

| QUESTION                | REPONSE |
|-------------------------|---------|
| Y a-t-il 4 côté         | non     |
| Y a-t-il 3 côté         | OUI     |
| Y a-t-il un angle droit | non     |
| triangle oblong         | non     |
| triangle grand          | non     |
| CARTE PROPOSEE : N° 5   |         |
| CARTE A TROUVER : N° 5  |         |

Le jeu nous permet aussi de constater l'hétérogénéité des élèves quant à leur niveau de vocabulaire. L'exemple ci-après montre un groupe assez pertinent dans le choix des questions.

| QUESTION  | REPONSE |
|---|---------|
| Est-ce que c'est un triangle ?  | non     |
| Est-ce que des cotés sont parallèles ?                                      | oui     |
| Est-ce qu'il ya des angles droits ?   | non     |
| Est-ce qu'il ya un angle droit à l'intersection <sup>des deux côtés</sup> ? | non     |
| Est-ce que les cotés parallèles sont égaux ?                                | non     |

CARTE PROPOSEE : N° 6      CARTE A TROUVER : N° 6

## Synthèse

La synthèse est faite à partir d'extraits choisis de feuilles de jeu distribués aux élèves et vidéo-projetés.

L'intention est :

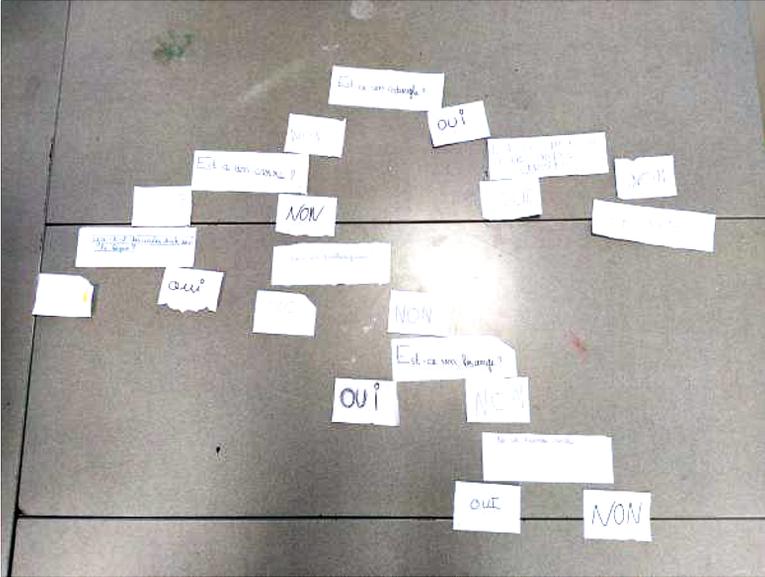
- de faire analyser aux élèves leurs productions,
- de les faire évoluer vers un vocabulaire précis et adéquat,
- de les faire réfléchir sur le choix des questions et l'ordre dans lequel les poser,
- de lister ce que peuvent être les « propriétés d'un polygone ».

## Prolongements

Nos jeux sont des activités pédagogiques à part entière et s'intègrent donc dans la séquence d'apprentissage. Pour prolonger « l'effet jeu » nous proposons aux élèves des activités qui utilisent soit le ressort du jeu, soit le matériel du jeu dans des activités plus classiques.

Dans le cas du kelpolygoness, ce sont les cartes que nous réutilisons.

- Une carte est choisie, la trouver en un minimum de questions.
- Réaliser un arbre de tri des 20 cartes en utilisant au maximum 5 questions (photo suivante).



- Deux cartes sont choisies, quelles sont les questions permettant de les différencier ?
- Quel est l'ensemble des cartes répondant à une propriété donnée ?

Pour une synthèse rapide et efficace de ce type d'activité en classe, nous avons développé un outil avec OpenOffice Calc (téléchargeable sur le site), permettant de visualiser toutes les cartes correspondant à la réponse à une question posée. Cet outil nous permet également de commencer à travailler la classification des polygones.

- Quadrilatère  oui  non
- Trapèze  oui  non
- Parallélogramme  oui  non
- Rectangle  oui  non
- Losange  oui  non
- Carré  oui  non
- Triangle  oui  non
- Triangle isocèle  oui  non
- Triangle équilatéral  oui  non
- Triangle rectangle  oui  non
- Triangle rectangle isocèle  oui  non
- 2 côtés égaux  oui  non
- 2 paires de côtés égaux  oui  non
- 2 côtés consécutifs égaux  oui  non
- 2 côtés opposés égaux  oui  non
- 2 côtés parallèles  oui  non
- 3 côtés égaux  oui  non
- 3 côtés égaux  oui  non
- 4 angles droits  oui  non
- 1 angle droit  oui  non
- Des angles droits  oui  non
- 4 angles droits  oui  non
- 1 angle obtus  oui  non
- 2 angles obtus  oui  non
- 1 angle aigu  oui  non
- 2 angles aigus  oui  non
- 3 angles aigus  oui  non
- 3 angles aigus  oui  non
- Diagonales perpendiculaires  oui  non
- Diagonales de même longueur  oui  non
- 1 axe de symétrie  oui  non
- 2 axes de symétrie  oui  non
- 3 axes de symétrie  oui  non
- 4 axes de symétrie  oui  non

## Kelpolygoness

Sélectionner la carte à trouver.

2

4

5

6

7

8

9

10

12

13

14

15

16

17

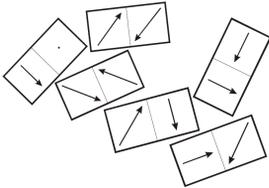
18

19

Remise à zéro

Cliquer sur une image pour voir les propriétés de la figure.

## 2<sup>e</sup> jeu : Les Vectominos



- ▶ **Niveau** : lycée (2<sup>nd</sup>e)
  - ▶ **Domaine mathématique** : vecteurs
  - ▶ **Compétence** : addition (soustraction)
  - ▶ **Type de jeu** : dominos
  - ▶ **Matériel** : 30 tuiles
  - ▶ **Nombre de joueurs** : 2 à 4
- ▶ **But du jeu** : être le premier à poser tous ses Vectominos

### Problématique

Si l'approche graphique utilisée dans l'apprentissage des vecteurs facilite la compréhension du concept, elle induit aussi une part de confusion : la représentation par un « segment orienté » et l'utilisation de la notation de type n'aident pas l'élève à « détacher » le vecteur de sa position de représentation.

Ainsi, la notion de position constitue-t-elle un obstacle dans l'étude géométrique des vecteurs et de leurs sommes en particulier.

C'est à partir de ce constat qu'est né ce jeu de sommes de vecteurs dont la règle va obliger l'élève à surmonter cet obstacle.

### Présentation

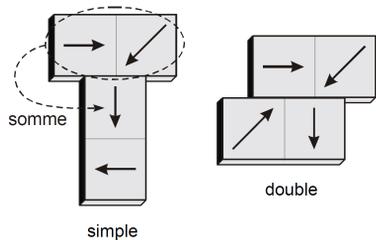
Un Vectomino est un domino dont une face contient la représentation de deux vecteurs.

Évidemment, on peut appliquer comme règle de juxtaposition celles des dominos classiques, c'est-à-dire l'identité. Cela donne un jeu de spatia-lisation très simple mais très formateur. Il est aussi possible d'augmenter la difficulté par juxtaposition de vecteurs opposés.

Mais notre objectif est d'additionner des vecteurs et, plus précisément, d'additionner les deux vecteurs représentés sur un Vectomino, la somme étant elle-même représentée sur un autre Vectomino.

Plusieurs « assemblages » sont alors possibles mais celui qui s'est imposé, notamment par la puissance de réflexion qu'il induit, est la « juxtaposition décalée » dont les deux seuls types d'assemblage sont dessinés ci-contre.

La première juxtaposition permise est dite « simple » car elle fait apparaître une seule somme.



La deuxième est appelée « double » pour les deux sommes qu'elle représente (mais oui, regardez bien).

Dans cette dernière configuration, avoir deux sommes est obligatoire, sinon l'assemblage est illicite.

Pour la règle complète, consultez le site, vous y trouverez également une démonstration.

## Intérêt pédagogique

### ► Intérêt du support

- La représentation géométrique de chaque vecteur n'est pas « figée » sur le papier, il n'y a pas de « point d'ancrage » (dixit un élève);
- les vecteurs sont « manipulables », d'où un travail formateur sur les notions de direction et de sens;
- les sommes se font soit mentalement, soit sur une feuille de papier annexe (fortement conseillé, voire à imposer tant le réflexe de la feuille d'essai est rarement acquis), ce qui incite l'élève à ne plus considérer les « positions des vecteurs ».

### ► Intérêt de la règle

- Savoir trouver la somme de deux vecteurs connus;
- savoir trouver deux vecteurs dont la somme est connue;
- savoir trouver la différence de deux vecteurs connus (addition « à trou »);
- le niveau de difficulté de l'activité est décidé tout naturellement par chaque élève en cours de jeu grâce au principe des combinaisons simples et doubles;
- ce même principe permet de faire des groupes hétérogènes;
- le jeu « dissimule » un entraînement répétitif qui devient alors très efficace.

## Déroulement en classe

### ► 1<sup>re</sup> séance

Après avoir formé des groupes de 2 à 4 joueurs et distribué les Vectominos, l'enseignant précise qu'il va falloir trouver la règle du jeu avant de pouvoir y jouer. Pour cela, il présente au tableau le déroulement d'un début de partie préparée à l'avance (ne présentant que des liaisons simples de type « u et v correspondant à w » et « w correspondant à u et v »), puis lance et anime le débat.

Il est possible de présenter cela comme un test de logique, il n'est donc pas nécessaire d'avoir abordé précédemment la somme des vecteurs, ni même la notion de vecteur d'ailleurs! Mais dans ce cas, il sera peut être utile de guider la recherche vers des déplacements de type nord, ou sud-est, etc.

Le fonctionnement de base admis (principe de liaison simple), le professeur précise qu'au cours du jeu chaque partie devra être consciencieusement notée (dessinée) sur une feuille à petits carreaux par un joueur du groupe ou un arbitre (non joueur) et qu'en fin de séance, ces comptes-rendus seront ramassés. On peut aussi photographier les différentes parties et les imprimer pour les comptes-rendus.

Au cours de l'activité, l'enseignant pourra intervenir à son gré sur les compléments de règle qui dynamisent l'activité : notion de combinaison double et comptage des points. La notion de liaison double intervient souvent en cours de séance lorsqu'un groupe se demande la règle à suivre devant l'apparition d'une configuration en « double T » (non imbriquée).

#### ► 2<sup>e</sup> séance

Au cours suivant, après photocopie, les comptes-rendus corrigés sont distribués à chaque élève et les parties sont commentées au vidéoprojecteur.

Ceci fait, les « parties sérieuses » peuvent commencer! Elles seront elles aussi notées sur feuille quadrillée, ou photographiées, puis corrigées : cela constitue ainsi une intéressante pré-évaluation (sans notation évidemment!).

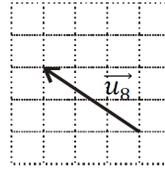
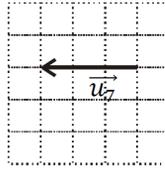
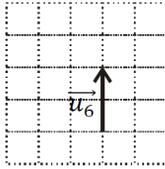
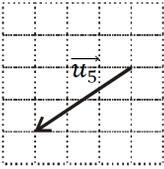
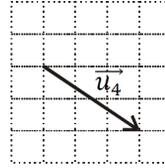
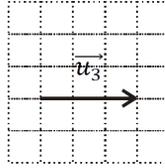
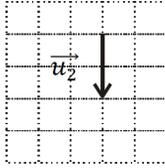
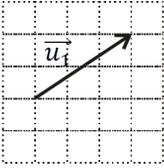
#### ► Remarques

Si l'on souhaite gagner du temps sur la recherche du fonctionnement du jeu, il est possible de la demander comme exercice de devoir à la maison! Ce temps de recherche personnelle pourra ainsi permettre à l'élève de s'approprier la situation. Signalons enfin la formule magique à utiliser, plus tard, pour débloquer un élève qui travaille sur un exercice lié à l'addition de vecteurs, dites-lui : « pense aux Vectominos! ».

## Prolongements

#### ► Activité

Écrire toutes les sommes possibles utilisant les vecteurs suivants. Exemple :  $\vec{u}_1 + \vec{u}_2 = \vec{u}_3$ .



► **Problème 1**

a. Pourquoi n'existe-t-il pas de Vectomino comme celui-ci? 

b. Sachant que chaque Vectomino est unique, dessiner sur une feuille à petits carreaux toutes les pièces du jeu.

► **Problème 2**  
Compléter!

