

# Faire chercher en Atelier de Recherche en Mathématiques

– Première partie –

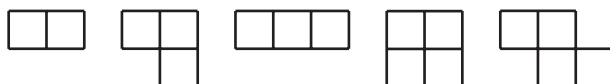
P. Eysseric

## Les sujets proposés lors de l'atelier des journées APMEP et quelques autres sujets utilisables pour des A.R.M.

Par groupes de 3 ou 4, après avoir choisi l'une des situations ci-dessous, on tente de l'explorer dans l'esprit des A.R.M. : formuler des questions (des problèmes) et essayer de les résoudre en ayant en perspective la communication à l'ensemble du groupe des résultats (essais infructueux, impasses explorées, pistes non encore abouties mais qui paraissent intéressantes, certitudes éprouvées, ...)

### Atelier n° 1 : Pavage de polyminos

Un polymino est un assemblage plan de carrés égaux (cases) tel que tout carré soit rattaché à la figure par au moins un de ses côtés.



Exemples de polyminos:

les dominos, les triminos, les tétraminos, les pentaminos, ...

Paver un polymino consiste à le recouvrir par des polyminos plus petits de telle sorte que toute case soit recouverte une fois et une seule.

Le problème général des conditions pour qu'on puisse paver un polymino par un type de polyminos donné n'est pas résolu à ce jour; mais de nombreux cas particuliers peuvent être abordés:

- Pavage d'un polymino carré par des dominos.
- Pavage d'un polymino carré privé d'une case par des dominos.
- Les deux problèmes précédents pour des polyminos rectangulaires.
- Pavage d'un polymino carré par des triminos.
- ...

### Atelier n° 2 : Les pesées

On a un certain nombre de pièces en apparence toutes identiques. L'une d'elles est fautive (elle est plus légère ou plus lourde que les autres, on ne sait pas). On veut la retrouver **en un nombre minimum de pesées** à l'aide d'une balance à deux plateaux (une pesée indique si le contenu d'un des plateaux est plus lourd, plus léger ou égal à celui de l'autre plateau).

**Atelier n° 3 : 22, v'la le chef**

On étudie le codage suivant :

On fait correspondre à chaque lettre le nombre correspondant à son rang dans l'alphabet, à chaque mot la somme de nombres codant ses lettres.

Exemples :

CHEF est codé par  $3 + 8 + 5 + 6 = 22$ .

Le mot-nombre DIX-HUIT est codé par  $4 + 9 + 24 + 8 + 21 + 9 + 20 = 95$

À partir de cette situation, envisager des recherches mathématiques à effectuer...

**Atelier n°4 : 6174, 495 et Cie**

Choisir un nombre de 4 chiffres ; par exemple : 7 148.

Ordonner les 4 chiffres du plus grand au plus petit ; sur l'exemple on obtient le nombre 8 741.

Ordonner les 4 chiffres du plus petit au plus grand ; sur l'exemple on obtient le nombre 1 478

Calculer la différence des deux nombres ainsi obtenus :  $8\,741 - 1\,478 = 7\,263$ .

Recommencer toutes les étapes en partant du résultat obtenu:

7 148 → 8 741

$$\begin{array}{r} 8\,741 \\ -1\,478 \\ \hline \end{array}$$

$$7\,263 \rightarrow 7\,632$$

$$\begin{array}{r} 7\,632 \\ -2\,367 \\ \hline \end{array}$$

$$5\,265 \rightarrow 6\,552$$

$$\begin{array}{r} 6\,552 \\ -2\,556 \\ \hline \end{array}$$

$$3\,996 \rightarrow 9\,963$$

$$\begin{array}{r} 9\,963 \\ -3\,699 \\ \hline \end{array}$$

$$6\,264 \rightarrow 6\,642$$

$$\begin{array}{r} 6\,642 \\ -2\,466 \\ \hline \end{array}$$

$$4\,176 \rightarrow 7\,641$$

$$\begin{array}{r} 7\,641 \\ -1\,467 \\ \hline \end{array}$$

$$6\,174 \rightarrow 7\,641$$

$$\begin{array}{r} 7\,641 \\ -1\,467 \\ \hline \end{array}$$

$$6\,174$$

Essayer avec d'autres nombres !

Arrive-t-on toujours à 6 174 ? Au bout de combien d'opérations ?

Les résultats des différentes soustractions ont-ils d'autres particularités ?

Et si on fait la même chose avec des nombres de 3 chiffres, que se passe-t-il ?

... Vous pouvez continuer et vous poser d'autres questions pour les nombres de 2 chiffres, 5 chiffres, ...

**Atelier n° 5 : Kapla**

Les planchettes Kapla ont pour dimensions 8 mm, 24 mm et 120 mm:

3 épaisseurs dans une largeur ; 5 largeurs dans une longueur.

Quels problèmes mathématiques se poser à partir de ce matériel ?

**Atelier n°6 : Le jeu de la vie**Règles du jeu :

• Une case vide avec 3 voisins donne une naissance.  
*Si on part de la population ci-contre (cases avec X), il y aura une naissance dans la case N.*

	X	X	
	X	N	

• Un pion isolé, avec un seul voisin, 4 ou davantage, meurt...

• Un pion ayant 2 ou 3 voisins survit.

*Dans la population ci-contre, les individus X vont mourir (certains d'isolement, d'autres d'étouffement), les individus X survivent et il va y avoir des naissances (À vous de les trouver!).*

				X	X
X		X		X	X
		X		X	
	X	X	X		

Pour jouer : Vous placez vos pions dans un quadrillage pour former votre population initiale. Vous suivez ensuite chaque étape de son évolution.

**À vous de trouver les populations initiales les plus aptes à la survie et au développement.**

**D'autres sujets possibles****Sujet n° 1 : Étude du jeu « AIRJEU »**Matériel :

- des baguettes de longueurs variées en nombre suffisant (au moins 4 exemplaires de chaque)
- un sablier.
- du papier, des ciseaux, de la colle et du scotch.

Règle du jeu : (4 joueurs)

- on distribue à chaque joueur 4 à 8 baguettes (chaque joueur reçoit le même lot de baguettes) ; il est aussi possible de tirer au sort les baguettes qui seront utilisées.
- on retourne le sablier et chacun doit réaliser en utilisant toutes ses baguettes un polygone ayant la plus grande aire possible et le dessiner sur une feuille blanche.
- à l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on les range de la plus grande à la plus petite aire et des points sont attribués à chaque joueur :
  - 5 points pour la figure de plus grande aire
  - 3 points pour la suivante
  - 1 point pour l'avant-dernière figure
  - rien pour la figure de plus petite aire.

Variantes :

- LA PLUS PETITE AIRE GAGNE avec la sous-variante : les joueurs piochent chacun cinq baguettes au hasard. Cette fois, les polygones n'auront plus le même périmètre et le gagnant (figure de plus petite aire) ne sera pas toujours celui qui aura la plus petite longueur de baguette.
- LE PLUS PETIT PERIMETRE...

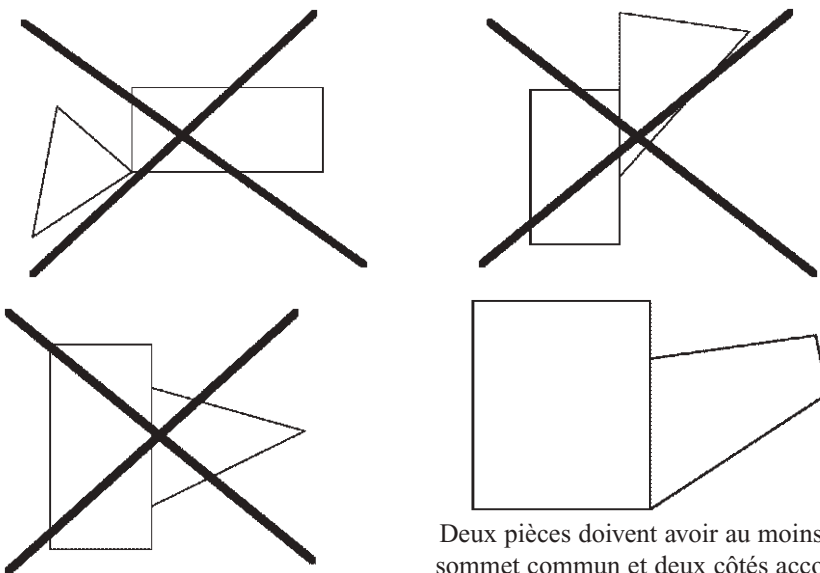
**Sujet n° 2 : Étude du jeu « PÉRIJEU »**Matériel :

- des formes géométriques variées en nombre suffisant (au moins 4 exemplaires de chaque) ; on pourra utiliser des pièces d'un puzzle comme le tangram ou des pièces de la mallette « La moisson des formes »...
- un sablier.
- une ficelle et/ou un instrument de mesure des longueurs.

Règle du jeu : (4 joueurs)

- chacun pioche une forme géométrique.
- on distribue à chaque joueur un exemplaire des quatre pièces qui ont été piochées.
- on retourne le sablier et chacun doit réaliser en utilisant les quatre pièces une figure ayant le plus grand périmètre possible avec les contraintes de juxtaposition des pièces ci-dessous et en reproduire le contour sur une feuille blanche.
- à l'issue de cette phase, on compare les figures obtenues, on les range du plus grand au plus petit périmètre et des points sont attribués à chaque joueur :
  - 5 points pour la figure de plus grand périmètre
  - ...

Variante : on mesure les périmètres et le nombre de points attribués à chacun correspond à la mesure en mm du périmètre de sa figure.

Contraintes de juxtaposition des pièces :

Variante : avec des lots de quatre formes qui ne sont pas les mêmes pour chacun des joueurs ; cette fois, les figures n'auront plus la même aire et le gagnant (figure de plus grand périmètre) ne sera pas toujours celui qui aura les pièces ayant la plus grande aire.

Suite au prochain numéro...