

# Remue-méninges

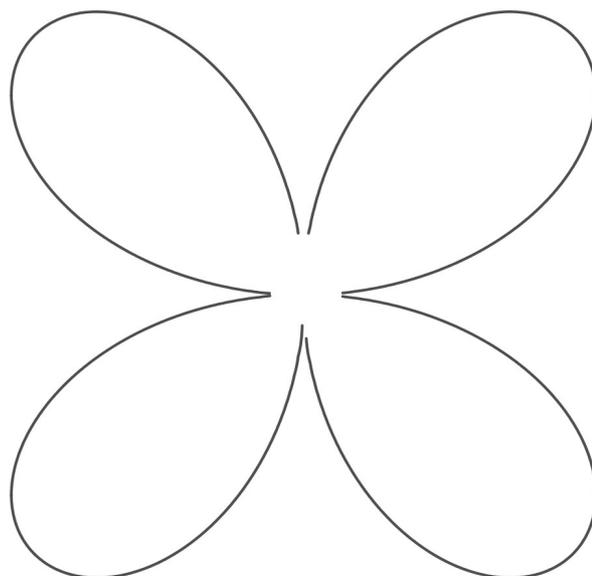
## 11 apr. J.-C.

Des défis, des énigmes, des problèmes pour exercer votre observation, votre déduction, voire vos habilités en mathématiques en ce **Jour** de **Confinement**, d'où le titre.

Pour tous les niveaux et j'espère pour tous les goûts.

### Lycée.

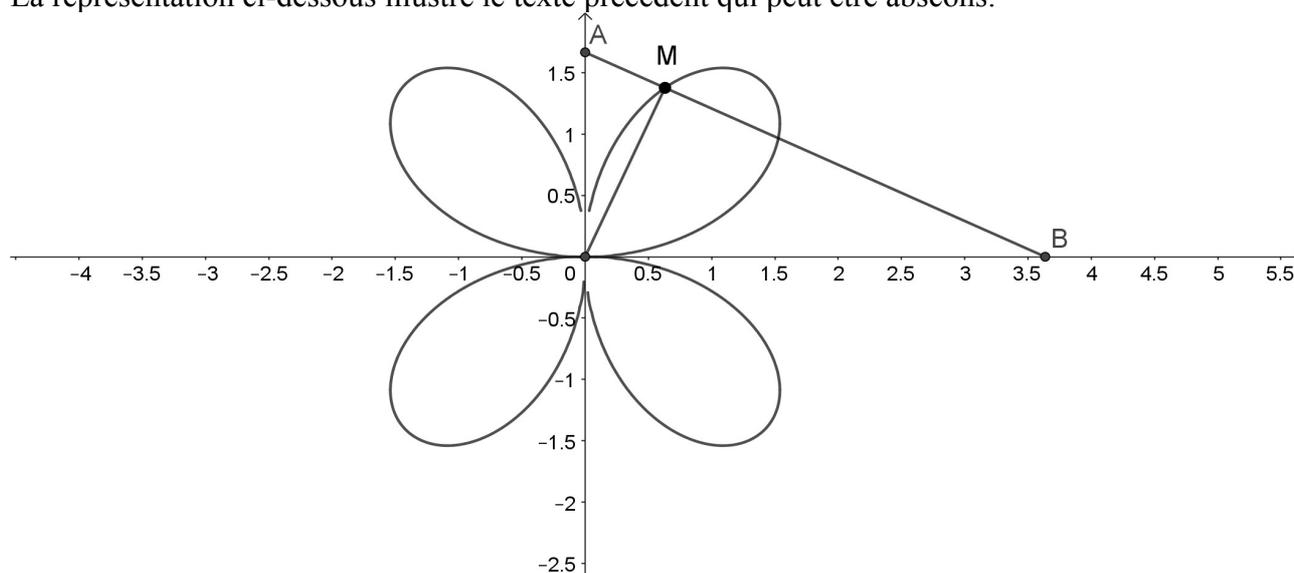
La courbe d'aujourd'hui, jour de printemps, est une rosace à 4 branches. Il suffit d'y ajouter une tige pour y voir un trèfle porte bonheur.



Cette courbe a été étudiée par Guido-Grandi, philosophe et mathématicien italien, dans les années 1725.

C'est pour chaque « feuille » la courbe décrite par le projeté orthogonal de l'origine du repère (au centre de la rosace) sur une « échelle » qui glisse le long des axes.

La représentation ci-dessous illustre le texte précédent qui peut être abscons.



Le point M ((OM) perpendiculaire à (AB)) décrit la courbe « feuille » lorsque « l'échelle » AB glisse le long des axes.

Pour reproduire cette courbe on peut écrire l'équation :

$$(x^2 + y^2)^3 = 16x^2y^2$$

Une courbe définie par une formule mathématique peut être « belle » et inversement les artistes ont souvent utilisé les mathématiques pour construire leurs œuvres.

Sur le site de [l'APMEP de Lorraine](#) (vous êtes déjà sur Math et Art) et plus particulièrement dans l'onglet [Ressources](#) vous allez trouver de nombreuses activités, majoritairement écrite par François Drouin, qui utilisent des œuvres d'artistes..

### **Cycle 1.**

« A la manière de » est une commande que l'on peut proposer aux élèves du cycle 1.

Vous pouvez utiliser de nombreux tableaux d'artistes (Mondrian, Klee, Kandinsky, Les Delaunay Sonia et Robert ...) et les choisir pour exercer une compétence particulière (traits horizontaux, verticaux, rectangles, carrés, cercles ...). Suivant les capacités des enfants vous pouvez fournir le matériel (cercles découpés ...gommettes ...) ou demander de le faire à main levée. Cette dernière méthode est particulièrement révélatrice de l'acquisition de la notion.

Prenons l'exemple du cercle. Si on fournit à un enfant le matériel découpé voire même le compas, il n'y aura pas l'assurance que l'enfant aura compris la notion cercle. Comprendre ce qu'est un cercle c'est saisir qu'un cercle est un ensemble de points à égal distance d'un point particulier nommé centre. Cela exige un apprentissage particulier. La vue (je vois un cercle) n'implique pas automatiquement cette prise en compte, pas plus l'outil compas. Par contre si vous demandez à un enfant de tracer un cercle à main levée et que vous voyez dans le trait la volonté de rester à une distance constante d'un point, même imaginaire, vous pouvez penser qu'il a compris.

Pour montrer, si besoin, l'importance des premiers apprentissages j'ai de nombreux souvenirs en terminale d'élèves qui ne pouvaient conclure l'exercice lorsqu'on posait comme question :

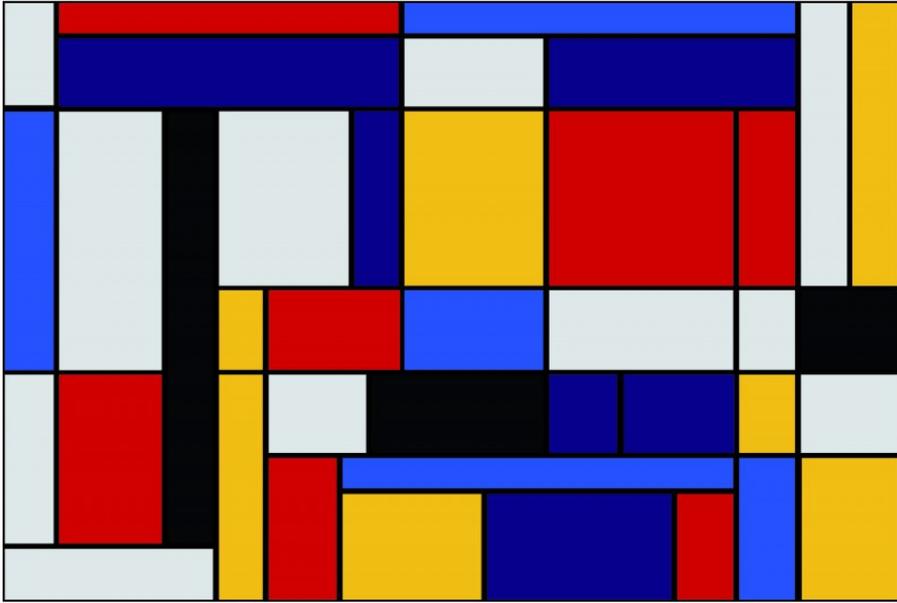
Trouvez l'ensemble des points M qui vérifient :  $AM=2$

C'est un cercle de centre A et de rayon 2. Normal puisque M est à une distance de 2 de A.

Autre parole d'enfant de maternelle grande section qui devait choisir un cercle parmi d'autres figures. A ma question « Pourquoi sais-tu que c'est un cercle ? » (il avait sous les yeux des cercles mais également des ellipses ). Il m'a répondu : « Parce qu'il est rond partout pareil ». Il ne savait pas qu'il me donnait ainsi une autre définition d'un cercle : « forme plane à rayon de courbure constante ». Pas besoin à cet instant des apprentissages de l'exprimer puisque sa compréhension d'un cercle efficiente lui permettait de répondre à la question. Il restait à l'aider à comprendre l'autre définition.



A droite c'est un tableau de Sonia Delaunay, à gauche la reproduction des enfants. Le coloriage, qui n'est pas une activité mathématiques, est à faire



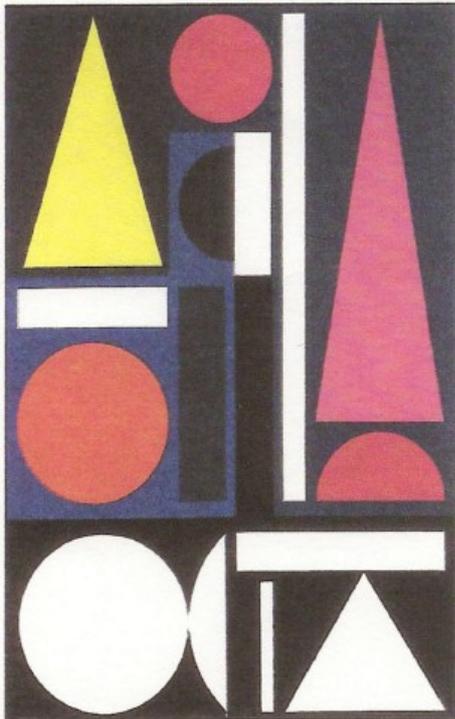
A reproduire, on peut fournir le matériel.

**Cycle 2.**

On peut utiliser des œuvres plus complexes au cycle 2, mais je vous propose d'autres pistes, pour en montrer la diversité.



**Auguste Herbin** était peintre. Il est mort en 1960. Durant les dix dernières années de sa vie, il a peint des tableaux abstraits composés de formes géométriques. Ce tableau s'appelle *Matin II*.  
Nomme toutes les figures géométriques que tu reconnais.



.....

.....

.....

.....

.....

**Matin II**  
**Auguste Herbin, 1952.**  
Huile sur toile, 146 x 97 cm.  
Musée Matisse, Le Cateau-Cambrésis.

On trouve cette proposition dans un livre de CE1.



### Un alphabet plastique

Herbin a élaboré un alphabet plastique, où chaque lettre de l'alphabet est représentée par une forme et une couleur.

En voici un extrait :

- A : toute forme rose
- E : disque rouge
- J : disque ou triangle orangé
- U : demi-disque bleu
- M : triangle jaune
- N : toute forme blanche
- T : demi-disque ou rectangle bleu foncé

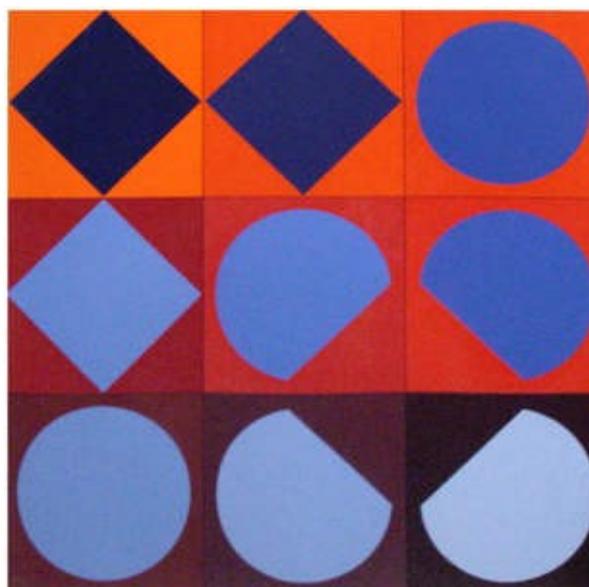
● Trouve pourquoi le tableau s'appelle « Matin ». En utilisant cet alphabet plastique, compose dans ce cadre un tableau qui s'appelle « Nuit ».



Vous avez dans le questionnaire une exploitation possible pour de nombreuses situations.. Tout d'abord une question qui va permettre de vérifier la compréhension du tableau puis ensuite une activité libre avec une contrainte. L'imagination n'en sera que plus exercée.

### Cycle 3.

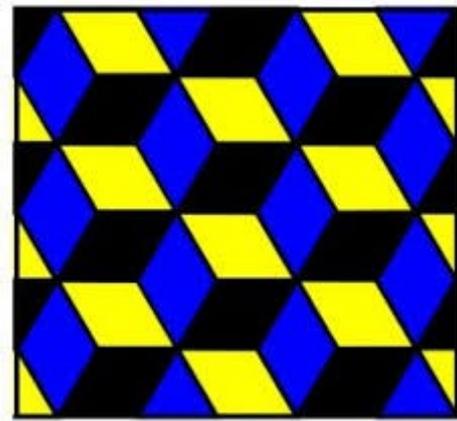
L'analyse et la reproduction de tableaux ou d'œuvres peut également se faire au cycle 3. Voici un tableau de Vasarely :



Le reproduire exige une analyse fine. Comment obtenir l'impression du carré en bas à gauche ? Où se trouve la coupure ? Où se trouvent les centres des cercles ?...

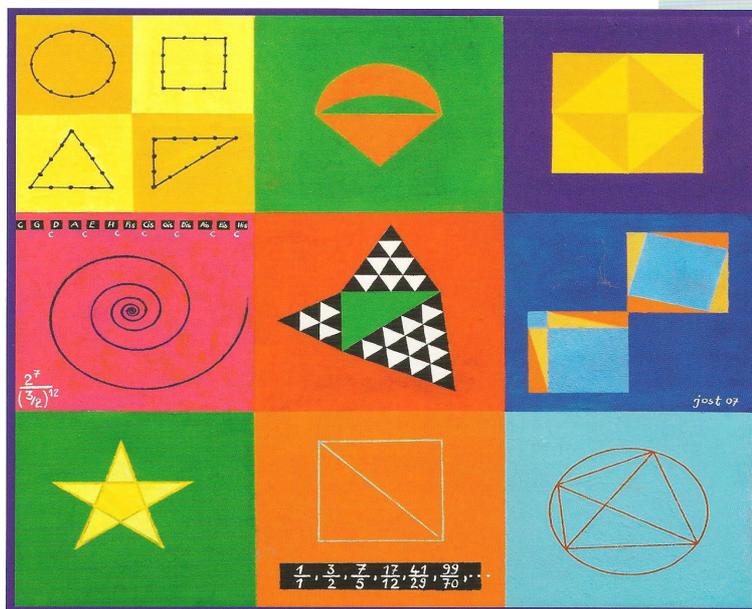
On peut compliquer la tâche.

On peut fournir du papier quadrillé que l'on trouve sur la toile et on demande de reproduire le tableau ci-dessous de Vasarely.



**Cycle 4 et lycée.**

Les tableaux [d'Eugen Jost](#) peuvent servir à l'invention de nombreux problèmes.



Mediterranean Geometry © Eugen Jost, CH-3604 Thun  
Acryl on canvas , 60 cm x 60 cm

[La corde à treize noeuds](#) utilisée lors des constructions des cathédrales, [la lunule d'Hypocrate](#), [le théorème de Pythagore](#), [de Ptolémée](#), l'aire double d'un carré sont les pistes que l'on peut explorer dans ce dernier tableau.

Vous pouvez retrouver, en cliquant sur les mots, des sites qui explicitent les problèmes.