

Association pour l'élaboration et la diffusion de
Ressources Pédagogiques sur l'Enseignement des
Mathématiques à l'Ecole

ATELIERS DE RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES

Année 2002-2003

**Ecole La Maurelle
Ecole St Jérôme Village 1
Ecole La Batarelle**

Circonscription de Marseille 10

**Sujets et commentaires proposés
par Pierre EYSSERIC
IUFM-IREM d'Aix-Marseille**

Sincères remerciements :

- aux chercheurs Yves LAFONT, Anne PICHON, Laurent REGNIER (université Luminy) pour leur collaboration à ces travaux, en particulier pour les rencontres qu'ils ont eu avec les élèves-chercheurs en mathématiques dans plus d'une dizaine de classes.
- à toute l'équipe de la circonscription Marseille 10 (Robert RAYDON, IEN, Isabelle FAURE-MARON et Martine DUPUY, CPAIEN) qui a permis, encouragé et suivi ces travaux de recherche en mathématiques à l'école.
- à Myriam QUATRINI, directrice de l'IREM d'Aix-Marseille, pour toutes les démarches auprès du Rectorat afin d'obtenir des heures pour le groupe IREM Premier degré.
- à l'ARPEME qui a accepté de financer cette publication.

Sommaire

<u>Premier sujet de recherche</u>	<u>4</u>
EURO!	
<u>Deuxième sujet de recherche</u>	<u>12</u>
Mosaïques...	
<u>Troisième sujet de recherche</u>	<u>30</u>
Ascension...	
<u>Quatrième sujet de recherche.....</u>	<u>32</u>
Découpage en plusieurs figures identiques.	

Premier sujet de recherche

Euro !

Comment obtenir 1€ avec des pièces de 10,
20 et 50 centimes d'euros?

Il faut essayer de donner toutes les
possibilités...

la classe de CM1/CM2
Ecole de la Maurelle
22, rue du Petit Séminaire
13013 Marseille

Cher Monsieur Eysseric

on a cherché la solution à ce problème: "Comment obtenir 1€ avec des pièces de 10, 20 et 50 centimes d'euros? Il faut essayer de donner toutes les possibilités." >>

Nous avons cherché au hasard.
On s'est rendu compte que l'on trouvait 2 fois les mêmes
alors on a choisi 1 technique: On les classe du + grands au + petits.

Mais on n'a pas fini.

Voilà le résultat de mes recherches.

1. $50 + 50$

~~2. $50 + 20 + 20 + 10$ / 3. $50 + 20 + 10 + 10 + 10$~~

~~4. $50 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10$~~

5. $20 + 20 + 20 + 20 + 20$

6. $20 + 20 + 20 + 20 + 10 + 10$

etc on n'a pas fini

7. $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10$

etc on n'a pas fini

On est très content de travailler avec vous.

Est-ce que nous sommes dans la bonne voie?

La classe de CM1/CM2.

Pierre EYSSERIC

Le 19 janvier 2003

Aux élèves de la classe CM1-CM2
Ecole de la Maurelle

Bonjour !

J'ai bien reçu le compte-rendu de vos recherches. Le 10 février, vous aurez sans doute la visite d'un chercheur en mathématiques (Monsieur Yves LAFONT) que j'accompagnerai. En attendant, je vous envoie quelques commentaires inspirés par vos travaux.

Vous avez découvert des éléments importants pour chercher en mathématiques :

Vous avez commencé à chercher des solutions un peu au hasard et vous en avez trouvé beaucoup. Cela vous a conduit à **organiser votre travail pour être sûrs de ne pas en oublier et de ne pas compter deux fois la même solution.**

L'organisation, ce fût le **classement des solutions** du plus grand au plus petit, c'est à dire par rapport au nombre de pièces.

Vous n'avez pas terminé, mais si vous continuez ainsi, vous devriez trouver toutes les solutions.

Une fois que vous avez trouvé toutes les solutions de ce problème, on peut se demander :

- quelles seraient les solutions si on remplaçait la somme de 1 Euro par une autre somme (2 ou 3 ou ...)
- qu'est qui serait changé dans les solutions si on a aussi des pièces de 5 centimes... ou si on supprime une catégorie de pièces ou...

Les mathématiciens aiment bien, lorsqu'ils ont réussi à résoudre un problème, se demander si ce qu'ils ont fait peut être utilisé pour en résoudre d'autres sans trop d'efforts ; leur « paresse naturelle » les conduit à passer du problème particulier à l'étude d'une **famille de problèmes.**

Vous aussi, vous pouvez imaginer d'autres problèmes de la même famille que celui que vous avez étudié.

Courage et bonnes recherches. A bientôt !

Pierre EYSSERIC

Ecole St Jérôme Village 1 – Classe de CE2-CM1

Résultats communs aux deux groupes :

D'abord, on a cherché et on a trouvé beaucoup de solutions. Et puis on a vu qu'il y avait plusieurs fois la même solution.

Groupe 1 :

On a fait un classement :

- toutes les solutions qui commençaient par 10 cts
- toutes celles qui commençaient par 20 cts
- toutes celles qui commençaient par 50 cts.

Et on a enlevé celles qui étaient pareil.

Olivia Robin

①	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-
②	10	10	10	20	10	10	10	10	10	-	
⑦	10	20	20	10	20	20	-				
③	10	10	20	20	10	10	10	10	-		
⑤	50	10	10	10	10	10	10	10	-		
⑥	20	20	20	20	10	10					
④	20	10	10	10	20	20	10	-			
⑧	20	10	50	20	✓						
⑧	20	50	10	10	10	-					
⑩	50	50	10	10	20	20					

Groupe 2 :

On a fait un classement :

- toutes les solutions qui avaient le plus grand nombre de pièces (10 pièces),
- toutes les solutions qui avaient une pièce en moins (9 pièces)
- ainsi de suite jusqu'à la fin.

Recherche n°101 Nicolas, Laura, Estelle

①	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
②	10	10	20	10	10	10	10	10	10			
③	10	10	10	20	10	20	10	10				
③	10	10	20	10	10	10	20	10				
④	10	10	20	10	10	10	20	10				
⑤	10	10	10	20	20	20	10					
⑤	10	50	10	10	10	10						
⑤	10	20	20	20	20	10						
⑥	10	20	40	50	10							
⑦	50	50										

Réponse commentaire de Pierre Eysseric :

Vos deux groupes ont découvert des éléments importants pour chercher en mathématiques :

Vous avez tous commencé à chercher des solutions un peu au hasard et vous en avez trouvé beaucoup. Cela vous a conduit à **organiser votre travail pour être sûrs de ne pas en oublier et de ne pas compter deux fois la même solution.**

L'organisation, ce fut le **classement des solutions.**

Vous avez utilisé deux classements différents :

- par rapport aux pièces utilisées (10, 20 ou 50 centimes)
- par rapport au nombre de pièces.

Les deux classements sont intéressants, mais il faut les conduire sans distraction, pour éviter des oublis : sur une des grilles que vous m'avez envoyée, il y a 10 solutions différentes (et je n'en ai pas trouvé d'autres), mais sur la deuxième, il y en a seulement 7 de différentes.

Une fois que vous avez trouvé toutes les solutions de ce problème, on peut se demander :

- quelles seraient les solutions si on remplaçait la somme de 1 Euro par une autre somme (2 ou 3 ou ...)
- qu'est qui serait changé dans les solutions si on a aussi des pièces de 5 centimes... ou si on supprime une catégorie de pièces ou...

Les mathématiciens aiment bien, lorsqu'ils ont réussi à résoudre un problème, se demander si ce qu'ils ont fait peut être utilisé pour en résoudre d'autres sans trop d'efforts ; leur « paresse naturelle » les conduit à passer du problème particulier à l'étude d'une **famille de problèmes**.

Vous aussi, vous pouvez imaginer d'autres problèmes de la même famille que celui que vous avez étudié.

Ecole La Batarelle – Classe de CE2

Les enfants ont travaillé par groupe de 4.
Nous avons recueilli plusieurs méthodes :

1) La démarche la plus rapide

$$50+50$$

$$10 \times 10$$

2) en utilisant une seule pièce

5x la pièce de 20

10x la pièce de 10

2x la pièce de 50

3) en utilisant toutes les pièces

$$50+20+20+10$$

$$50+20+10+10+10$$

4) en utilisant comme formule mathématiques le produit et l'addition

$$(50 \times 1) + (2 \times 20) + (10 \times 1)$$

$$(20 \times 3) + (10 \times 4)$$

$$(50 \times 1) + (20 \times 1) + (10 \times 3)$$

$$(20 \times 4) + (10 \times 2)$$

$$(50 \times 1) + (10 \times 5)$$

$$(20 \times 1) + (10 \times 8)$$

5) en utilisant que le produit

$$10 \times 10$$

$$50 \times 2$$

$$20 \times 5$$

Suggestions pour prolonger cette recherche (P. Eysseric) :

Je pense que tu peux provoquer la suite du travail en t'appuyant sur les remarques suivantes; celles-ci sont issues des travaux des différents groupes (je suppose qu'il y a eu communication à la classe de ces travaux par leurs auteurs, sinon il faut commencer par là).

- *tous les groupes n'ont pas trouvé le même nombre de solutions. Est-ce qu'il y a des solutions trouvées par plusieurs groupes? par tous les groupes?*

- tous les groupes n'ont pas utilisé la même méthode. Faire pointer des solutions identiques obtenues par deux groupes selon des méthodes et avec des formulations différentes.
- on a trouvé des solutions avec 1 seule sorte de pièces, avec 2 sortes de pièces, avec 3 sortes de pièces. Y a-t-il un groupe qui a trouvé toutes les solutions? Comment trouver toutes les solutions? Comment être sûrs de ne pas en oublier?

On peut commencer à débattre en collectif de ces questions, mais rapidement il faut renvoyer cela au travail des groupes (retour à l'action, à la recherche), puis nouvelle phase de communication à la classe (différée à un autre jour pour leur permettre de rédiger des affiches).

Lorsqu'il y aura accord de toute la classe sur les solutions du problème et sur le fait qu'on les a toutes trouvées, on peut envisager:

- soit de publier ce résultat: la réponse et quelques lignes d'explication (la réponse sera commune à la classe, mais il se peut que les explications et leur formulation diffèrent selon les classes), puis de passer à un autre sujet.

La publication peut être une affiche, un courrier de la classe à une autre classe, à moi-même, à un chercheur ou ...

- soit de publier ce résultat et de continuer en se posant d'autres questions autour du même sujet; par exemple:

si au lieu de 1 Euro, on prend 2 Euros? ou 3 Euros? ou 1,5 Euros? ou ...

si on prend aussi des pièces de 5 centimes d'Euro et ...

Ce ne sont que des exemples que tu peux suggérer aux élèves s'il ne formulent pas eux-mêmes des propositions de suite...

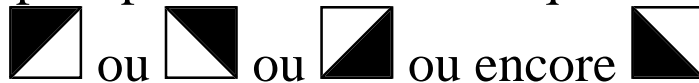
Deuxième sujet de recherche

Mosaïques...

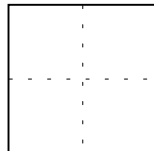
Avec 4 pièces comme celle-ci :



que l'on peut placer dans le sens que l'on veut :



je peux recouvrir le carré ci-dessous :



Combien ai-je de possibilités donnant des dessins différents ?

Vous en dessinerez le plus grand nombre possible sur la feuille réponse jointe !

Ecole St Jérôme Village – Classe de CE2-CM1

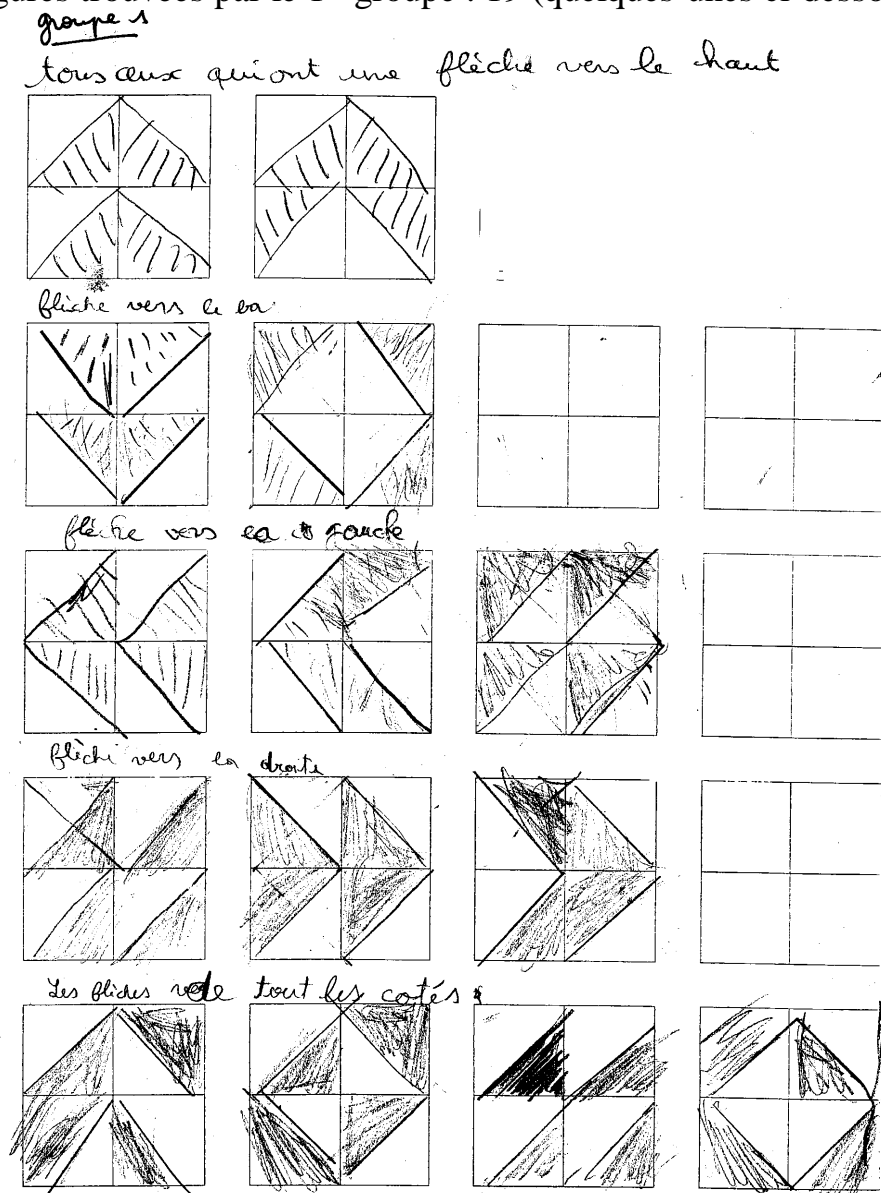
Résultats communs aux deux groupes :

D'abord, nous avons commencé par découper les triangles et les coller. Mais nous avons vu que c'était très long. Alors nous avons colorié les cases avec un crayon, ça allait plus vite. Au début, nous avons dessiné plein de formes. Mais comme il ne fallait pas faire deux fois la même, nous avons discuté et nous avons décidé de mettre ensemble toutes celles qui se ressemblaient.

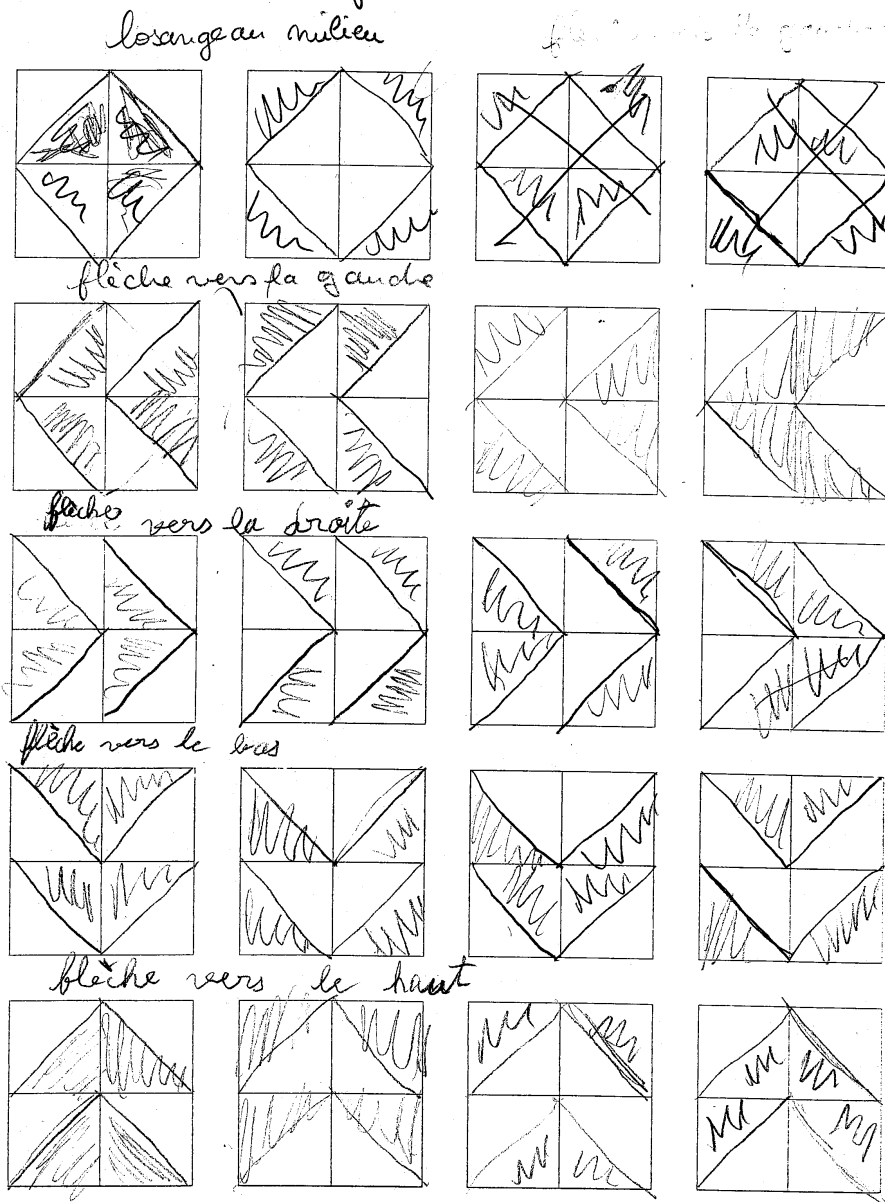
Exemple : toutes celles qui faisaient une flèche vers le haut, toutes celles qui faisaient une flèche vers la droite, et ainsi de suite.

Après, nous avons trouvé d'autres figures et nous les avons mises ensemble.

Nombre de figures trouvées par le 1^{er} groupe : 19 (quelques-unes ci-dessous)



Nombre de figures trouvées par le 2^{ème} groupe : 30 (quelques-unes ci-dessous)
 groupe n°2



Réponse commentaire de Pierre Eysseric :

Dans ce problème aussi, vous avez été conduits en tâtonnant à vous organiser et à chercher une méthode efficace pour avancer dans la résolution du problème :

Découper et coller

Colorier les cases

Mettre ensemble celles qui se ressemblent

Même si cela ne vous a pas encore permis de trouver toutes les solutions, cela vous a permis de bien avancer (vous en avez déjà près de la moitié et ce n'est un problème facile. Bravo !). Si vous continuez ainsi **méthodiquement** et peut-être en trouvant de nouvelles améliorations à votre organisation de la recherche, vous arriverez sans doute à trouver toutes les solutions.

La recherche de la méthode de travail et du mode d'organisation efficace tiennent souvent une place importante dans les travaux des chercheurs.

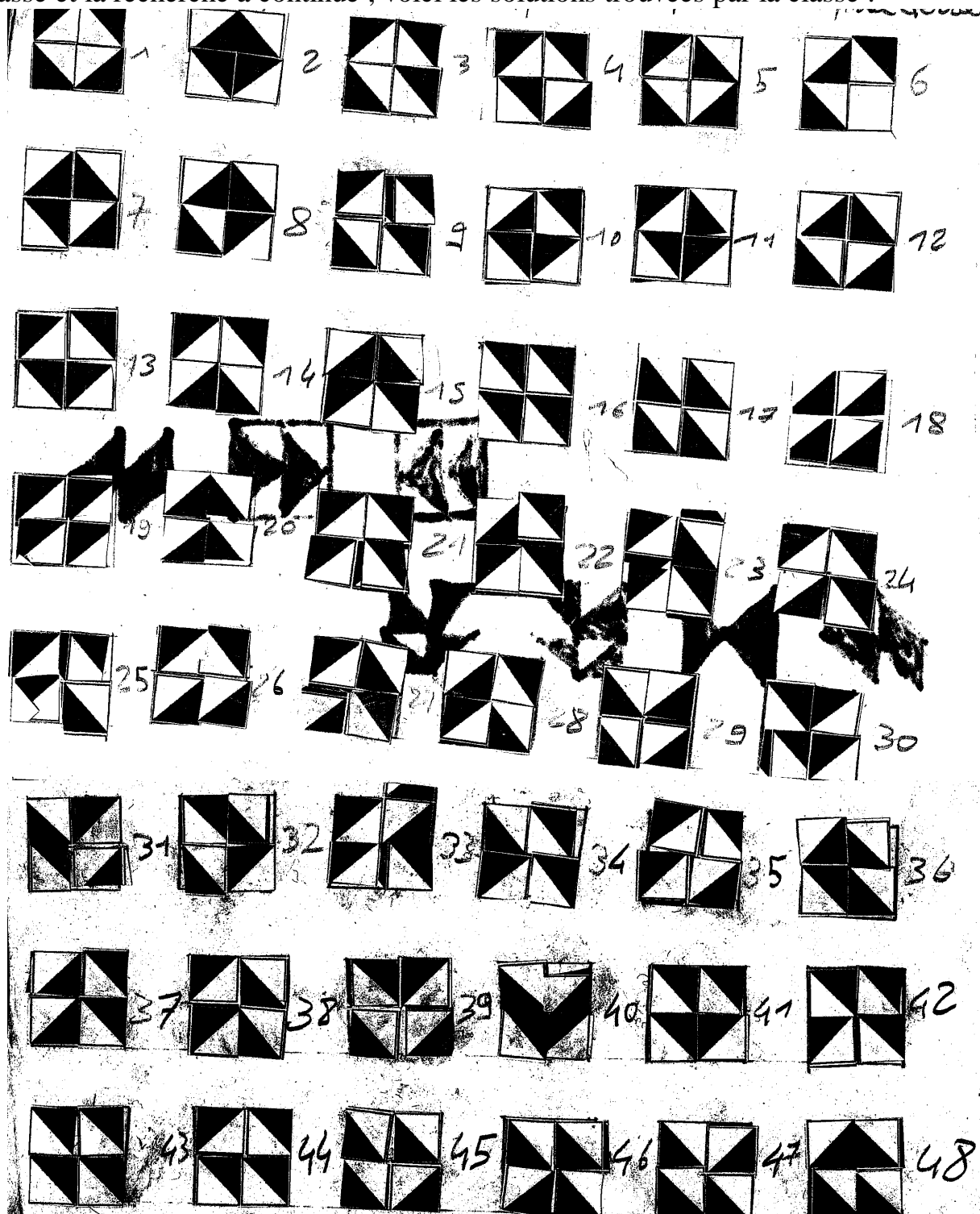
Ecole La Batarelle – Classe de CM2 :


Dés la présentation du sujet, un élève a proposé une solution :

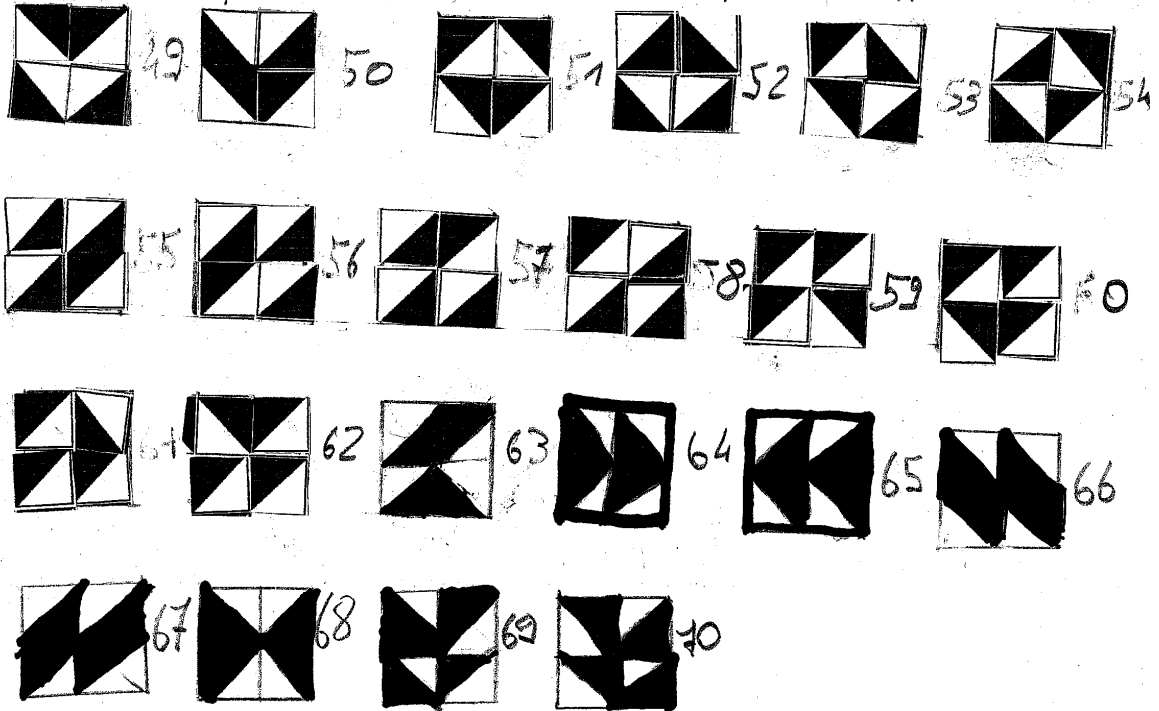
- la pièce a quatre possibilités de placement, donc :

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$$

Ses explications ont été insuffisantes pour obtenir l'adhésion de l'ensemble de la classe et la recherche a continué ; voici les solutions trouvées par la classe :

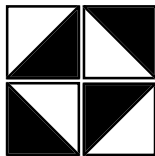


Il faut prendre par exemple ce carré  et il faut tourner chaque carré dans chaque sens. Mais d'abord nous devons faire bouger les carrés l'un après l'autre.



L'explication donnée :

« Il faut prendre par exemple ce carré



et il faut tourner chaque bout de carré dans chaque sens. Mais d'abord nous devons faire bouger les carrés l'un après l'autre. »

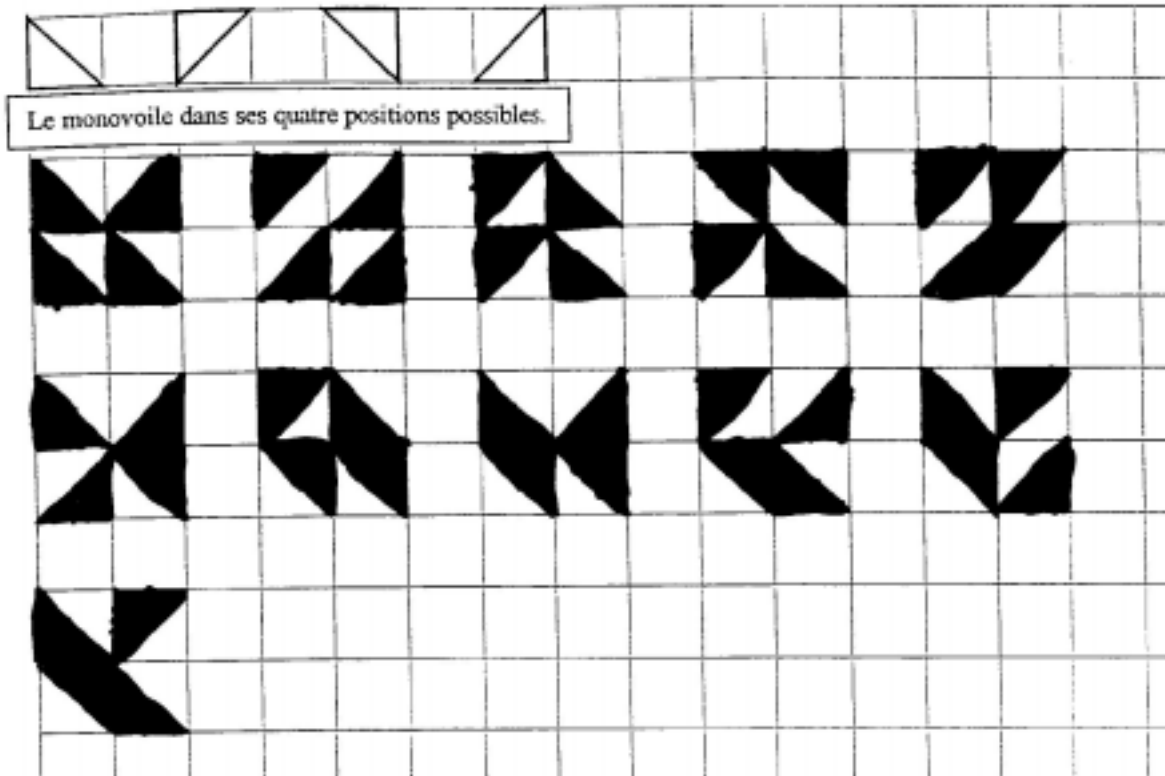
Commentaire de P. Eysseric :

Une méthode déjà très élaborée pour obtenir toutes les configurations sans en oublier !

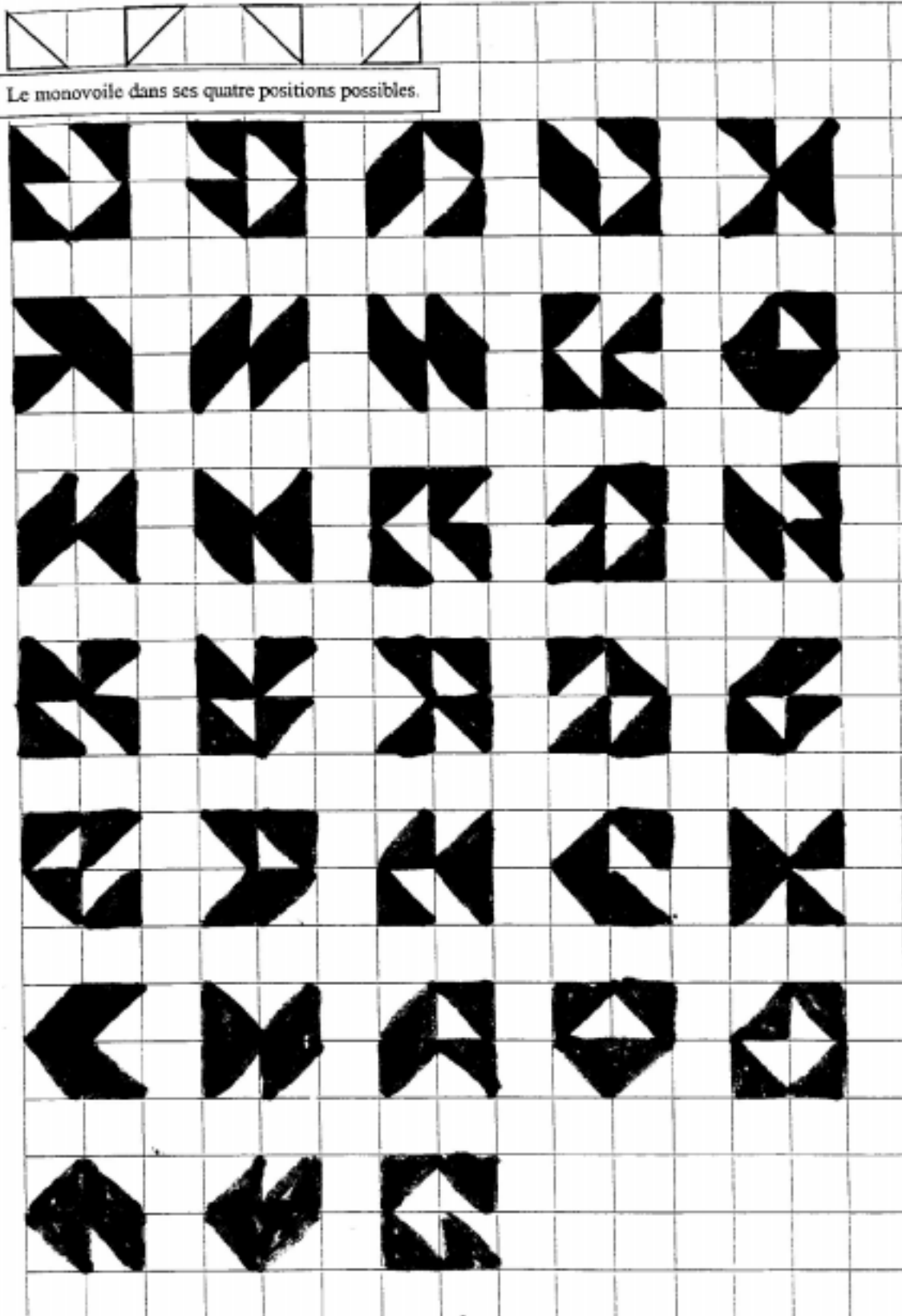
Ecole La Batarelle – Classe de CE2 :

Les réponses proposées par les différents groupe de recherche.

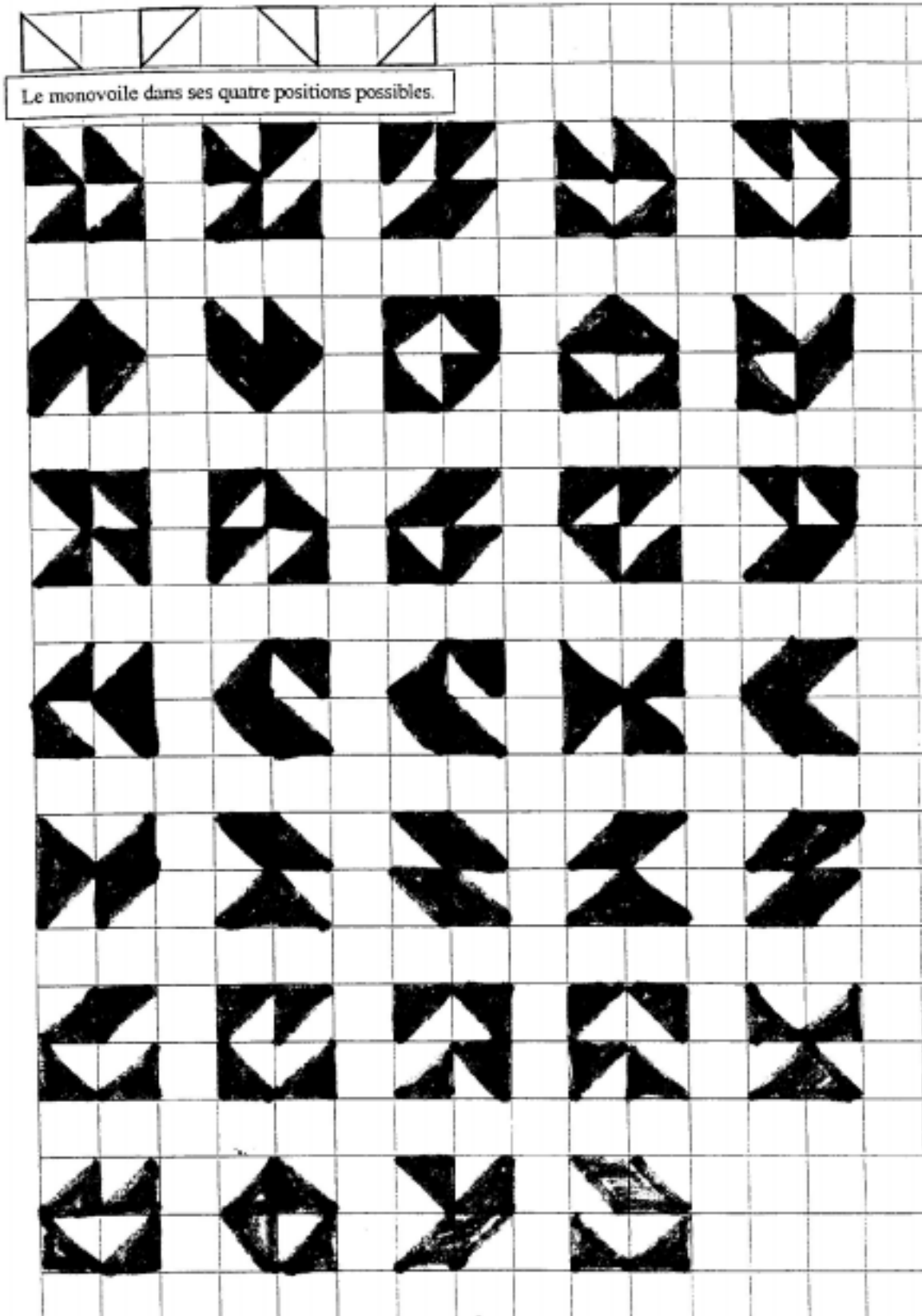
GRUPE 1 :



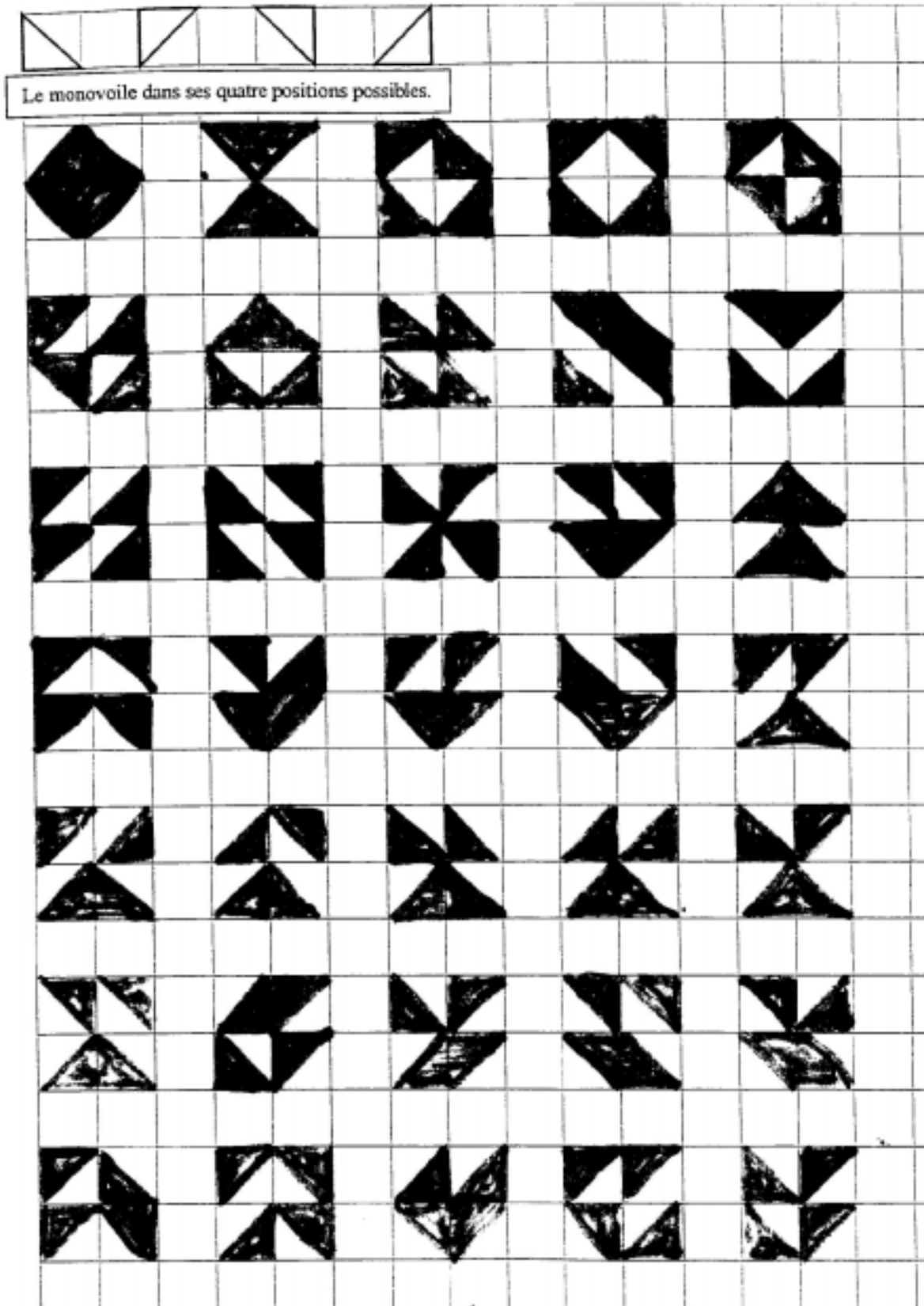
GROUPE 2 :



GROUPE 3 :



GROUPE 4 :



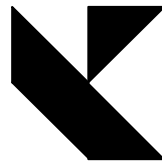
Sur ce sujet de recherche, un commentaire-solution rédigé par P. Eysseric en 2002 à partir des recherches réalisées cette année-là par des classes du REP Marseille-Vieux Port :

« Dans ce problème on rencontre deux difficultés :

- Comment être sûr de ne pas oublier une solution ?
- Comment ne pas donner deux fois la même solution ?

Pour ne rien oublier, il faut s'organiser ; on donnera ci-dessous deux exemples d'organisation possible.

Pour ne pas multiplier inutilement les dessins, on peut décider d'éliminer les solutions obtenues en faisant seulement tourner une solution déjà donnée. Par exemple, si on a donné la solution



on ne donnera pas les solutions :



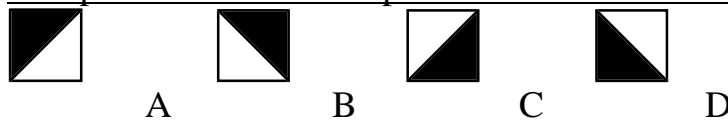
obtenues en faisant tourner le dessin d'un quart ou d'un demi-tour.

On se facilitera grandement la tâche en fabriquant 4 carreaux en cartons que l'on pourra déplacer pour essayer les différents pavages ; ainsi on ne dessine que lorsqu'on est sûr que c'est nouveau.

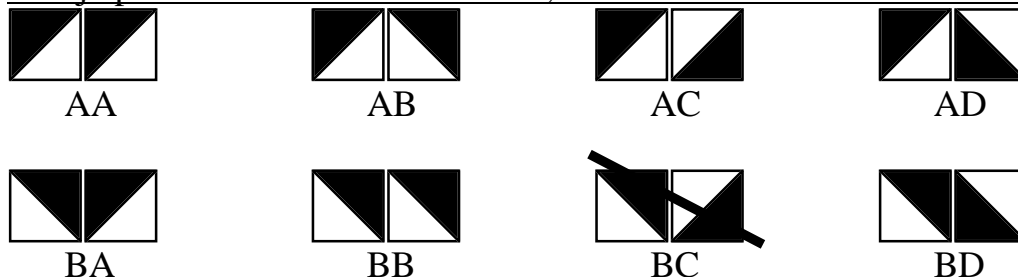
S'organiser, cela peut être aussi décider ensemble d'un partage des tâches dans la classe.

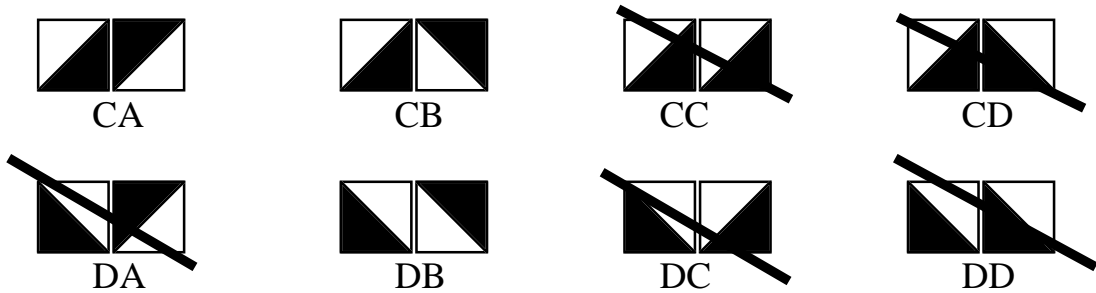
Une première méthode :

1-Repérer les différentes positions d'un carreau :



2-Si je place deux motifs côte à côte, combien cela fait-il de motifs différents ?





3-Lorsque le même motif apparaît plusieurs fois (le même dessin qui a fait un demi-tour) :

AA et CC AB et DC BA et CD
 BB et DD AD et BC, DA et CB
 je n'en garde qu'un


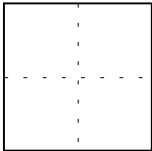
Il me reste 10 motifs différents.

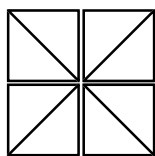
4-Je continue en associant ces 10 motifs deux par deux, l'un sous l'autre et en éliminant ceux que l'on retrouve plusieurs fois...

... c'est assez long...

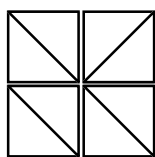
Une deuxième méthode :

1-Dans un premier temps, on ne s'intéresse qu'à la disposition des carreaux sans regarder les couleurs (noir-blanc).

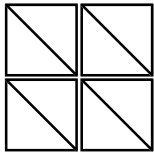
Quand on place les 4 carreaux () dans le grand carré , on peut obtenir les dispositions suivantes :



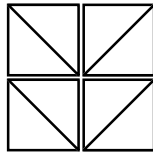
4 diagonales de petits carreaux se rencontrent au centre



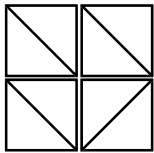
3 diagonales de petits carreaux se rencontrent au centre



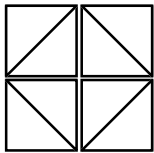
ou



2 diagonales de petits carreaux se rencontrent au centre



1 seule diagonale de petit carreau au centre

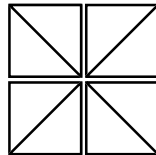


pas de diagonale de petit carreau au centre

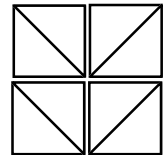
2-Ensuite, dans chacun des 6 cas, on regarde les différentes possibilités avec les couleurs NOIR et BLANC.

Pour cela, je pars d'un coloriage, et je modifie successivement le coloriage de 1, 2, 3 ou 4 carreaux . Cela nous donne :

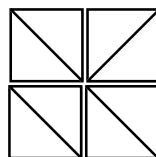
6 solutions à partir de



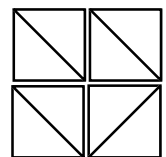
16 solutions à partir de



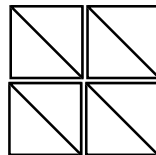
16 solutions à partir de



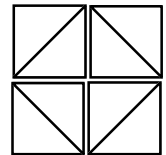
16 solutions à partir de



10 solutions à partir de



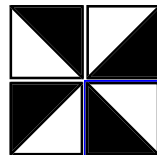
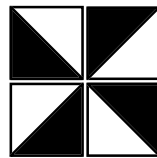
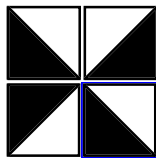
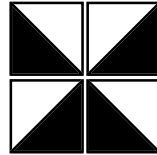
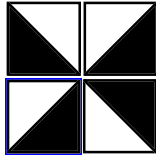
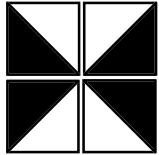
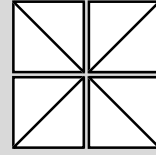
6 solutions à partir de



Soit au total :

6 + 16 + 10 + 16 + 16 + 6 = 70 solutions

6 solutions à partir de



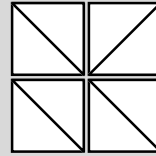
0 ou 4

1 ou 3

2

carreaux modifiés

16 solutions à partir de



0

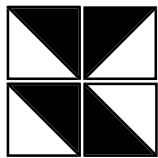
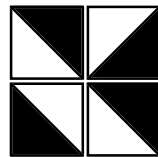
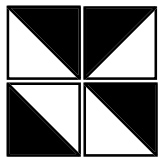
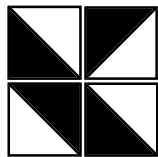
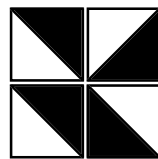
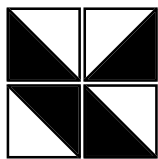
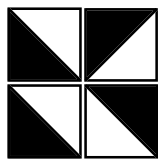
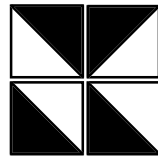
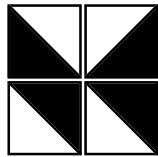
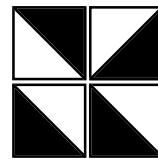
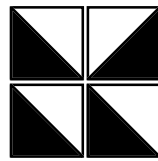
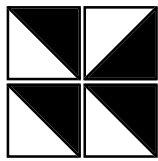
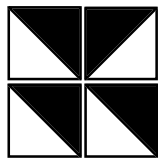
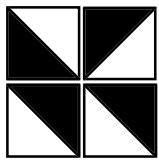
1

2

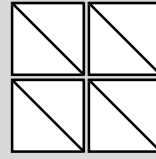
3

4

carreaux modifiés



10 solutions à partir de



0

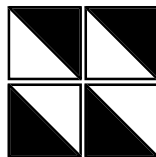
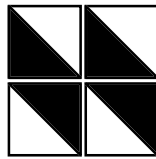
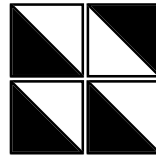
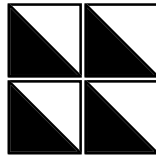
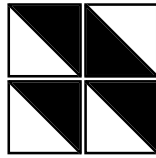
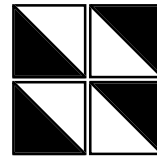
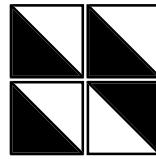
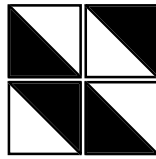
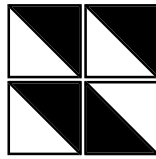
1

2

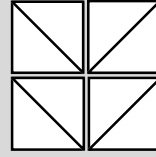
3

4

carreaux modifiés



16 solutions à partir de



0

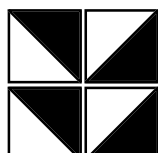
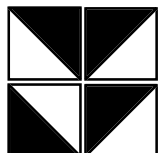
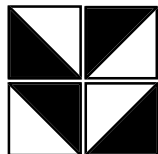
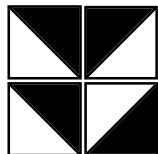
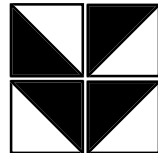
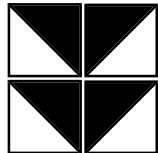
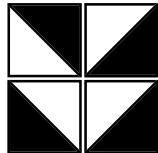
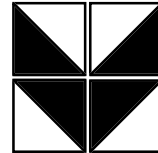
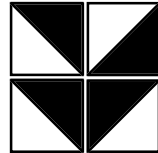
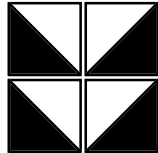
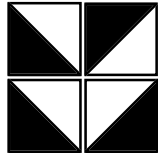
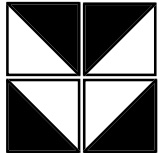
1

2

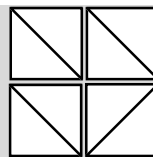
3

4

carreaux modifiés

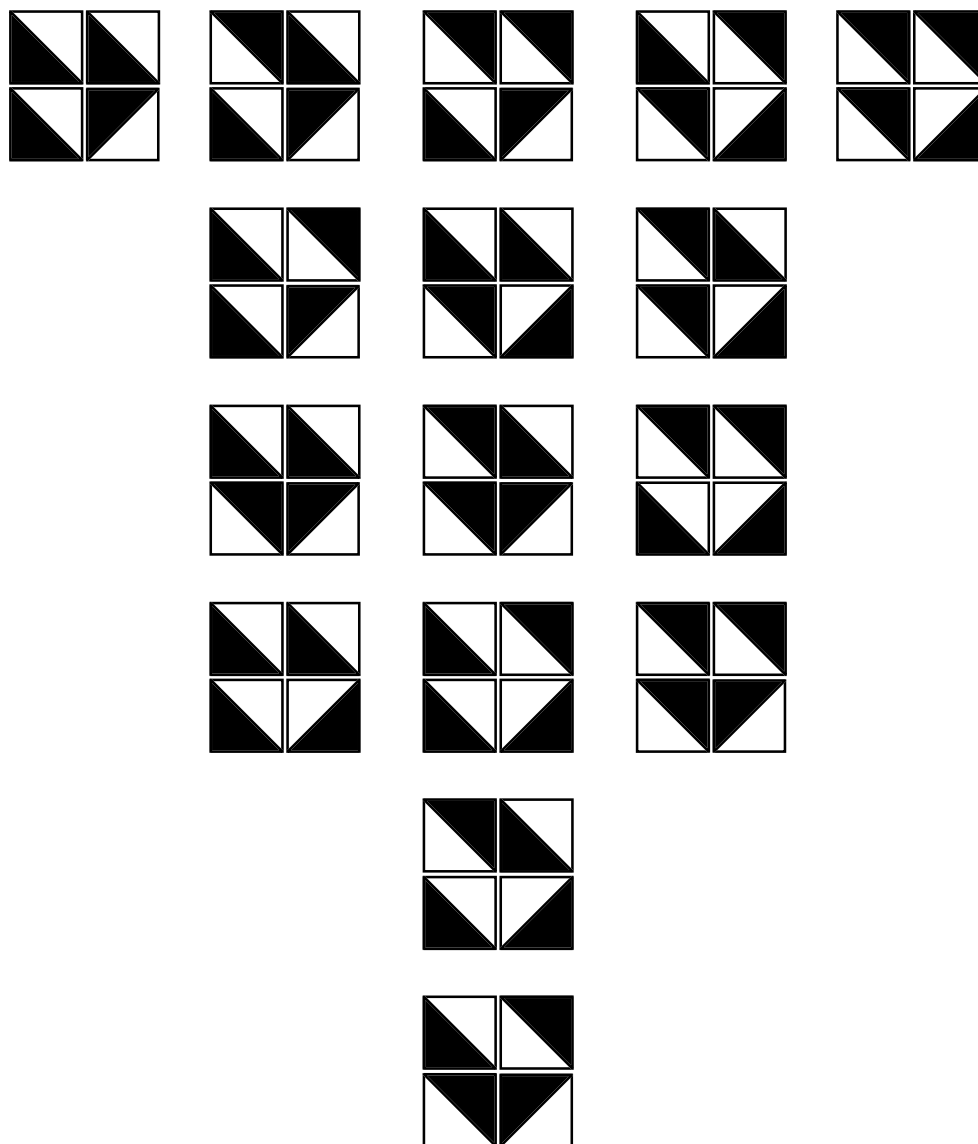


16 solutions à partir de

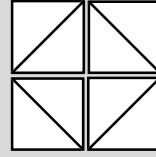


0 1 2 3 4

carreaux modifiés



6 solutions à partir de



0

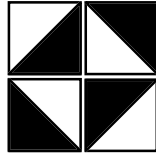
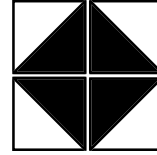
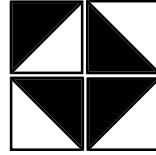
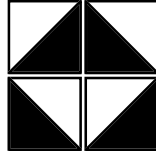
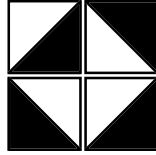
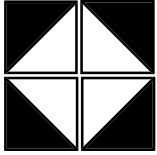
1

2

3

4

carreaux modifiés



Troisième sujet de recherche

ASCENSION

Règle :

On inscrit le nombre 1 dans la case de son choix.

Ensuite vous complétez les cases dans l'ordre que vous choisirez, **mais :**

- Le nombre que vous écrivez dans une case doit toujours être la somme des nombres déjà écrits dans les cases qui sont autour.

(si une case est vide, on calcule comme si elle contenait le nombre 0)

Le but est d'obtenir le plus grand nombre possible dans la dernière case complétée.

Ecole St Jérôme Village – Classe de CE2-CM1

Résultats communs aux deux groupes :

Au début, nous avons rempli les cases n'importe comment.

Et puis nous avons remarqué que si la dernière case remplie n'était pas dans un coin, le résultat était plus gros.

Plus fort score du 1^{er} groupe : 40

Plus fort score du 2^{ème} groupe : 40

Réponse commentaire de Pierre Eysseric :

Ici encore, après une phase de recherche « n'importe comment », vous avez découvert que selon l'endroit où se trouve la dernière case remplie, le résultat final sera plus ou moins grand.

Dans tous vos essais, le résultat est meilleur si la dernière case remplie n'est pas dans le coin. **Mais comment être sûr que cela est toujours vrai ?**

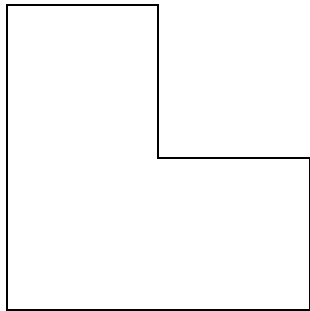
Pour avancer et pouvoir mieux comparer les différents essais que vous avez faits, il faudrait **garder une trace du chemin parcouru dans la grille entre la 1^{ère} case remplie et la dernière.**

D'autre part, je peux vous dire **qu'il est possible de trouver mieux que 40** : j'ai reçu une solution d'une autre classe qui est supérieure à 40, mais je pense que **vous y parviendrez vous aussi et que vous essayerez ensuite de recommencer avec une autre grille (avec plus de 9 cases)...**

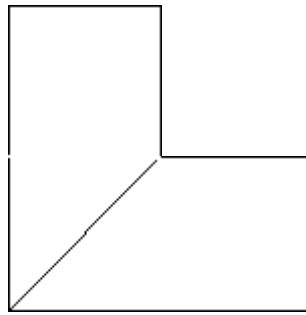
Quatrième sujet de recherche

On veut (si cela est possible) découper une figure géométrique en 2 figures superposables, puis en 3 figures superposables, puis en 4, en 5 et ...

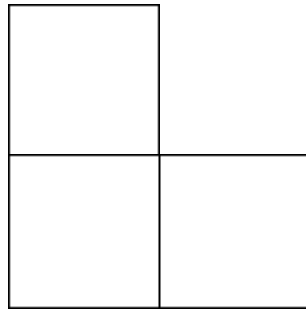
Exemple :



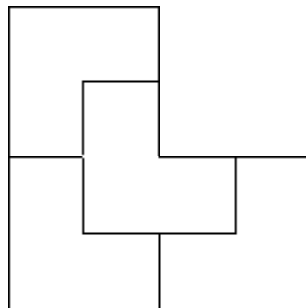
Découpage en 2 figures superposables :



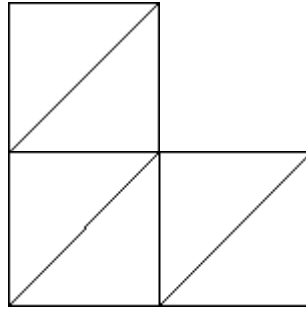
Découpage en 3 figures superposables :



Découpage en 4 figures superposables :

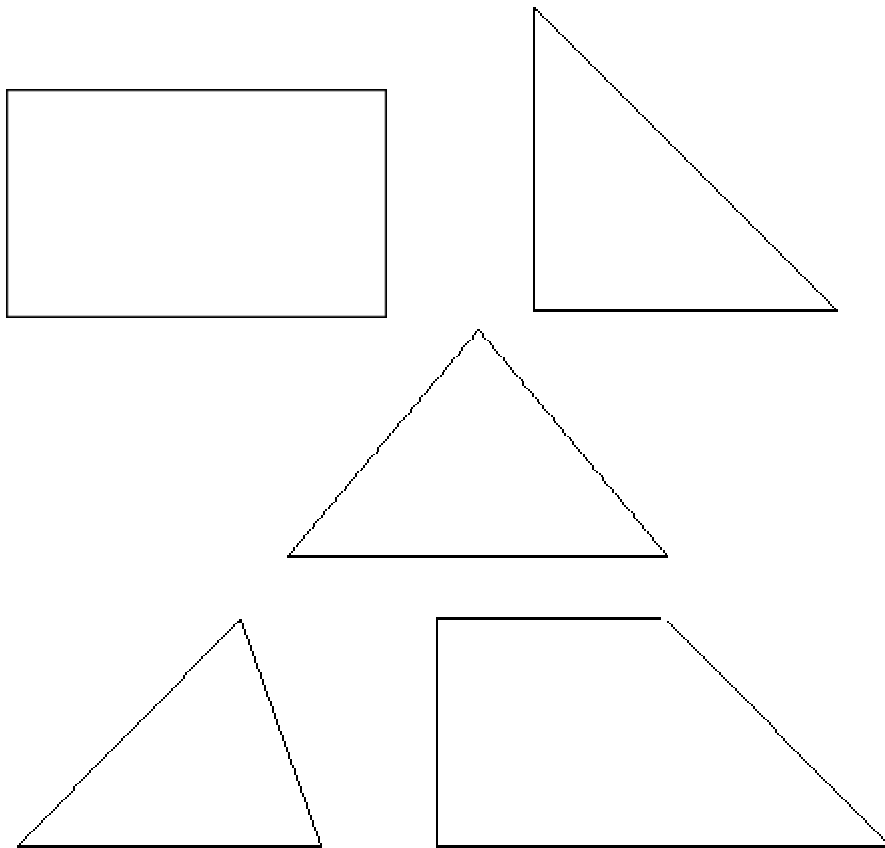


Découpage en 5 figures superposables : ?????



Découpage en 6 figures superposables :

1. 1A vous de continuer !
2. Proposer, si cela est possible, des découpages en 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ... figures superposables pour les figures ci-dessous ou d'autres que vous proposerez :



3. Vos remarques, vos questions, vos découvertes ... !

Ecole La Maurelle – Classe de CM1-CM2

Un premier travail sur ce sujet a été présenté en février 2003 au cours d'une rencontre avec le chercheur en mathématiques Yves Lafont.

L'échange de courrier ci-dessous (sur internet : page d'Yves Lafont) fait suite à cette rencontre.

Ecole de la Maurelle
22, rue du Petit Séminaire
13013 Marseille

Marseille, le 3 avril 2003

Cher M. Laffont,

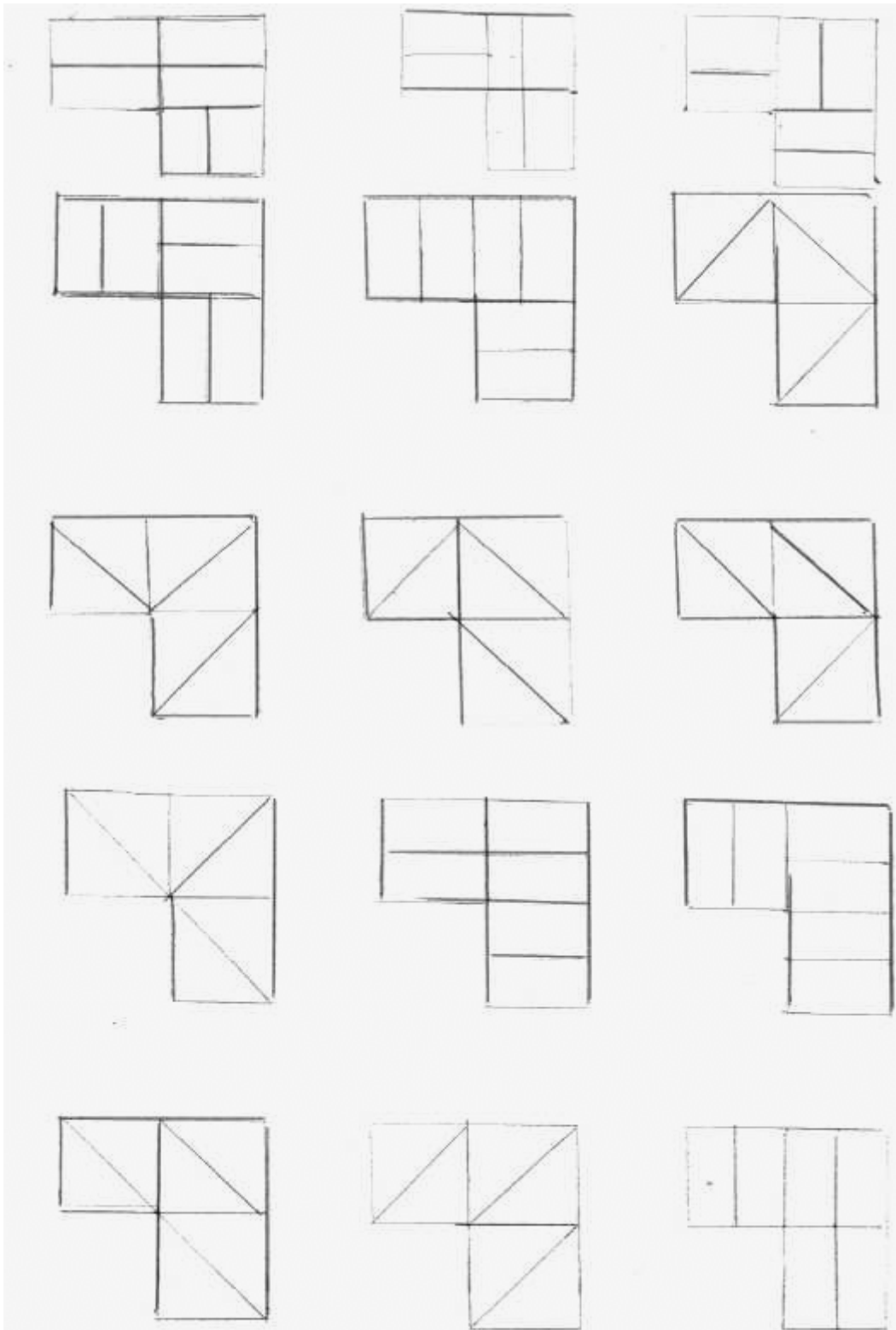
Nous avons été ravis de votre visite dans notre classe.

Nous avons essayé de répondre au problème que vous nous avez posé :

Il fallait chercher le plus de façons possibles de partager cette figure en 6 parties superposables. On a d'abord cherché en petits groupes, puis on s'est mis d'accord sur les réponses. Voici le résultat des recherches retenues par la classe. Nous n'avons pas trouvé d'autres possibilités. Il y en a-t-il d'autres ?

En vous remerciant d'avance, nous vous envoyons nos sincères salutations.

Les élèves de la classe de CM1/CM2



9 avril 2003

Bonjour les élèves de la Maurelle,

J'ai été ravi aussi de passer dans votre classe. Vous avez fait du bon travail. Voici mes remarques.

1. Je vois d'abord que vos réponses peuvent être classées en 2 familles :
 - les découpages en rectangles : il y en a 8 ;
 - les découpages en triangles : il y en a 7.
2. Je comprends tout de suite pourquoi vous avez trouvé 8 découpages en rectangles. Et vous ?
3. Du coup, je m'aperçois que vous avez oublié un découpage en triangles. Lequel ?
4. Y a-t-il d'autres découpages en rectangles ? Oui ! J'en ai trouvé 4, et je pense que c'est tout. Pour les découvrir, je vous suggère de découper les rectangles dans du carton et de jouer avec comme si c'était un puzzle.
5. Y a-t-il d'autres découpages en triangles ? Je pense que non.
6. Y a-t-il des découpages avec d'autres formes ? Oui, car on peut découper un carré en deux trapèzes superposables. Comment ?
7. Le problème est qu'il y a beaucoup de formes de trapèzes possibles : on ne peut pas les compter ! Mais pour une forme de trapèze donnée, je trouve 8 découpages possibles. Lesquels ?
8. Avec les trapèzes, il faut préciser ce que veut dire "superposable" : a-t-on le droit ou non de retourner les morceaux du puzzle ? Si on a le droit, alors on trouve encore plus de découpages possibles. Combien ?
9. Y a-t-il encore d'autres formes possibles que les rectangles, les triangles, et les trapèzes. Oui, car on peut "déformer" les trapèzes. Là encore, je trouve 8 découpages possibles (ou plus si on a le droit de retourner les pièces).
10. Y a-t-il d'autres façons de découper en six parties superposables ? Je ne sais pas.

J'ai posé presque autant de questions que je n'ai donné de réponses. C'est pour vous faire réfléchir, bien sûr, mais en mathématiques, c'est souvent comme cela que ça se passe : on trouve autant de nouvelles questions que de réponses ! Et puis on arrive à des problèmes qu'on ne sait pas résoudre. Mais il se peut qu'un mathématicien sache répondre à ma dernière question.
À bientôt,

Yves Lafont

FIN*

* Provisoire... en attendant les recherches des élèves en 2003-2004