



# **Rallye Mathématique**

## **des écoles de**

## **Bourgogne et**

## **Franche-Comté**

# **2018**

**Problèmes et corrigés des deux étapes  
pour les classes de la GS à la 6<sup>ème</sup>**

# Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne et Franche-Comté 2018

[Sommaire](#)

## Historique

Créé à l'initiative de l'OCCE, de l'IREM et de l'APMEP, le projet a vu le jour en Côte-d'Or en 2011-2012  
En 2011-2012 : année test : 35 classes de cycle 3 (CE2, CM1 et CM2). La DSDEN de Côte-d'Or, via son groupe départemental des mathématiques, en a été dès lors le partenaire.

À partir de 2012-2013 : toutes les classes volontaires de cycle 3 de Côte-d'Or – succès immédiat

À partir de 2013-2014 : toutes les classes volontaires de cycle 3 et cycle 2 de Côte-d'Or

À partir de 2014 : toutes les classes volontaires de cycle 3 et cycle 2 de Côte-d'Or + des classes de 6<sup>ème</sup>  
2016-2017 : ouverture du Rallye Côte-d'Or à la Bourgogne : **405 classes, plus de 8500 élèves.**

Pendant deux ans, **une version pour le TNI** (Tableau Numérique Interactif)

2017-2018 : ouverture aux écoles de Franche-Comté.

## Les partenaires en 2018-2019:

- OCCE (Office Central de la Coopération à l'École) de la Côte-d'Or, de la Saône-et-Loire, de l'Yonne, du Doubs, du Jura, de la Haute-Saône et du territoire de Belfort.
- APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) de Bourgogne.
- IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) de Dijon (Université de Bourgogne)

## Objectifs du projet :

- Proposer aux classes volontaires d'aborder la résolution de problèmes sous forme coopérative,
- Permettre aux élèves de clarifier leur démarche de résolution,
- Faire en sorte de réaliser des travaux de recherche en groupe, d'argumenter par rapport à une solution proposée, de valider une solution commune à la classe,
- Apprendre à chercher et trouver du plaisir à la recherche dans une démarche originale et motivante.

## Modalités de travail :

- Le rallye concerne les classes de Côte-d'Or, Saône-et-Loire, Yonne, Doubs, Territoire de Belfort, Haute-Saône et Jura : GS, cycle 2, cycle 3 et ASH, 6<sup>ème</sup>
- Il comporte deux étapes pour chaque classe.
- À chaque étape les classes reçoivent une série d'énoncés de problèmes à résoudre. Certains des problèmes seront communs à deux ou trois niveaux.
- Les énoncés couvrent tous les domaines d'apprentissage en mathématiques et s'inscrivent dans les programmes de l'école maternelle, primaire et 6<sup>ème</sup>.
- Les problèmes de chaque niveau sont à résoudre en une heure ; le travail de groupe est donc à privilégier. Les élèves auront à coopérer.
- Pour chaque problème, les élèves de la classe ont à trouver un accord sur la solution qui sera renvoyée ; un travail de mise en commun puis de mise en forme (postérieur ou pas au temps de la résolution) est nécessaire.

Lors des étapes, afin de faciliter les liaisons maternelle-élémentaire ou école-collège, il est possible de faire des équipes mixtes GS-CP ou CM2-6<sup>ème</sup>.

## Calendrier :

Inscription auprès de chacun des 7 OCCE des départements concernés avant le 12 janvier 2018.

1<sup>ère</sup> étape entre le 22 et le 26 janvier 2018 - 2<sup>ème</sup> étape pendant la Semaine Nationale des Mathématiques, entre le 12 et le 16 mars 2018.

Dès la fin des épreuves, chaque classe reçoit un **diplôme de participation** et chaque élève son diplôme individuel également. Ce rallye n'est pas un concours. Chacun est gagnant. C'est l'occasion de pratiquer autrement les mathématiques, de faciliter les échanges, de manipuler, dialoguer, réfléchir ensemble.

**La brochure** : Au cours du troisième trimestre, **la brochure est éditée**, reprenant tous les exercices, analysant les problèmes abordés, les réponses apportées et donnant des pistes pédagogiques et des prolongements possibles.

Cette brochure (comme celles des années précédentes) est en téléchargement libre pour tout enseignant qui le désire, l'OCCE, l'IREM et l'APMEP souhaitant ainsi faciliter la mise en œuvre dans les classes de pratiques pédagogiques tournées vers la coopération entre élèves, la résolution de problèmes, l'analyse de situations et la recherche en mathématiques, la discussion et l'argumentation afin d'arriver à la solution finale.

<http://www.occe.coop/~ad21/Rallyemaths.html> ou <http://irem.u-bourgogne.fr/rallyes-mathematiques/ecoles.html>

## Les exercices : Étape 1 ou 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GS	x	x	x												
CP			x	x	x										
CE1					x	x	x								
CE2						x	x	x	x						
CM1								x	x	x					
CM2											x	x	x	x	
6 <sup>ème</sup>												x	x	x	x



# Sommaire

Présentation du rallye 2018

[p 2](#)

Étape 1

[p 4](#) à 50

Étape 2

[p 51](#) à 98

Diplômes classe ou élève

[p 99](#)

*Cliquer sur les liens pour accéder directement aux pages*

N°	Titre des exercices	étapes	niveaux	domaines	énoncés	Feuille réponses et solutions	corrigés, prolongements et autres activités
1	À la queue leu leu	étape <b>1</b>	GS	gestion de données	<a href="#">p 6</a>	p 26 à p 50	<a href="#">p 32</a>
2	La chaîne des différences		GS	gestion de données	<a href="#">p 8</a>		<a href="#">p 33</a>
3	L'étrange bête Têtou		GS-CP	Géométrie	<a href="#">p 11</a>		<a href="#">p 34</a>
4	Les dominos		CP	calcul	<a href="#">p 12</a>		<a href="#">p 35</a>
5	Des chiffres et des nombres		CP-CE1	Numération calcul	<a href="#">p 13</a>		<a href="#">p 36</a>
6	Case par case		CE1	Géométrie	<a href="#">p 14</a>		<a href="#">p 37</a>
7	Feuille de vigne		CE1-CE2	calcul	<a href="#">p 15</a>		<a href="#">p 38</a>
8	La star de l'escalier		CE2	Géométrie	<a href="#">p 16</a>		<a href="#">p 39</a>
9	Gourmandises		CE2-CM1	Calcul gestion de données	<a href="#">p 17</a>		<a href="#">p 40</a>
10	Toujours plus		CE2-CM1	Géométrie	<a href="#">p 18</a>		<a href="#">p 41</a>
11	La salière		CM1	Géométrie	<a href="#">p 19</a>		<a href="#">p 42</a>
12	Le chemin des nombres		CM1-CM2-6 <sup>ème</sup>	Géométrie gestion de données	<a href="#">p 20</a>		<a href="#">p 44</a>
13	Au secours !		CM2-6 <sup>ème</sup>	Calcul gestion de données	<a href="#">p 21</a>		<a href="#">p 45</a>
14	Retour à la case départ		CM2-6 <sup>ème</sup>	calcul	<a href="#">p 22</a>		<a href="#">p 47</a>
15	Les immeubles		CM2-6 <sup>ème</sup>	Géométrie gestion de données	<a href="#">p 23</a>		<a href="#">p 49</a>
1	4 à 4	étape <b>2</b>	GS	Gestion de données	<a href="#">p 53</a>	p 75 à p 98	<a href="#">p 81</a>
2	Les cerceaux		GS	Numération	<a href="#">p 54</a>		<a href="#">p 82</a>
3	Les acrobates		GS-CP	Numération gestion de données	<a href="#">p 55</a>		<a href="#">p 83</a>
4	En forme !		CP	Géométrie	<a href="#">p 57</a>		<a href="#">p 85</a>
5	Promenade au zoo		CP-CE1	Géométrie	<a href="#">p 63</a>		<a href="#">p 86</a>
6	Sens dessus dessous		CE1	Géométrie calcul	<a href="#">p 64</a>		<a href="#">p 87</a>
7	Une journée bien remplie		CE1-CE2	Mesures, gestion de données	<a href="#">p 65</a>		<a href="#">p 88</a>
8	Paire et même aire		CE2	Géométrie, mesures	<a href="#">p 66</a>		<a href="#">p 89</a>
9	Donne-moi ton e-miel !		CE2-CM1	Géométrie	<a href="#">p 67</a>		<a href="#">p 90</a>
10	Il était un petit navire !		CE2-CM1	Calcul, géométrie, mesures	<a href="#">p 69</a>		<a href="#">p 91</a>
11	Les fous du volant		CM1	Gestion de données	<a href="#">p 70</a>		<a href="#">p 92</a>
12	Le cube de Pierre		CM1-CM2-6 <sup>ème</sup>	Géométrie	<a href="#">p 71</a>		<a href="#">p 93</a>
13	Les robots		CM2-6 <sup>ème</sup>	Géométrie, calcul gestion de données	<a href="#">p 72</a>		<a href="#">p 94</a>
14	Fourmidable		CM2-6 <sup>ème</sup>	Calcul	<a href="#">p 73</a>		<a href="#">p 95</a>
15	Carrément chocolat		CM2-6 <sup>ème</sup>	Géométrie, calcul	<a href="#">p 74</a>		<a href="#">p 96</a>

# Étape1

**Pages 4 à 50**

<b>Consignes de passation</b>	p <a href="#">5</a>
<b>Énoncés</b>	p <a href="#">6</a> à 25
<b>Feuilles pour répondre</b>	p <a href="#">26</a> à 28
<b>Solutions</b>	p <a href="#">29</a> à 31
<b>Corrigés et analyses des exercices</b>	p <a href="#">32</a> à 50

[Sommaire](#)

## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne et Franche-Comté 2018

### Consignes de passation des exercices du Rallye mathématique - Étape 1

Chaque classe a une heure pour résoudre les problèmes de son niveau. Le travail en groupes est à privilégier.

Une mise en commun permettra de compléter une feuille réponse par classe (par niveau si cours multiple). Elle sera à renvoyer par mail à **l'OCCE de votre département** avant le lundi 29 janvier 2018 au soir.

L'enseignant ne doit ni lire les énoncés (sauf éventuellement dans les classes de GS et CP), ni donner d'explications.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GS	x	x	x												
CP			x	x	x										
CE1					x	x	x								
CE2							x	x	x	x					
CM1								x	x	x	x				
CM2												x	x	x	x
6 <sup>ème</sup>												x	x	x	x

#### Matériel à prévoir :

papier, crayons, crayons de couleur, calculatrice, feutres, ciseaux, colle, scotch, cubes ou legos®, pions numérotés (de 1 à 11 pour l'exercice 7), ...

Pour certains exercices, pensez à la possibilité de les agrandir, de les imprimer sur un support transparent ou plus épais (lorsque les éléments sont à découper et à manipuler, à poser sur un fond).

Même si vous recevez une version en couleur, vous pouvez imprimer en noir et blanc, les énoncés restent lisibles.

**Nota : Pour rendre l'exercice n°2 plus facile, on peut prendre seulement les quatre cartes A, C, F et D et demander la même 1<sup>ère</sup> question.**

**Pour des raisons importantes de gestion des réponses, vous devez écrire votre école, nom et niveau sur la feuille-réponse, MAIS AUSSI ABSOLUMENT RENOMMER le FICHER de la feuille réponse du nom de l'enseignant de la classe et de l'école**

**ex : E1-Reponses**  
**devient : E1-Reponses-département-Commune-Ecole-enseignant-niveau**  
**(E1-Reponses-21-Dijon-Prévert-Dupont-CM2)**

Mardi 30 janvier dans l'après-midi, les réponses de cette première étape seront disponibles sur :

- le site de l'OCCE (<http://www.occe.coop/ad21>) rubrique Rallye Math des Écoles
- le site de l'IREM (<http://irem.u-bourgogne.fr>) rubrique « Rallye mathématique des écoles »

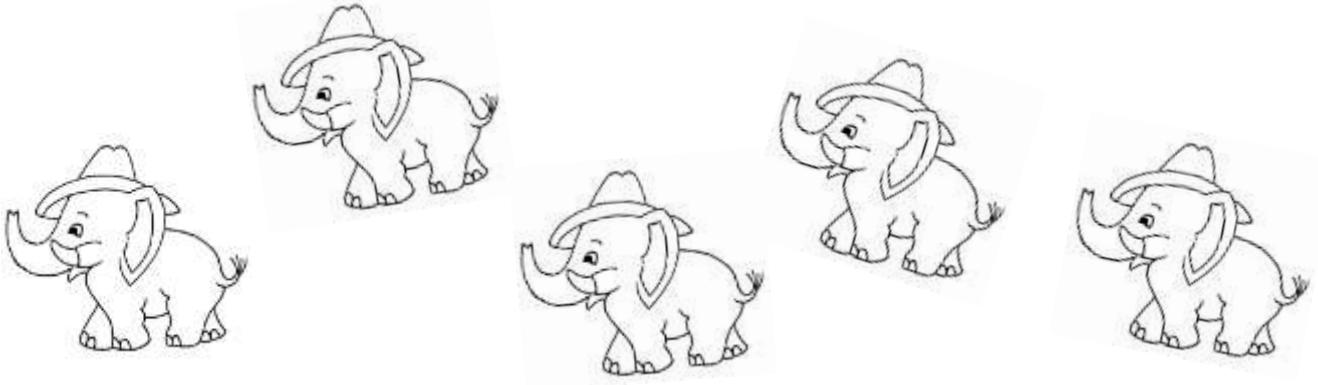
Courant du troisième trimestre, la brochure reprenant tous les exercices, solutions, commentaires et pistes de prolongements sera téléchargeable sur ces mêmes sites.

Merci de votre collaboration et de votre investissement.

Amusez-vous bien !

Le groupe Rallye-Maths

## À la queue leu leu

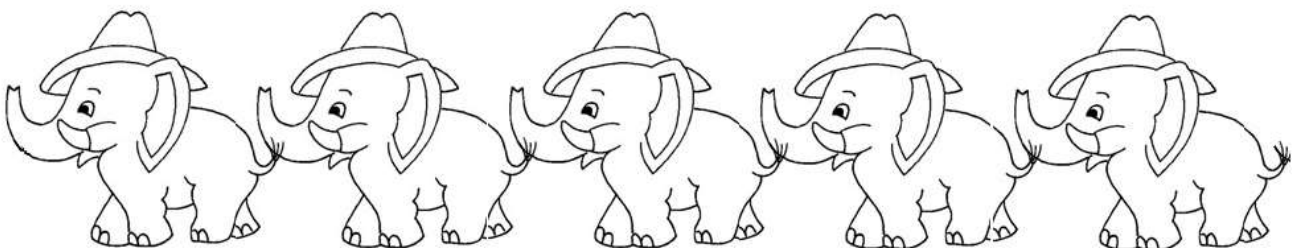


Alma, Baba, Chouki, Dumy et Elpha ont participé à une course.

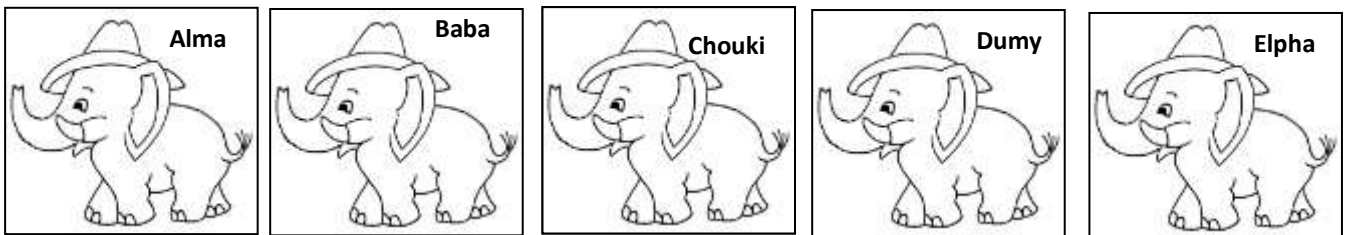
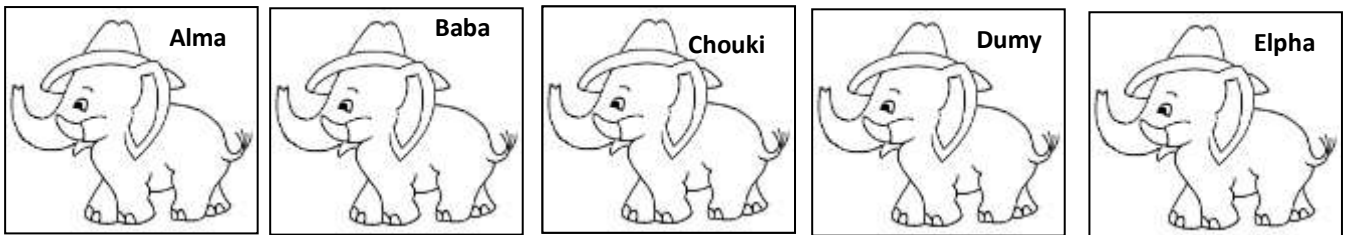
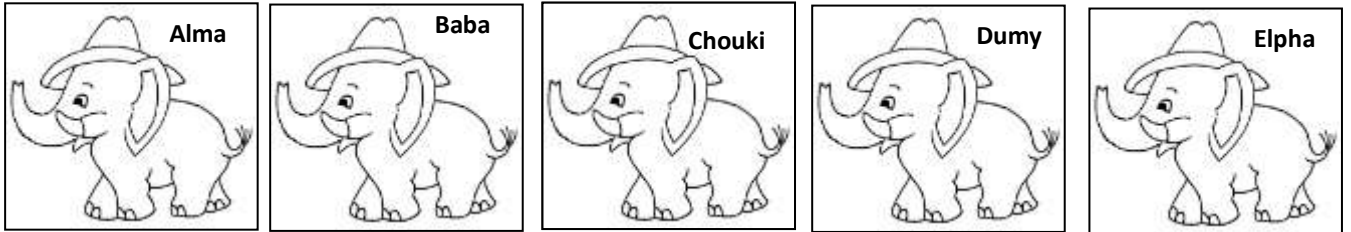
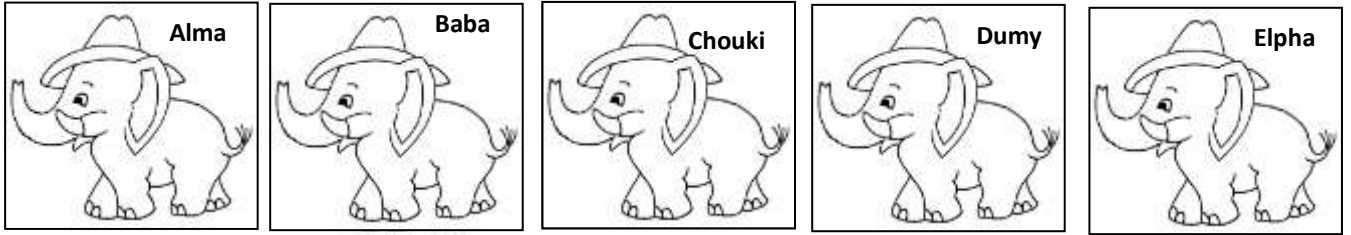
- Chouki est arrivé avant Dumy.
- Elpha n'est pas la dernière.
- Alma est entre Baba et Chouki.
- Baba est arrivé avant tous les autres.
- Chouki est arrivé troisième.

Donnez l'ordre d'arrivée de la course :

N°arrivée	1 <sup>er</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	5 <sup>ème</sup>
Nom					



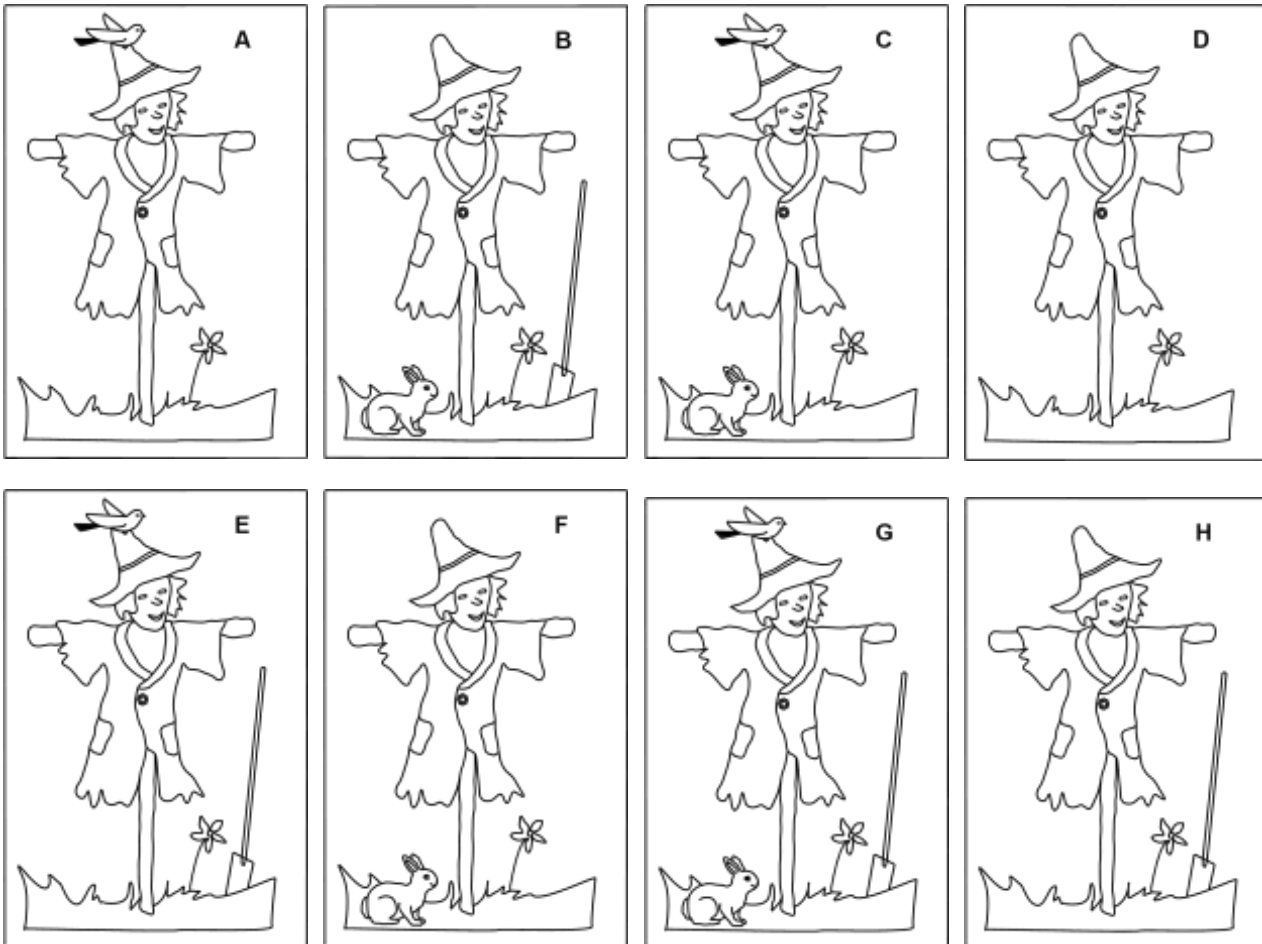
À découper pour manipuler les images :



## La chaîne des différences

Voici huit photos sur lesquelles on voit l'épouvantail dans un jardin. Parfois, un oiseau vient se poser sur son chapeau. Quelquefois, un lapin vient rôder à son pied. De temps en temps, le jardinier oublie sa bêche.

On a marqué ces photos A, B, C, D, E, F, G, H comme ci-dessous :



Xavier choisit une photo, celle appelée D. Il veut ranger toutes les photos : deux photos qui se suivent ont une seule différence. (Il y a plusieurs solutions).

**Donnez une solution.**

D							
---	--	--	--	--	--	--	--

Encore plus fort !

**Construisez une ronde de photos : deux photos qui se suivent, ont une seule différence et on revient à la photo de départ !**

D								D
---	--	--	--	--	--	--	--	---

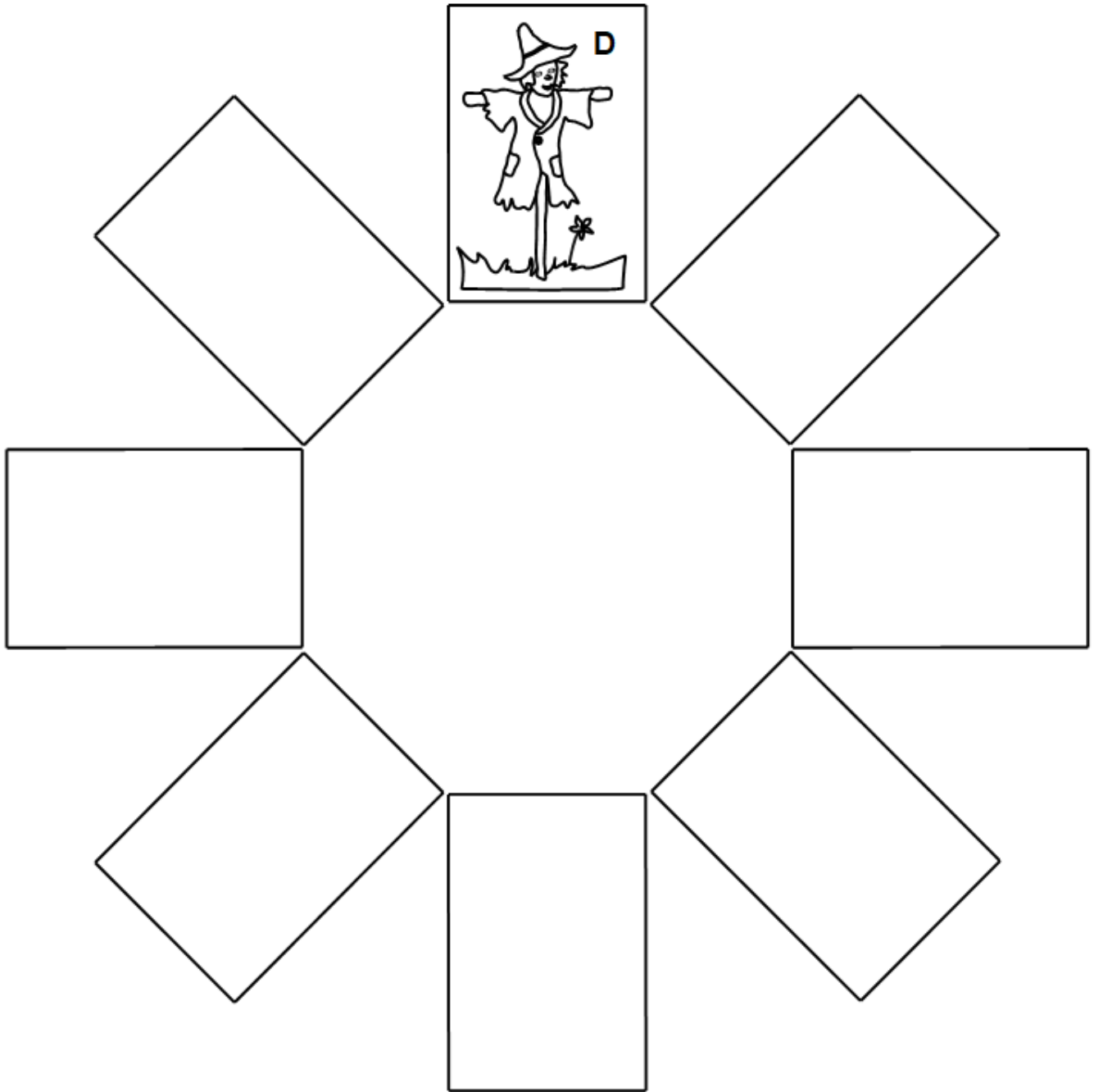


À découper pour manipuler les photos :

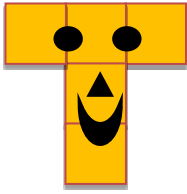


À découper pour manipuler les photos :

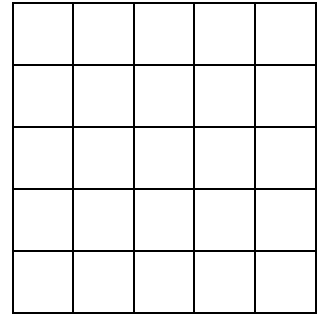




## L'étrange bête Têtou

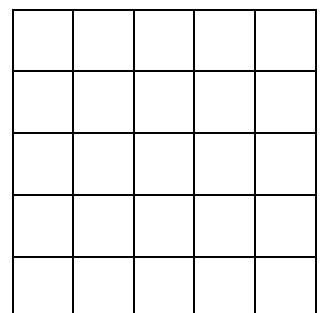
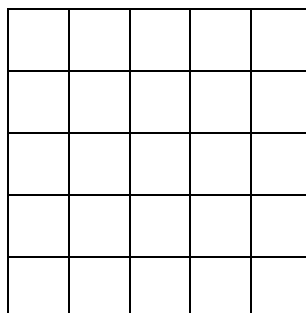
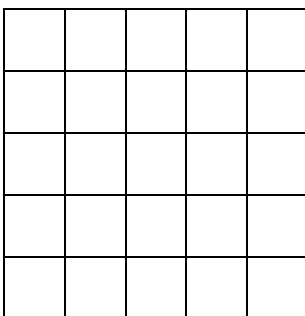
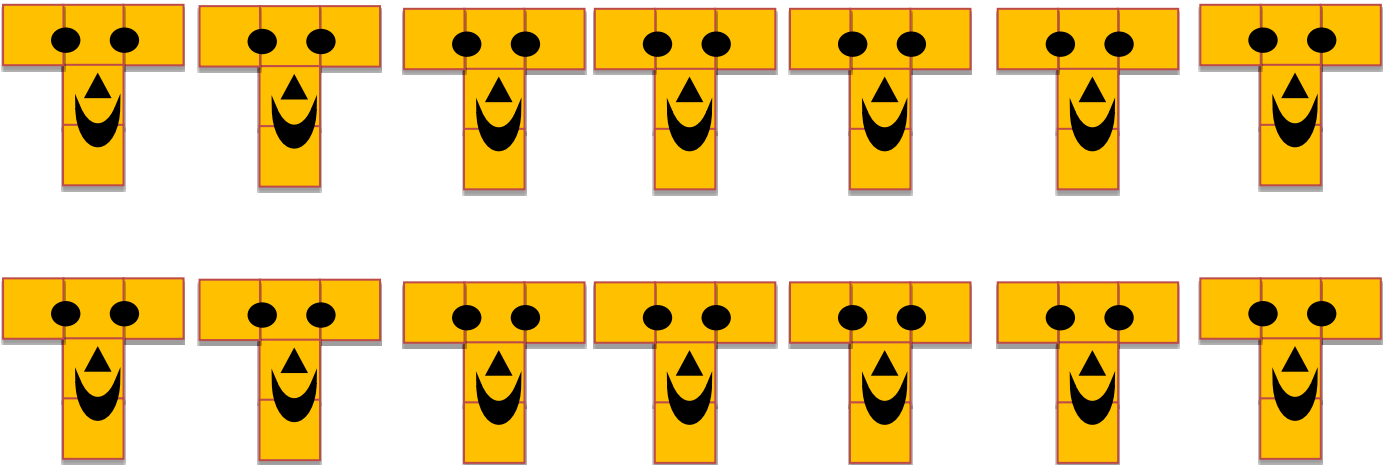


Des bêtes Têtou viennent s'allonger sur cette couverture quadrillée.



Quel est le plus grand nombre possible de bêtes qui peuvent s'allonger, sans dépasser de la couverture et sans se « chevaucher » ?

À découper pour manipuler :



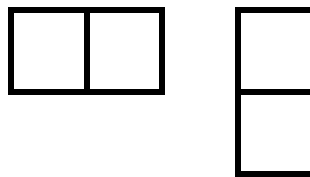
## Les dominos

Voici une grille de nombres (de 0 à 6)

0	5	1	4	1	0
3	2	6	3	4	5
3	1	0	3	4	6
4	6	3	3	2	2
0	2	4	5	3	0
2	3	1	5	2	6

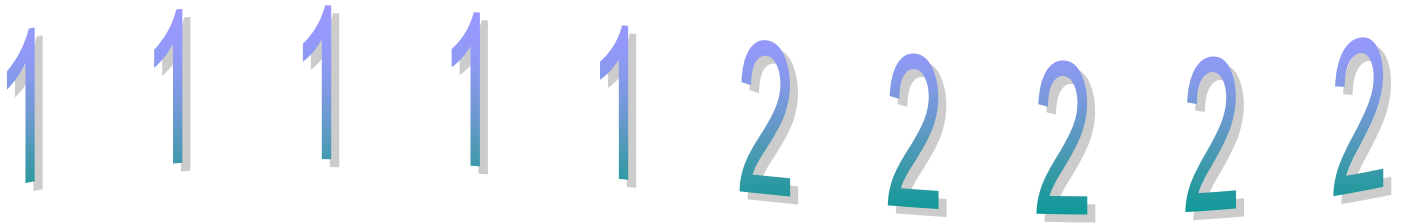
Trouvez tous les dominos dont la somme des nombres donne 6.

(Les dominos peuvent être dans les deux sens, ils recouvrent deux cases horizontalement ou verticalement.)



**Combien avez-vous trouvé de dominos ?**

## Des chiffres et des nombres



Julia est amoureuse des chiffres 1 et 2. Elle s’amuse à écrire des nombres de deux chiffres en n’utilisant que des 1 ou des 2.

**Trouvez tous les nombres de deux chiffres que Julia peut écrire.**

**Calculez la somme de tous ces nombres.**

**Question supplémentaire pour les volontaires : donnez la liste de tous les nombres de trois chiffres que Julia pourrait écrire.**



### Case par case

Lucien participe à un jeu de piste et il doit trouver un indice dans une maison située rue Diderot. Pour connaître le numéro de la maison, il doit résoudre l'énigme suivante :

	A	B	C	D
1				
2				
3				

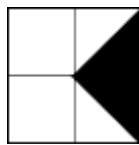
A1

A2

A3

B1

C3



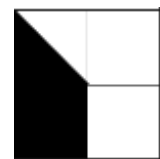
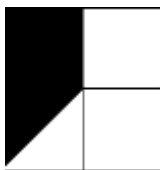
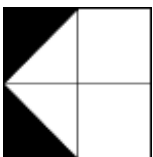
B2

B3

C1

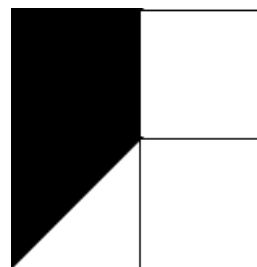
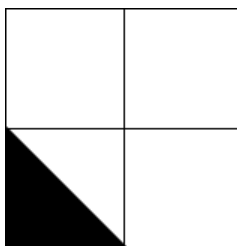
C2

D1



D2

D3



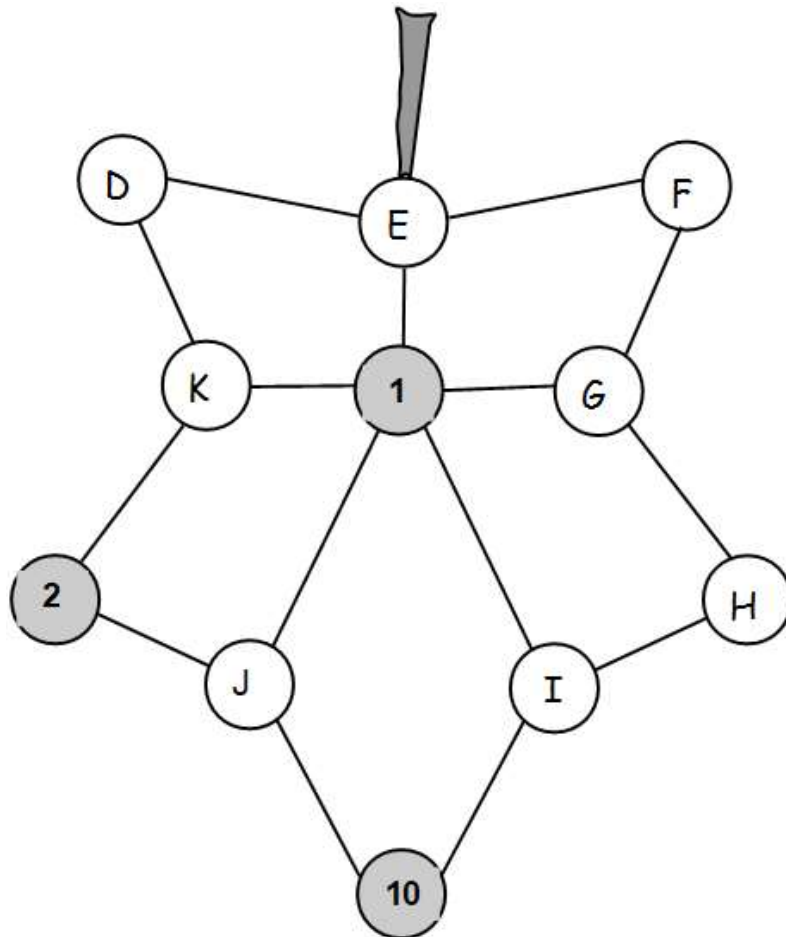
Quel est le numéro de la maison ?

## Feuille de vigne

Voici une feuille de vigne, partagée en cinq zones.

On dispose de pions marqués de 1 à 11. On a déjà placé le 1, le 2 et le 10 sur les cases A, B et C.

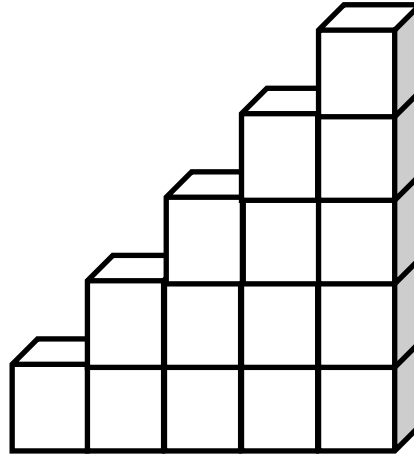
Placez les autres pions sur les lettres pour que chaque zone ait un total de 21. Indiquez dans le tableau la valeur de chaque lettre.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	1	10								

## La star de l'escalier

Escalitor est spécialiste en escaliers d'un cube de large.  
Hier, il a construit un escalier avec quinze cubes.



Aujourd'hui, il dispose de 415 cubes pour construire un nouvel escalier.

**Combien de cubes doit-il placer sur la rangée du bas pour utiliser le plus possible de cubes parmi les 415 ?**



## Gourmandises

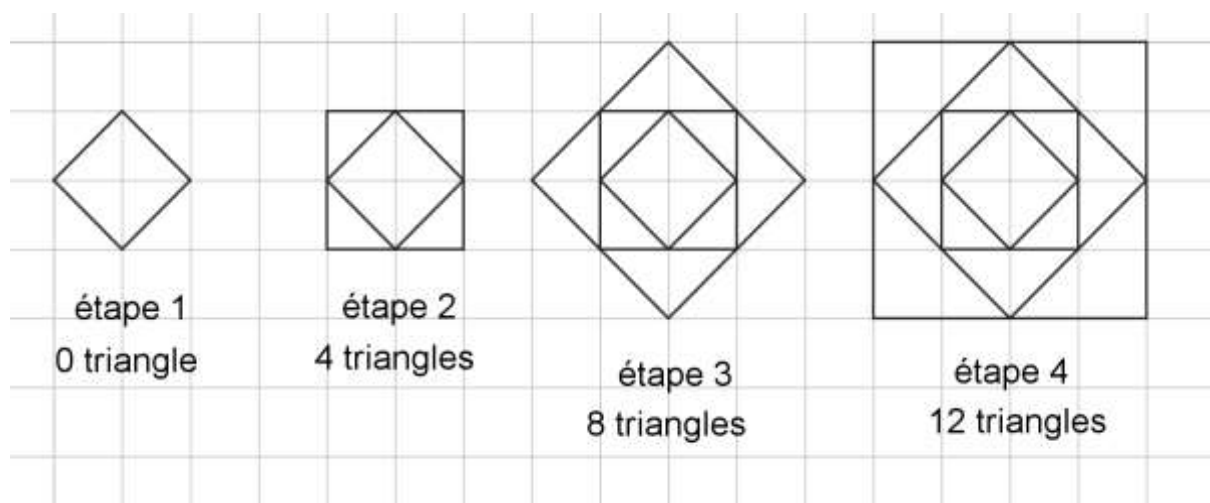


Vanessa fabrique des chocolats fourrés à la noix, à la noisette ou aux amandes.  
Elle a du chocolat blanc, du chocolat noir, du chocolat au lait.  
Elle utilise des moules ronds ou des moules rectangulaires.

Par exemple : dans un moule rond, elle fabrique un chocolat noir fourré à la noisette.

**Combien peut-elle faire de sortes de chocolats fourrés ?**

## Toujours plus !



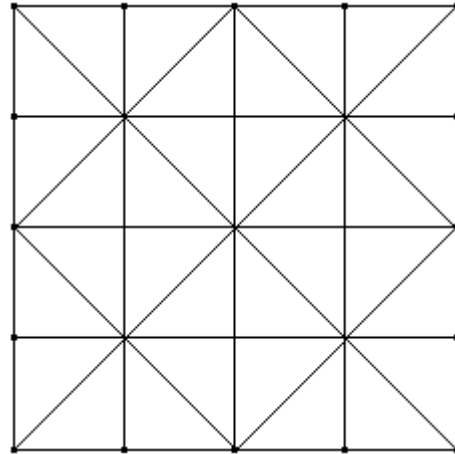
Quel est le nombre de triangles à l'étape 5 ?

Quel est le nombre de triangles à l'étape 10 ?

## La salière



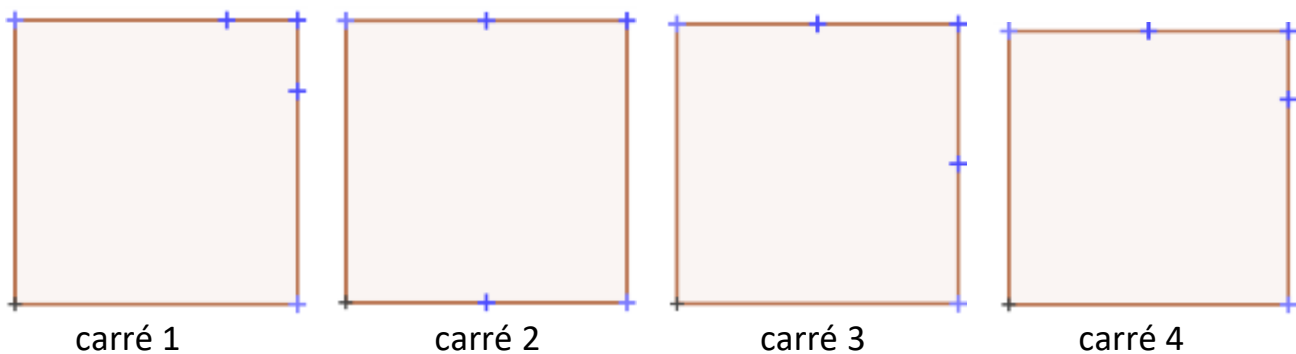
Julie a réalisé une salière en papier puis déplié complètement la construction.



Elle obtient cette configuration de plis :

Julie sait que deux points sont nécessaires pour tracer un segment avec une règle non graduée.

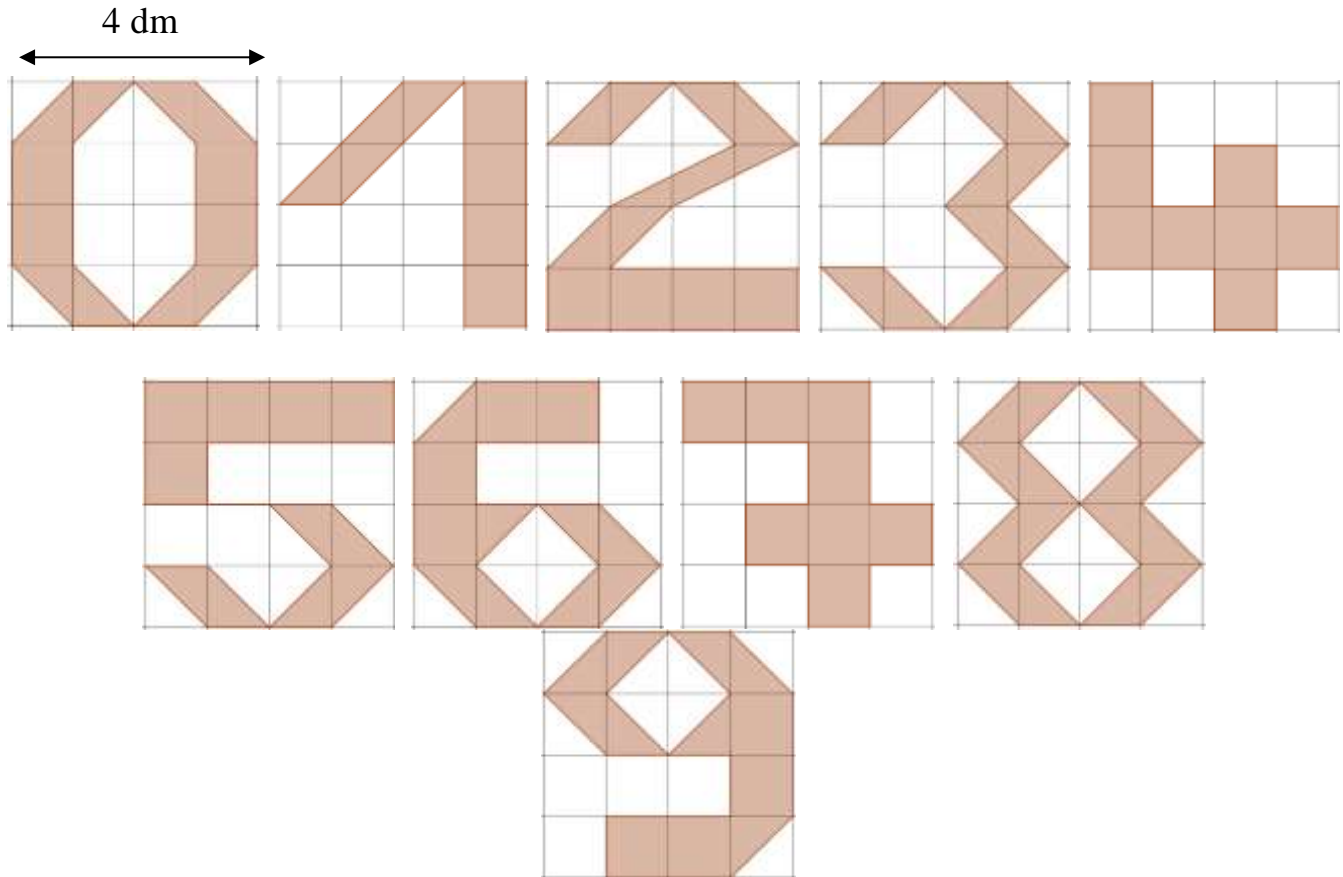
Elle affirme qu'il est possible de reproduire tous les plis de la salière dépliée, dans leur position exacte, sans mesurer, avec une règle non graduée et un crayon de papier, uniquement à partir d'un carré sur lequel on aurait placé des points.



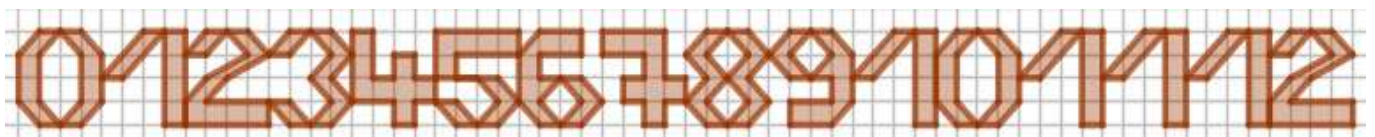
**Quel carré doit-elle utiliser ?**

## Le chemin des nombres

Pour réaliser une frise le long du couloir de l'école, on a dessiné les dix chiffres dans des carrés de 4 dm de côté (voir figures ci-dessous).



La frise est composée de la suite des nombres entiers (de 0 à ...) mis bout à bout, comme celle commencée ci-dessous où l'on a déjà écrit les nombres de 0 à 12 :



Le couloir mesure 32 m.

**Quel sera le dernier chiffre inscrit au bout du couloir ?**

## Au secours !

[Sommaire](#)

Victorine, la fée malicieuse, a transformé la table de multiplication des nombres de 1 à 5. Elle a codé les chiffres. Et en plus, sur la première ligne et la première colonne, elle a inscrit les chiffres 1, 2, 3, 4 et 5 dans le désordre.

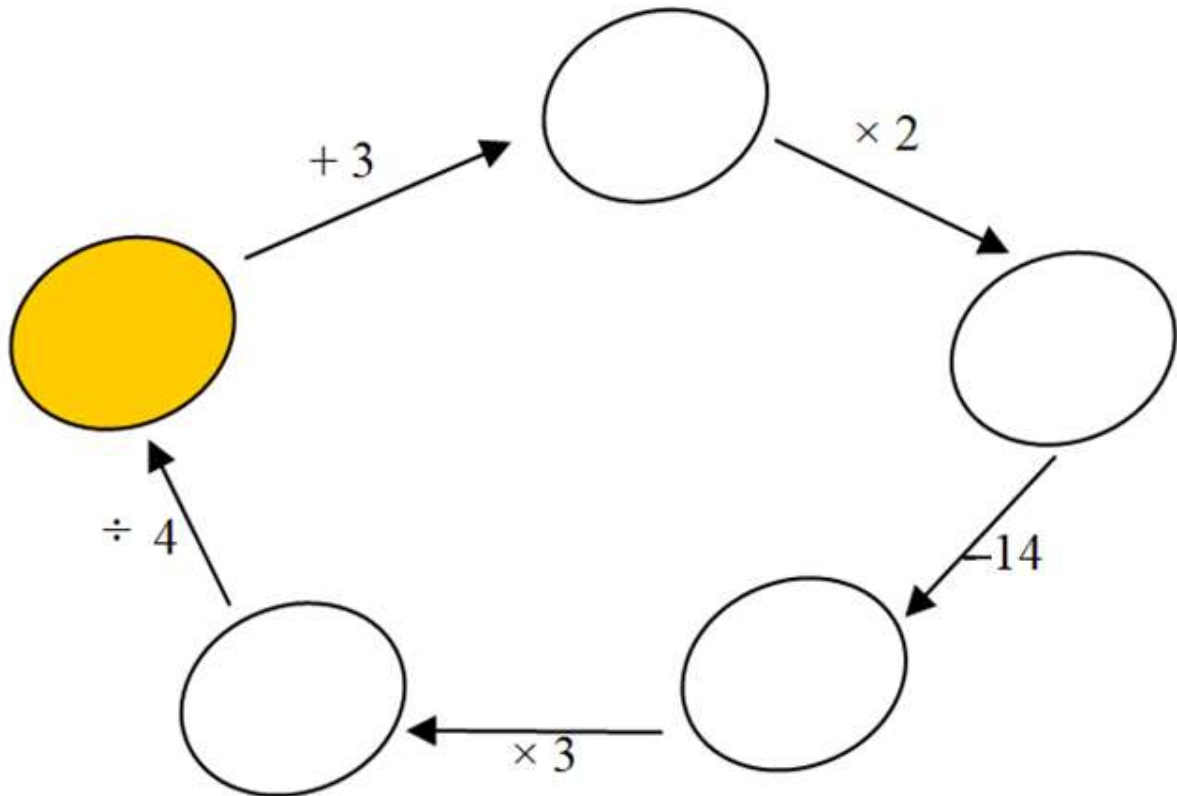
×	□	☆	☪	△	⇒
☪	😊	△+	⇒	☪	☾
☆	△☆	☪☆	△+	☆	☪+
△	□	☆	☪	△	⇒
⇒	△☪	☪+	☾	⇒	△😊
□	↻	△☆	😊	□	△☪

Retrouvez les chiffres correspondant aux symboles.

□	↻	△	☆	😊	☪	⇒	+	☾

[Sommaire](#)

## Retour à la case départ

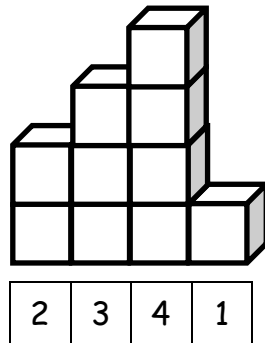


Quel nombre peut-on mettre dans la case coloriée ?

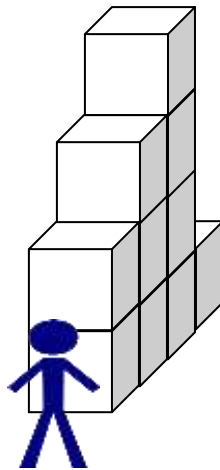
## Les immeubles

Olivia, Éthan, Nordine et Sophie habitent dans un quartier où les immeubles ont 1, 2, 3 ou 4 étages. Les immeubles sont placés les uns à côté des autres.

Dans cet exemple, on indique dans le tableau que l'on voit quatre immeubles côte à côte, qui ont, de gauche à droite, 2 étages, 3 étages, 4 étages et 1 étage.



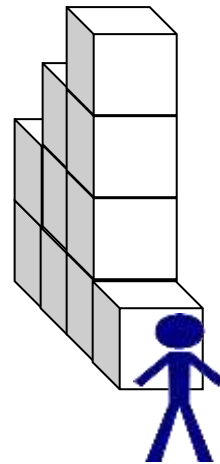
Quand on les regarde de côté, on ne peut pas les voir tous car un grand immeuble cache un plus petit placé derrière.



D'ici on voit trois immeubles.

**3**

--	--	--	--

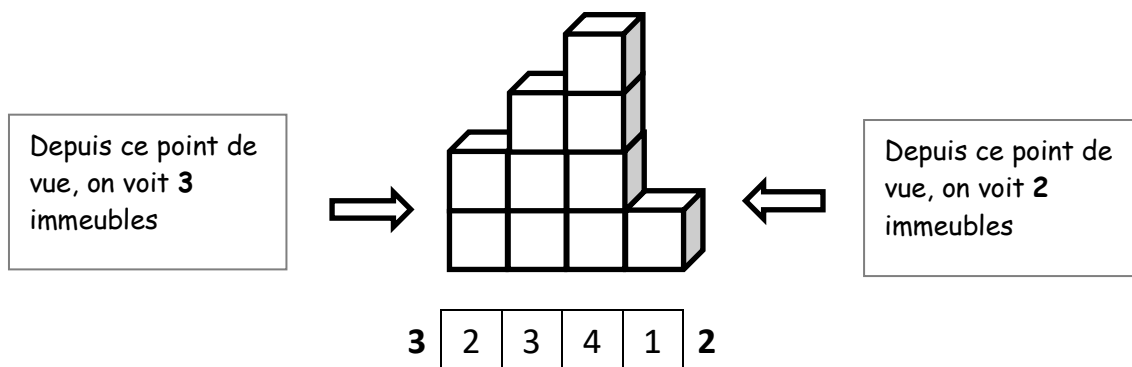


D'ici on voit deux immeubles.

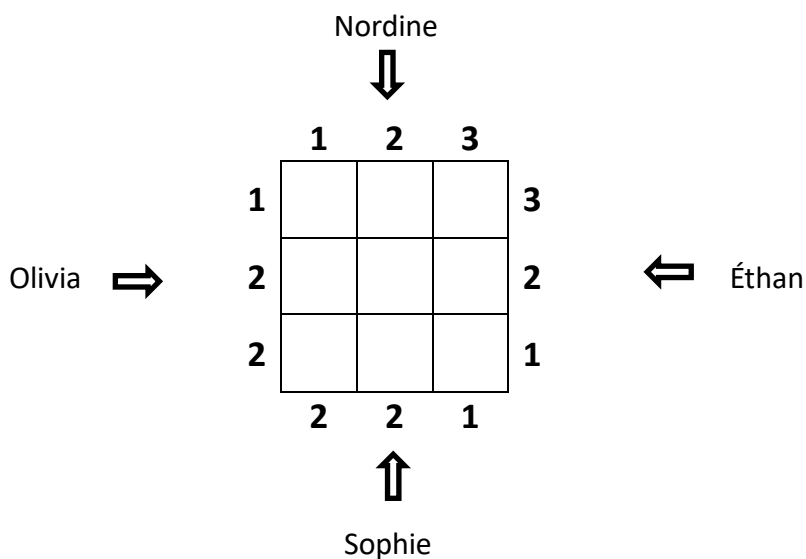
--	--	--	--

**2**

On code ainsi dans un même tableau ce que deux personnes voient :



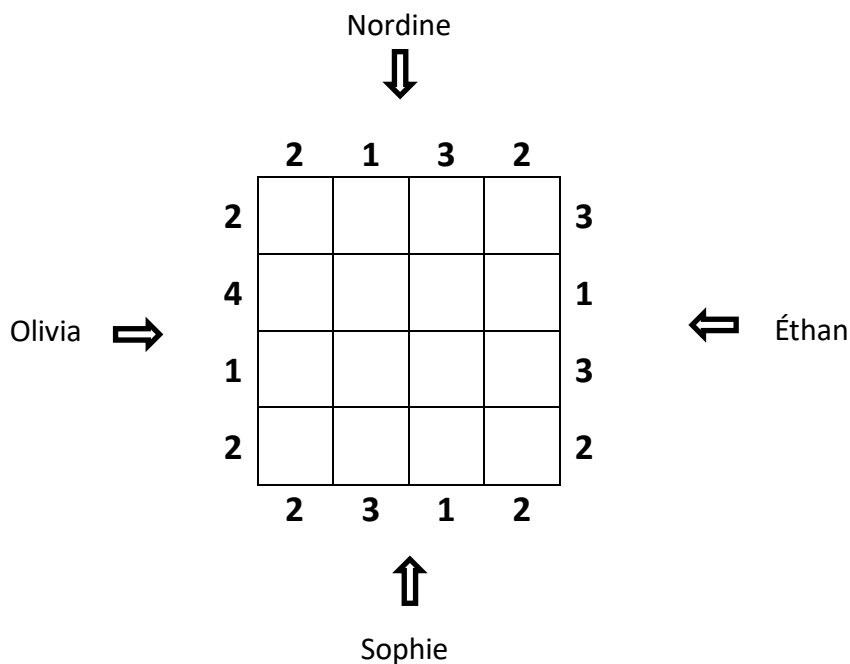
Les quatre enfants regardent un groupe d'immeubles, chacun d'un point de vue différent. Chaque enfant note le nombre d'immeubles qu'il voit de son point de vue. Sur chaque alignement d'immeubles, il y a un immeuble de 1 étage, un immeuble de 2 étages et un immeuble de 3 étages. Ils regroupent leurs observations dans un tableau.



Complétez ce tableau en indiquant dans chaque case le nombre d'étages de chacun des neuf immeubles.



Les quatre enfants regardent maintenant un groupe de 16 immeubles. Sur chaque alignement d'immeubles, il y a un immeuble de 1 étage, un immeuble de 2 étages, un immeuble de 3 étages et un immeuble de 4 étages. Ils notent leurs observations dans le tableau ci-dessous :



Complétez ce tableau en indiquant dans chaque case le nombre d'étages de chacun des seize immeubles.



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1

**Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?**

Nom de l'école :

Département :

Classe :

Commune :

Nom de l'enseignant(e) :

Nombre d'élèves ayant participé :

Feuille réponse à compléter

(seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

### **Exercice 1 : À la queue leu leu**

L'ordre d'arrivée de la course est :

1	2	3	4	5

### **Exercice 2 : La chaîne des différences**

Xavier a pu placer les photos dans cet ordre :

D							
---	--	--	--	--	--	--	--

Encore plus fort !

D								D
---	--	--	--	--	--	--	--	---

### **Exercice 3 : L'étrange bête Têtou**

Le plus grand nombre de têtous qui se reposent en même temps est :

### **Exercice 4 : Les dominos**

Nous avons trouvé  dominos dont la somme est 6.

### **Exercice 5 : Des chiffres et des nombres**

Les nombres de deux chiffres formés par Julia sont :

.....

Leur somme est :

Les nombres de trois chiffres formés par Julia sont :

.....



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1

*Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?*

Nom de l'école :

Département :

Classe :

Commune :

Nom de l'enseignant(e) :

Nombre d'élèves ayant participé :

### Feuille réponse à compléter

(seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

#### **Exercice 6 : Case par case**

Le numéro de la maison est :

#### **Exercice 7 : Feuille de vigne**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	1	10								

#### **Exercice 8 : La star de l'escalier**

Sur la rangée du bas, il place  cubes.

#### **Exercice 9 : Gourmandises**

Vanessa peut faire  sortes de chocolats.

#### **Exercice 10 : Toujours plus !**

À l'étape 5, il y a  triangles.

À l'étape 10, il y a  triangles.

#### **Exercice 11 : La salière**

Elle doit utiliser le carré n°

#### **Exercice 12 : Le chemin des nombres.**

Le dernier chiffre inscrit au bout du couloir sera



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1

*Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?*

Nom de l'école :

Département :

Classe :

Commune :

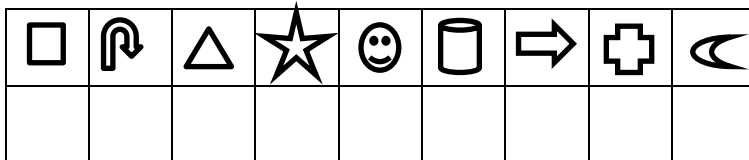
Nom de l'enseignant(e) :

Nombre d'élèves ayant participé :

Feuille réponse à compléter

(seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

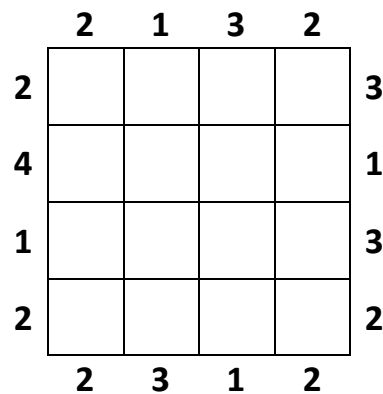
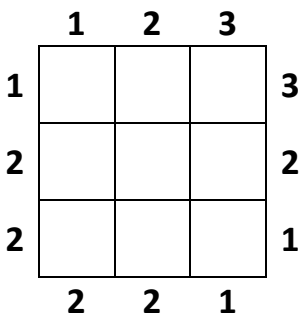
### Exercice 13 : Au secours



### Exercice 14 : Retour à la case départ

Le nombre que l'on doit mettre dans la case colorée est

### Exercice 15 : Les immeubles





## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1

[Sommaire](#)

### Solutions

#### Exercice 1 : À la queue leu leu

L'ordre d'arrivée de la course est :

1	2	3	4	5
Baba	Alma	Chouki	Elpha	Dumy

#### Exercice 2 : La chaîne des différences

Xavier a pu placer les photos dans cet ordre (il y a dix-huit chaînes possibles) :

DHBFCEGA\* ; DHBFCAG ; DHBGEACF\* ; DHEACGBF\* ; DHEACFBG ; DHEGBFCA\* ;  
 DFBHEACG ; DFBHEGCA\* ; DFBGCAEH\* ; DFCGBHEA\* ; DFCAEGBH\* ; DFCAEHBG ;  
 DAEGCFBH\* ; DAHBFCEG ; DAHGBCF\* ; DACGEHBF\* ; DACFBHEG ; DACFBGEH\*.

Encore plus fort !

Il y a douze chaînes possibles, marquées d'un astérisque dans la liste de la réponse précédente.

**Avec quatre cartes** (voir consignes de passation page 5), seuls deux critères peuvent changer, il y a deux solutions possibles : DAFC ; DFCA. Ces deux solutions permettent de revenir au point de départ.

#### Exercice 3 : L'étrange bête Têtou

Le plus grand nombre de têtous qui se reposent en même temps est :

#### Exercice 4 : Les dominos

Nous avons trouvé  dominos dont la somme est 6.

Remarque : si l'on avait accepté les dominos « en diagonale », il y en aurait eu 18 dont la somme des nombres écrits dans les deux cases est 6.

#### Exercice 5 : Des chiffres et des nombres

Les nombres de deux chiffres formés par Julia sont : 11 ; 12 ; 21 ; 22.

Leur somme est :

Les nombres de trois chiffres formés par Julia sont :

111 ; 112 ; 121 ; 122 ; 211 ; 212 ; 221 ; 222 (dont la somme est 1332).



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1 Solutions

### Exercice 6 : Case par case

Le numéro de la maison est :

### Exercice 7 : Feuille de vigne

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	1	10	4	5	6	9	8	3	7	11

### Exercice 8 : La star de l'escalier

Sur la rangée du bas, il place  cubes.

### Exercice 9 : Gourmandises

Vanessa peut faire  sortes de chocolats.

### Exercice 10 : Toujours plus !

À l'étape 5, il y a  triangles.

À l'étape 10, il y a  triangles.

### Exercice 11 : La salière

Elle doit utiliser le carré n°  ou le carré n°

### Exercice 12 : Le chemin des nombres.

Le dernier chiffre inscrit au bout du couloir sera  (chiffre des unités du nombre 44).

[Sommaire](#)



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 1

### Solutions

#### Exercice 13 : Au secours

3	9	1	5	6	2	4	0	8

#### Exercice 14 : Retour à la case départ

Le nombre que l'on doit mettre dans la case colorée est ...12...

#### Exercice 15 : Les immeubles

	1	2	3	
1	3	2	1	3
2	1	3	2	2
2	2	1	3	1
	2	2	1	

	2	1	3	2	
2	3	4	2	1	3
4	1	2	3	4	1
1	4	3	1	2	3
2	2	1	4	3	2
	2	3	1	2	

## À la queue leu leu

### Réponse :

L'ordre d'arrivée de la course est :

1	2	3	4	5
Baba	Alma	Chouki	Elpha	Dumy

### Justification :

La 4<sup>e</sup> phrase « *Baba est arrivé avant tous les autres* » nous indique que Baba est arrivé le premier. De même, la 5<sup>e</sup> phrase « *Chouki est arrivé troisième* » nous permet de placer Chouki. Comme « *Alma est entre Baba et Chouki* » (phrase 3), on place Alma en 2<sup>e</sup> position. Puisque « *Elpha n'est pas la dernière* » (phrase 2), alors Elpha n'est pas en 5<sup>e</sup> place, mais est en 4<sup>e</sup> place et Dumy est en 5<sup>e</sup> place (ce qui confirme la 1<sup>e</sup> phrase « *Chouki est arrivé avant Dumy* »).

### Remarques :

- 1) Se donner un ordre d'arrivée pour ensuite vérifier si c'est le « bon ordre » permet de se familiariser avec les contraintes indiquées dans les cinq phrases, mais il est quasi impossible de tomber du premier coup (ou même du deuxième) car avec cinq concurrents, il y a 120 possibilités de classement.
- 2) Il y a cinq renseignements. Il est difficile pour des élèves de grande section de les retenir tous et de les exploiter en autonomie, même par groupes d'élèves. On imagine qu'il est aisé de placer Baba et Chouki grâce aux quatrième et cinquième phrases, il reste tout de même alors trois personnages à classer et l'enseignant doit sans doute relire les trois contraintes non encore exploitées. Faut-il les relire dans un ordre qui permet de conclure ou les relire dans l'ordre de l'énoncé ? Cet ordre de relecture a sans doute une certaine influence sur le taux de réussite des élèves qui est assez élevé (97%)

### Autres activités possibles ou prolongements :

Rallye 2016 Étape 2, ex1, p44 et 72 (placer des objets sur deux étagères, il existe 2 solutions)



## La chaîne des différences

### Réponse :

Xavier a pu placer les photos dans cet ordre (il y a dix-huit chaînes possibles) :

DHBFCGEA\* ; DHBFCAEG ; DHBGEACF\* ; DHEACGBF\* ; DHEACFBG ; DHEGBFCA\* ;  
DFBHEACG ; DFBHEGCA\* ; DFBGCAEH\* ; DFCGBHEA\* ; DFCAEGBH\* ; DFCAEHBG ;  
DAEGCFBH\* ; DAEHBFCG ; DAEHBGCF\* ; DACGEHBF\* ; DACFBHEG ; DACFBGEH\*.

Encore plus fort !

Il y a douze chaînes possibles, marquées d'un astérisque dans la liste de la réponse précédente.

**Avec quatre cartes** (voir consignes de passation page 5), seuls deux critères peuvent changer, il y a deux solutions possibles : DAFC ; DFCA. Ces deux solutions permettent de revenir au point de départ.

### Justification :

On sait qu'il y a trois « objets » qui peuvent être présents ou non sur les photos à placer dans une suite (présence ou non du lapin, de l'oiseau, de la bêche).

Pour commencer la chaîne, la photo D est donnée. Il n'y a ensuite que trois photos possibles car seules les photos H, F, A ne présentent qu'une seule différence avec la photo D.

On continue ainsi le même genre de raisonnement en choisissant chaque fois une des photos qui ne présentent qu'une seule différence avec la photo précédemment posée.

Quelles que soient les photos choisies à chaque étape, les enfants ne sont pas bloqués, il y a toujours une possibilité de continuer la chaîne.

La difficulté consiste à vérifier, à chaque étape, qu'il n'y a bien qu'une seule différence (et non deux ou trois)

Pour la deuxième question, il faut davantage de ténacité car seules les deux-tiers des chaînes précédentes permettent de revenir à la photo D du départ.

Les élèves peuvent éventuellement identifier, à chaque étape, toutes les photos qui n'ont que seule différence avec la précédente et remplir la chaîne en progressant par deux chemins (à droite de la carte D ou à gauche de la carte D, puis réussir à faire se rejoindre ces chemins.

Remarque : pour aider les élèves à bien identifier les différences entre deux photos, faire colorier ces éléments.

### Autres activités possibles ou prolongements :

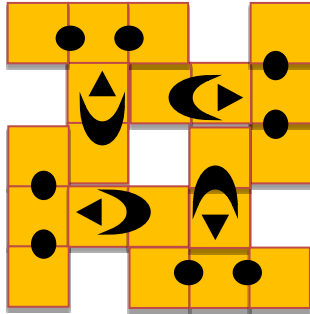
Divers jeux de recherche des différences permettent d'initier ou former les élèves à l'utilisation de données, mais surtout à la vérification de toutes les hypothèses lors de démonstrations futures.

## L'étrange bête Têtou

### Réponse :

Le plus grand nombre de têtous qui se reposent en même temps est : ...4...

### Justification :



À remarquer que la bête couvre une surface de 5 cases, le carré contient 25 cases, on peut penser placer exactement 5 bêtes, mais la forme est telle qu'on ne peut pas placer côte à côte deux bêtes sans laisser de case vide. En pensant à tourner des pièces, on réussit bien à en placer 4.

### Autres activités possibles ou prolongements :

Tous les jeux de puzzle ou de tangram, voir aussi l'exercice 4 de l'étape 2 de ce rallye.

## Les dominos

[Sommaire](#)

### Réponse :

Nous avons trouvé ...10... dominos dont la somme est 6.

Remarque : si l'on avait accepté les dominos « en diagonale », il y en aurait eu 18 dont la somme des nombres écrits dans les deux cases est 6.

### Justification :

Il suffit ici d'additionner les nombres contenus dans deux cases consécutives :

0	5	1	4	1	0
3	2	6	3	4	5
3	1	0	3	4	6
4	6	3	3	2	2
0	2	4	5	3	0
2	3	1	5	2	6

[Sommaire](#)

## Des chiffres et des nombres

### Réponse :

Les nombres de deux chiffres formés par Julia sont : **11 ; 12 ; 21 ; 22.**

Leur somme est : **...66...**

Les nombres de trois chiffres formés par Julia sont :

**111 ; 112 ; 121 ; 122 ; 211 ; 212 ; 221 ; 222** (dont la somme est 1 332).

### Justification :

Pour trouver toutes les solutions, on peut dessiner un arbre.

Avec deux chiffres, comme le chiffre des dizaines est 1 ou 2, le chiffre des unités est 1 ou 2, il y a donc  $2 \times 2 = 4$  solutions.

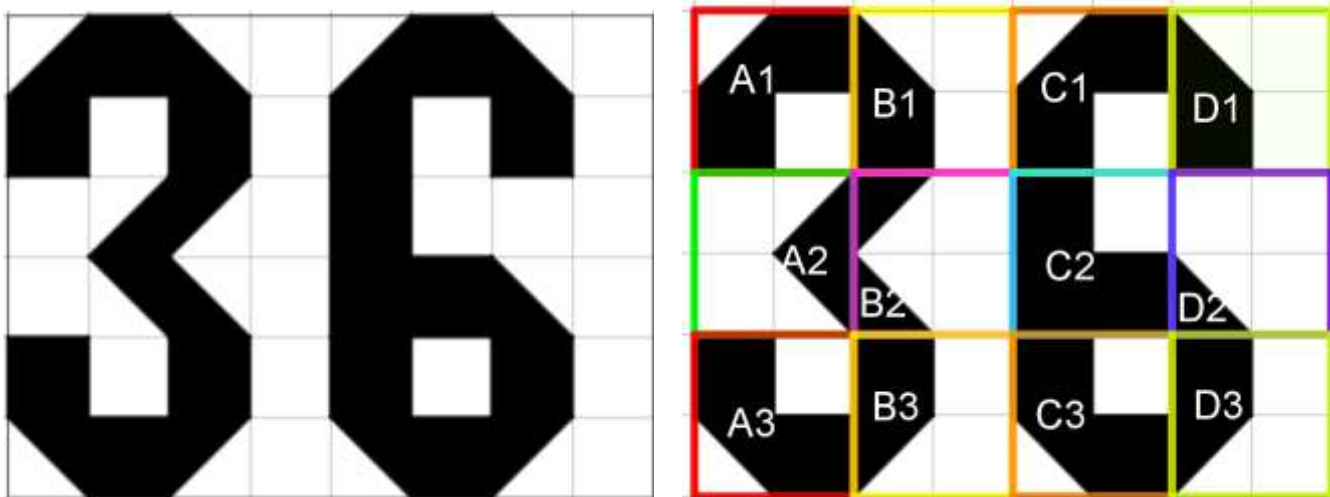
Pour des nombres de trois chiffres, on a  $2 \times 2 \times 2 = 8$  solutions.

## Case par case

**Réponse :**

Le numéro de la maison est :

**Justification :**

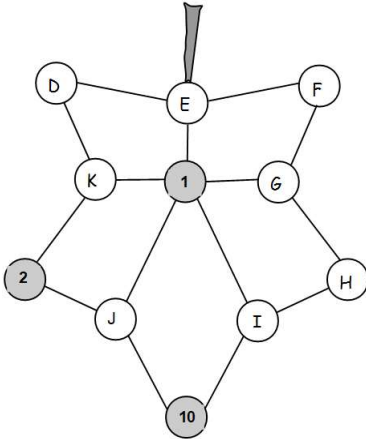


## Feuille de vigne

**Réponse :**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
2	1	10	4	5	6	9	8	3	7	11

**Justification :**



Les pions 1, 2 et 10 sont déjà placés. Il reste les pions : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 11.

$1 + 2 + K + J = 21$ . Donc  $K + J = 18$ .

On n'obtient 18 qu'avec les pions 11 et 7.

Si  $K = 7$  et  $J = 11$ , alors  $1 + I + 10 + 11$  est supérieur à 21, ce qui est impossible.

Donc, la seule solution est :  $K = 11$  et  $J = 7$ .

$1 + 7 + 10 + I = 21$ , donc  $I = 3$ .

$1 + 3 + G + H = 21$ , donc  $G + H = 17$ .

Pour obtenir une somme de 17 avec les pions restants (4, 5, 6, 8 et 9), on a seulement  $8 + 9 = 17$ .

Si  $G = 8$ , alors on a  $1 + 8 + F + E = 21$ , soit  $F + E = 12$ , ce qui est impossible avec les pions 4, 5, 6 qui restent.

Donc,  $G = 9$ , et  $H = 8$ .

$1 + 11 + D + E = 21$ , donc  $D + E = 9$ .

$1 + 9 + E + F = 21$ , donc  $E + F = 11$ .

On ne peut avoir que  $D = 4$ ,  $E = 5$  et  $F = 6$ .

**Autres activités possibles ou prolongements :**

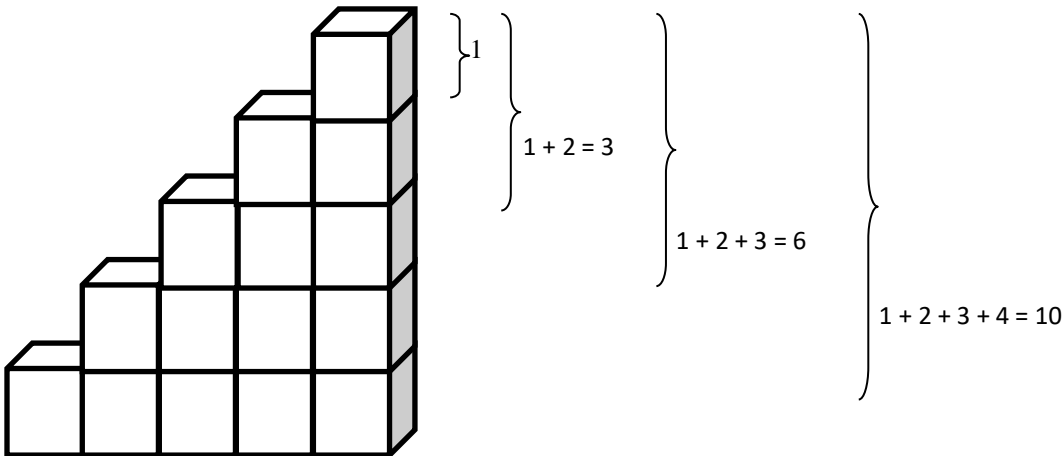
On peut chercher toutes sortes de cryptarithmes.

## La star de l'escalier

### Réponse :

Sur la rangée du bas, il place ...28... cubes.

### Justification :



$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$$

.....

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots + 28 = 406$$

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots + 28 + 29 = 435$$

Xavier devra mettre 28 cubes sur la rangée du bas.

Pour information, la somme des  $n$  premiers nombres entiers est

$$S = \frac{n(n+1)}{2}$$

Soit ici, la somme des 28 premiers nombres entiers est :

$$406 = \frac{28(28+1)}{2}$$

la somme des 29 premiers nombres entiers est :

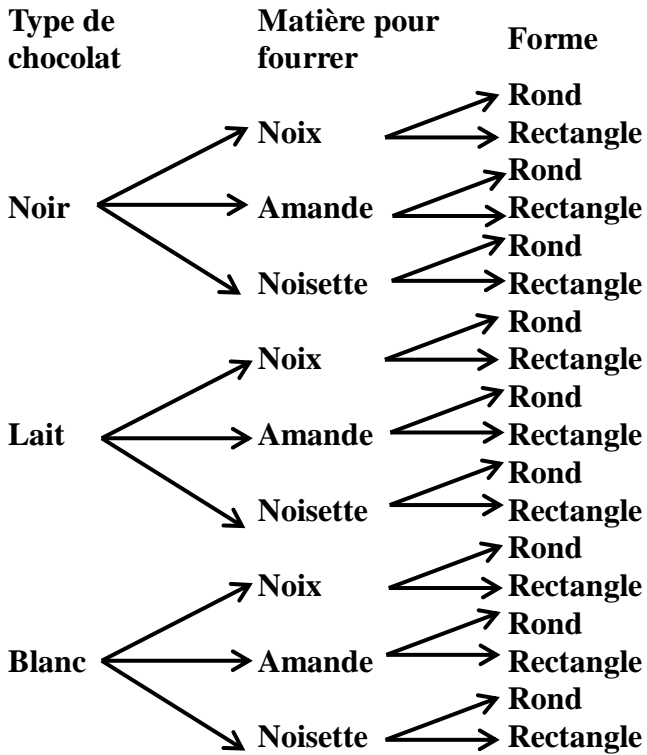
$$435 = \frac{29(29+1)}{2}$$

## Gourmandises

**Réponse :**

Vanessa peut faire ...18... sortes de chocolats.

**Justification :**





## Toujours plus !

### Réponse :

À l'étape 5, il y a  triangles.

À l'étape 10, il y a  triangles.

### Justification :

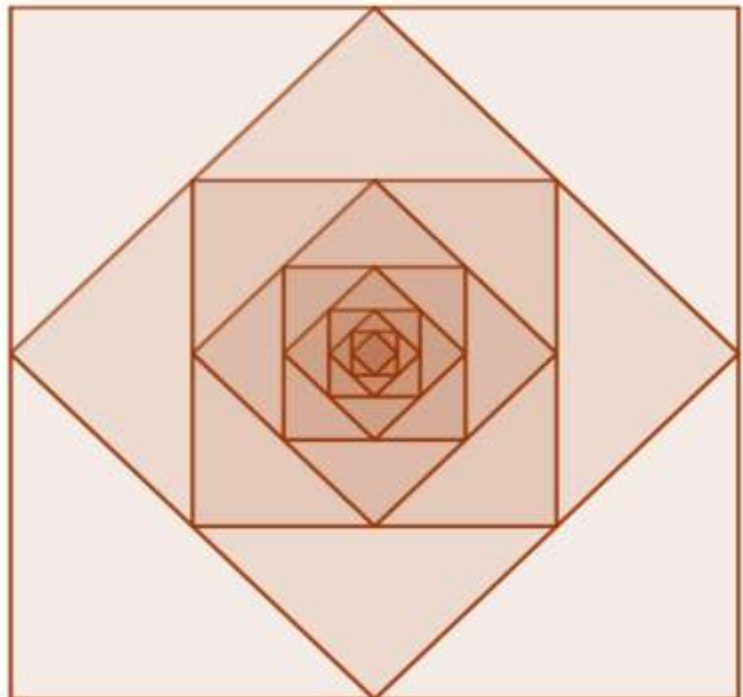
On remarque : à chaque étape, on ajoute quatre triangles.  
Par exemple, à l'étape 5, on a  $0 + 4 + 4 + 4 + 4 = (5 - 1) \times 4 = 16$ .  
On a bien 16 triangles à l'étape 5.

À l'étape  $n$ , on a  $(n - 1) \times 4$  triangles.  
À l'étape 5, on a :  $4 \times 4 = 16$  triangles.  
À l'étape 10, on a :  $9 \times 4 = 36$  triangles.



étape 5  
16 triangles

étape 10, 36 triangles :



## La salière

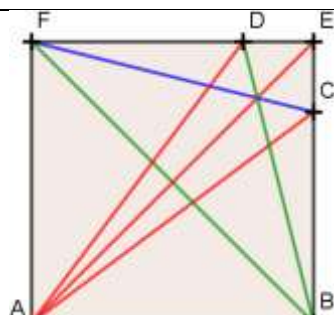
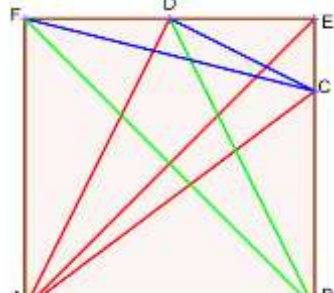
[Sommaire](#)

### Réponse :

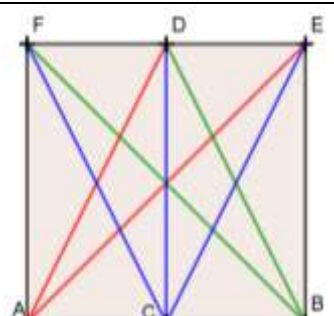
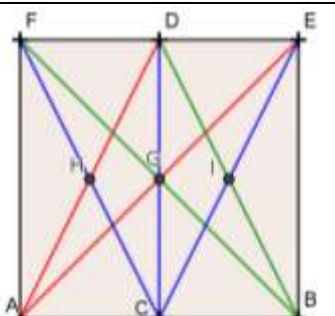
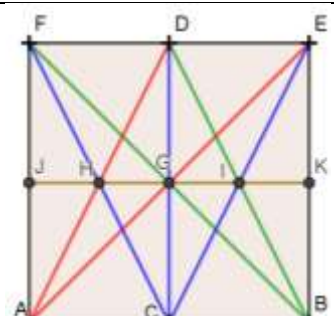
Elle doit utiliser le carré n° ...2... ou le carré n° ...3...

### Justification :

Attention : « tracer des traits avec une règle non graduée » ne veut pas dire « tracer des traits, segments ou droites, de manière approximative » ! Il y a une contrainte, finalement assez forte, qui consiste à tracer des traits droits passant par deux points bien définis (comme intersection de deux autres traits). Cette contrainte fait davantage réfléchir les élèves qui, pour pouvoir tracer un trait, doivent faire apparaître au moins deux points permettant le tracé voulu.

<p>Pour le <b>carré n°1</b>, on peut tracer trois segments depuis le point A, deux depuis le point B, un depuis le point C, un depuis le point E, .... Ce faisant, on fait apparaître de nouveaux points (intersections de segments), qui n'ont toutefois aucune utilité pour tracer des segments dont la trace aurait été laissée par des plis du papier pour construire la salière.</p>	
<p>Pour le <b>carré n°4</b>, on peut tracer trois segments depuis le point A, deux depuis le point B, deux depuis le point C, .... Ce faisant, on fait apparaître de nouveaux points (intersections de segments), qui n'ont toutefois aucune utilité pour tracer des segments dont la trace aurait été laissée par des plis du papier pour construire la salière.</p>	

Pour le **carré n°2** :

		
<p>on trace deux segments depuis le point A, trois depuis le point C et deux depuis le point B</p>	<p>On fait ainsi apparaître les points H, G, I</p>	<p>Puis les points J et K</p>

<p>On efface certains segments devenus inutiles et on trace les segments [JD], [DK], [JC] et [CK]</p>	<p>On fait ainsi apparaître les points L, Q, Z, W</p>	<p>On peut désormais terminer les tracés faisant apparaître les plis de la salière</p>

Pour le **carré n°3** :

<p>on trace trois segments depuis le point A, deux depuis le point B et deux depuis le point C</p>	<p>On fait ainsi apparaître le point G, puis le point J en traçant le trait passant par G et C.</p>	<p>Puis on marque les points H et I. En traçant le segment [JD], on fait apparaître le point L. On marque le point K.</p>
<p>On trace les traits passant par L et K, ainsi que par D et G, puis par K et I, ainsi que par L et H. On fait apparaître les points M, N, puis O, puis Q, R, P et T.</p>	<p>On efface certains segments devenus inutiles. On trace les segments [JO] et [OC], faisant apparaître les points U et V, puis W et Z en traçant le trait passant par les points U et V.</p>	<p>On peut désormais terminer les tracés faisant apparaître les plis de la salière</p>

[Sommaire](#)

## Le chemin des nombres

### Réponse :

Le dernier chiffre inscrit au bout du couloir sera 

...4...
---------

 (chiffre des unités du nombre 44).

### Justification :

Chaque chiffre a une longueur de 4 dm, soit 0,4 m.

Deux chiffres dessinés côte à côte occupent une longueur de 8 dm, soit 0,8 m.

Trois chiffres dessinés côte à côte occupent une longueur de 12 dm, soit 1,2 m.

Quatre chiffres dessinés côte à côte occupent une longueur de 16 dm, soit 1,6 m.

Cinq chiffres dessinés côte à côte occupent une longueur de 20 dm, soit 2 m.

Etc....

Dix chiffres dessinés côte à côte occupent une longueur de 40 dm, soit 4 m.

Sur la longueur totale du mur de 32 m, on dessine seize (16) groupes de cinq (5) chiffres, soit quatre-vingts (80) chiffres. En effet :  $32 : 2 = 16$  et  $16 \times 5 = 80$ .

On dessine ainsi les dix (10) premiers chiffres de 0 à 9. Ils occupent une longueur de 4 m.

Il reste soixante-dix (70) chiffres à dessiner, sur une longueur de 28 m. ( $80 - 10 = 70$  et  $32 - 4 = 28$ ).

On dessine les 20 chiffres permettant d'écrire les 10 nombres de 10 à 19, puis les 20 chiffres permettant d'écrire les 10 nombres de 20 à 29, puis les 20 chiffres permettant d'écrire les 10 nombres de 30 à 39 et enfin, les 10 chiffres permettant d'écrire les 5 nombres de 40 à 44.

Le dernier chiffre écrit est 4 (chiffre des unités du nombre 44)

### Prolongements :

#### Question subsidiaire










Chacun des chiffres a une aire de 8 carreaux (il y a 8 carreaux peints et 8 carreaux non peints), sauf le 1 et le 3 dont l'aire est de 6 carreaux (il y a 6 carreaux peints et 10 carreaux non peints).

**Combien de carreaux seront peints au total ?**

Réponse à la question subsidiaire : pour écrire les 80 chiffres, soient les nombres de 0 à 44, on écrit 5 fois le chiffre 0 ; 15 fois le chiffre 1 ; 15 fois le chiffre 2 ; 15 fois le chiffre 3 ; 10 fois le chiffre 4 ; 4 fois le chiffre 5 ; 4 fois le chiffre 6 ; 4 fois le chiffre 7 ; 4 fois le chiffre 8 et 4 fois le chiffre 9. (au passage, on peut vérifier que l'on a bien dessiné 80 chiffres au total). Il y a donc 380 carreaux peints au total. ( $(5 + 15 + 10) \times 8 + (15 + 15) \times 6 = 380$ ).










































## Au secours !


Réponse :

								
3	9	1	5	6	2	4	0	8

Justification :



Une difficulté de cet exercice est de savoir où commencer.































×							
							
							
							
							
							

On remarque que dans la ligne et la colonne colorées, deux symboles chiffres unités apparaissent : 

et 

On sait que, dans les résultats de la multiplication par 5, le chiffre des unités est 5 ou 0.

Donc  remplace 5 et  remplace 0.

×		5						
			0					
5		5			0	5		0
		5						
			0					
			5					

Cela nous donne le tableau suivant :

Comme  $5 \times 5 = 25$  alors,  $\square = 2$ .

x	$\square$	5	2	$\triangle$	$\Rightarrow$
2	$\odot$	$\triangle 0$	$\Rightarrow$	2	$\Leftarrow$
5	$\triangle 5$	25	$\triangle 0$	5	20
$\triangle$	$\square$	5	2	$\triangle$	$\Rightarrow$
$\Rightarrow$	$\triangle 2$	20	$\Leftarrow$	$\Rightarrow$	$\triangle \odot$
$\square$	$\rho$	$\triangle 5$	$\odot$	$\square$	$\triangle 2$

On obtient ainsi :

Puisque  $2 \times \triangle = 2$  donc  $\triangle = 1$ .

x	$\square$	5	2	1	$\Rightarrow$
2	$\odot$	10	$\Rightarrow$	2	$\Leftarrow$
5	15	25	10	5	20
1	$\square$	5	2	1	$\Rightarrow$
$\Rightarrow$	2	20	$\Leftarrow$	$\Rightarrow$	1 $\odot$
$\square$	$\rho$	15	$\odot$	$\square$	12

Et cela donne :

x	$\square$	5	2	1	$\Rightarrow$
2	$\odot$	10	$\Rightarrow$	2	$\Leftarrow$
5	15	25	10	5	20
1	$\square$	5	2	1	$\Rightarrow$
$\Rightarrow$	2	20	$\Leftarrow$	$\Rightarrow$	1 $\odot$
$\square$	$\rho$	15	$\odot$	$\square$	12

Dans le tableau,  $2 \times 2 = \square$ . Or,  $2 \times 2 = 4$ . Donc  $\square = 4$ .

Par ailleurs, on a, dans le tableau,  $5 \times \square = 15$ .



x	3	5	2	1	4
2	$\odot$	10	4	2	$\Leftarrow$
5	15	25	10	5	20
1	3	5	2	1	4
4	2	20	$\Leftarrow$	4	1 $\odot$
3	$\rho$	15	$\odot$	3	12

On en déduit que  $\square = 3$ .

Il reste, dans ce tableau :

$4 \times 4 = 1 \odot$  ; ainsi que  $4 \times 2 = \Leftarrow$  et  $2 \times 3 = \odot$ .

x	3	5	2	1	4
2	6	10	4	2	8
5	15	25	10	5	20
1	3	5	2	1	4
4	2	20	8	4	16
3	9	15	6	3	12

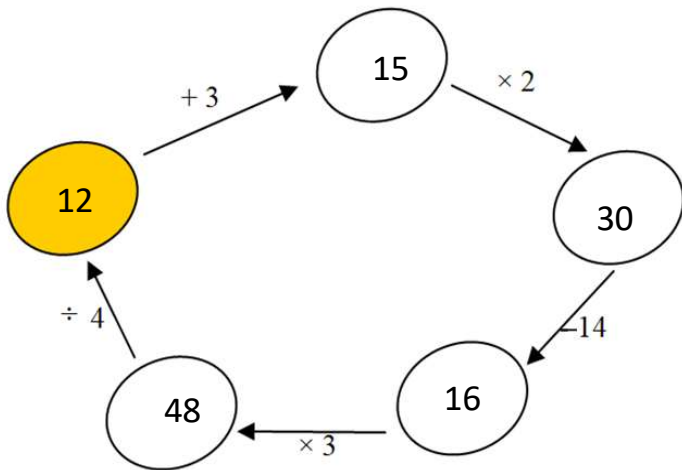
Donc :  $\odot = 6$  et  $\Leftarrow = 8$   
Ce qui permet de compléter la table.

## Retour à la case départ

**Réponse :**

Le nombre que l'on doit mettre dans la case colorée est ...12...

**Justification :**



$12 + 3 = 15$  ;  $15 \times 2 = 30$  ;  $30 - 14 = 16$  ;  $16 \times 3 = 48$  ;  $48 \div 4 = 12$ .  
 (à ce niveau, il n'y a que des opérations « de base » à faire)

**Pour aller plus loin (méthode à utiliser à partir de 4<sup>ème</sup>) :**

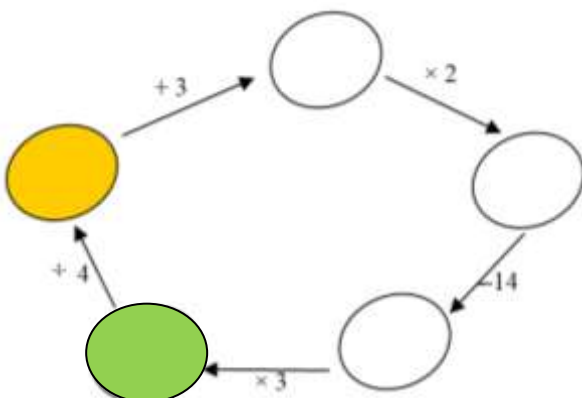
On pose : « soit  $x$  le nombre placé dans la case départ »

La mise en équation donne

$$\frac{[(x+3) \times 2 - 14] \times 3}{4} = x$$

que l'on résout pour obtenir une solution unique  $x = 12$ . Signalons que la présence de l'écriture fractionnaire pose quelques difficultés aux élèves de collège.

**Analyse :**



On peut remarquer que le nombre à écrire dans la case colorée en vert, est un multiple de 4 et de 3, et ainsi faire des essais avec des multiples de 12 (il faut alors aller à 48).

À la correction des copies, au vu des traces écrites qui nous ont été transmises, les élèves ont procédé essentiellement par essais successifs pour trouver la solution.

On a rencontré :

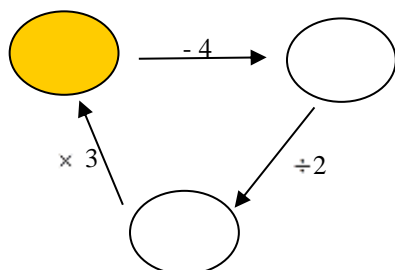
- des essais systématiques (ou balayages), croissants ou décroissants, d'unités en unités (comme par exemple 8, 9, 10 puis 12 ; ou bien 14, 13, 12)
- des essais désordonnés, comme 15, 9, 6, 5 puis 12.
- une seule classe a procédé par essais successifs en commençant par de petits nombres (3, 4, 5, ...), sans aboutir au résultat (manque de temps ou de persévérance ?)
- une classe n'a pas réussi à comprendre la consigne en autonomie et les élèves n'ont pas cherché à résoudre cet exercice.

#### **Autres activités possibles ou prolongements :**

On peut proposer le même type d'exercice en modifiant :

- Le nombre d'opérations
- Le type d'opérations
- La taille des nombres

Exemple :





## Les immeubles

**Réponse :**

	1	2	3	
1	3	2	1	3
2	1	3	2	2
2	2	1	3	1
	2	2	1	

	2	1	3	2	
2	3	4	2	1	3
4	1	2	3	4	1
1	4	3	1	2	3
2	2	1	4	3	2
	2	3	1	2	

**Justification :**

	1	2	3	
1	3	2	1	3
2			2	2
2			3	1
	2	2	1	

**Pour le premier groupe d'immeubles :**

Quand on ne voit qu'un seul immeuble, c'est celui de 3 étages que l'on voit et tous les autres sont cachés. ○

Quand on voit trois immeubles, ce sont les immeubles de 1, puis 2, puis 3 étages qui sont rangés par ordre croissant, pour être visibles tous les trois. →

Puisqu'il y a déjà un immeuble de trois étages placé en première ligne et un autre en dernière ligne, alors, le troisième immeuble de trois étages ne peut être placé que sur la ligne du milieu.

On fait le même raisonnement sur les colonnes et le troisième immeuble de trois étages sera au centre du tableau. □

	1	2	3	
1	3	2	1	3
2	1	3	2	2
2	2	1	3	1
	2	2	1	

On complète la ligne du milieu (où il manque l'immeuble de un étage), ainsi que la colonne du milieu (où il manque l'immeuble de un étage). Puis on complète le tableau avec un immeuble de deux étages en dernière ligne de la première colonne.

**Pour le second groupe d'immeubles :**

	2	1	3	2	
2		4			3
4	1	2	3	4	1
1	4				3
2			4		2
	2	3	1	2	

Lorsque, pour une ligne ou une colonne, on ne voit qu'un seul immeuble, c'est celui de quatre étages qui est au bord et qui cache les trois autres.

Lorsqu'on voit quatre immeubles, c'est qu'ils sont placés dans l'ordre 1, 2, 3, 4 dans l'ordre croissant du nombre d'étages.

Pour remplir la colonne verte, il faut placer l'immeuble de trois étages et l'immeuble de un étage. Si on place l'immeuble de trois étages tout en bas, on ne verra que les deux immeubles de trois étages et de quatre étages depuis le bas, au lieu des trois immeubles demandés. C'est donc l'immeuble de un étage tout en bas du plan.

	2	1	3	2	
2		4			3
4	1	2	3	4	1
1	4	3			3
2		1	4		2
	2	3	1	2	

	2	1	3	2	
2		4			3
4	1	2	3	4	1
1	4	3	1	2	3
2		1	4		2
	2	3	1	2	

On fait le même raisonnement pour remplir la ligne bleu clair avec les immeubles de un étage et de deux étages.

La colonne jaune est alors à compléter avec l'immeuble de deux étages tout en haut.

Puis, pour la ligne orange, on complète en raisonnant comme pour la colonne verte et la ligne bleue, en plaçant les immeubles de un étage et de trois étages.

	2	1	3	2	
2	3	4	2	1	3
4	1	2	3	4	1
1	4	3	1	2	3
2		1	4		2
	2	3	1	2	

	2	1	3	2	
2	3	4	2	1	3
4	1	2	3	4	1
1	4	3	1	2	3
2	2	1	4	3	2
	2	3	1	2	

Il ne reste plus qu'à remplir le plan sur la dernière ligne avec les immeubles de deux étages et de trois étages

# Étape 2

**Pages 51 à 98**

<b>Consignes de passation</b>	p <a href="#">52</a>
<b>Énoncés</b>	p <a href="#">53</a> à 74
<b>Feuilles pour répondre</b>	p <a href="#">75</a> à 77
<b>Solutions</b>	p <a href="#">78</a> à 80
<b>Corrigés et analyses des exercices</b>	p <a href="#">81</a> à 98

## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018

### Consignes de passation des exercices du Rallye mathématique - Étape 2

Chaque classe a une heure pour résoudre les problèmes de son niveau. Le travail en groupes est à privilégier.

Une mise en commun permettra de compléter une feuille réponse par classe (par niveau si cours multiple). Elle sera à renvoyer par mail à à **l'OCCE de votre département** avant le lundi 19 mars 2018 au soir.

L'enseignant ne doit ni lire les énoncés (sauf éventuellement dans les classes de GS et CP), ni donner d'explications.

*Rappel : ce tableau est donné à titre indicatif et les exercices ont été créés en fonction des programmes de chaque niveau et compte tenu de la période de l'année scolaire. Vous pouvez cependant adapter le choix d'exercices à ce que vos élèves sont en mesure de faire le moment venu, sans dépasser le nombre prévu d'exercices.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GS	x	x	x												
CP			x	x	x										
CE1					x	x	x								
CE2							x	x	x	x					
CM1									x	x	x	x			
CM2												x	x	x	x
6 <sup>ème</sup>												x	x	x	x

#### Matériel à prévoir :

Comme d'habitude : papier, crayons, calculatrice, crayons de couleur, feutres, ciseaux, colle, scotch, ...

Mais aussi, selon les exercices : des cubes, **des dés** ; ...

Pour certains exercices, pensez à la possibilité de les agrandir, de les imprimer sur un support plus épais (lorsque les éléments sont à découper et à manipuler) ou transparent.

Même si vous recevez une version en couleur, vous pouvez imprimer en noir et blanc, les énoncés restent lisibles.

**Pour des raisons importantes de gestion des réponses, vous devez écrire votre école, nom et niveau sur la feuille-réponse, MAIS AUSSI ABSOLUMENT RENOMMER le FICHER de la feuille réponse du nom de l'enseignant de la classe et de l'école**

ex : E2-Reponses

devient : E2-Reponses-département-Commune-Ecole-enseignant-niveau

(E2-Reponses-21-Dijon-Prévert-Dupont-CM2)

Dès le mardi 20 mars dans l'après-midi, les réponses de cette deuxième étape seront disponibles sur :

- le site de l'OCCE (<http://www.occe.coop/ad21>) rubrique Rallye Math des Écoles de Bourgogne, Franche-Comté
- le site de l'IREM (<http://irem.u-bourgogne.fr>) rubrique « Rallye mathématique des écoles »

Dès que possible, la brochure reprenant tous les exercices, solutions, commentaires et pistes de prolongement sera téléchargeable sur ces mêmes sites.

































Merci de votre collaboration et de votre investissement.

Amusez-vous bien !

Le groupe Rallye-Maths

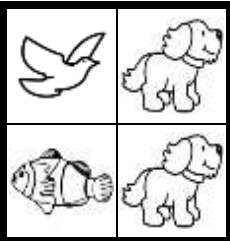
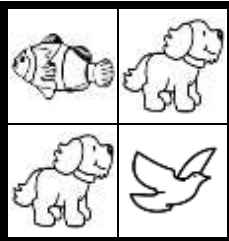
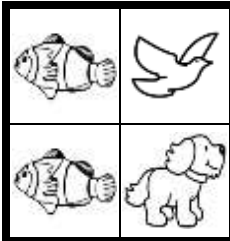
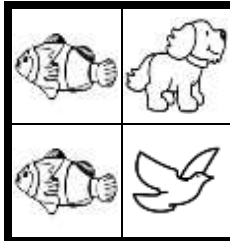
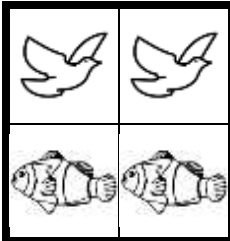
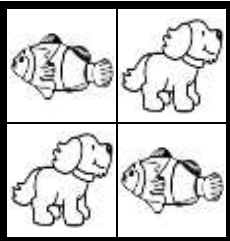
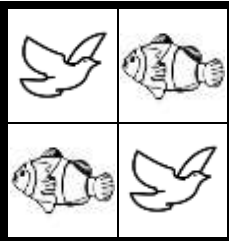
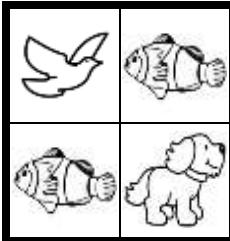
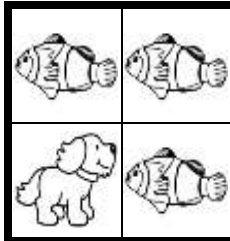
## 4 à 4

Certains animaux volent, d'autres marchent, d'autres encore nagent.

Ce tableau a été constitué avec huit grands carreaux. Chaque grand carreau contient quatre petites images.

Voici neuf grands carreaux. Il y en a seulement huit qui constituent le tableau.

 1	 2	 3	 4	 5
 6	 7	 8	 9	

Parmi ces neuf grands carreaux numérotés de 1 à 9, retrouvez celui qui n'a pas été utilisé.

## Sauts dans les cerceaux

Mélodie s'entraîne à sauter dans un chemin de cerceaux. Ils sont tous disposés en suivant le même ordre de couleurs : rouge, jaune, vert, bleu, rouge, etc...

Le premier cerceau du chemin est rouge.



rouge



jaune



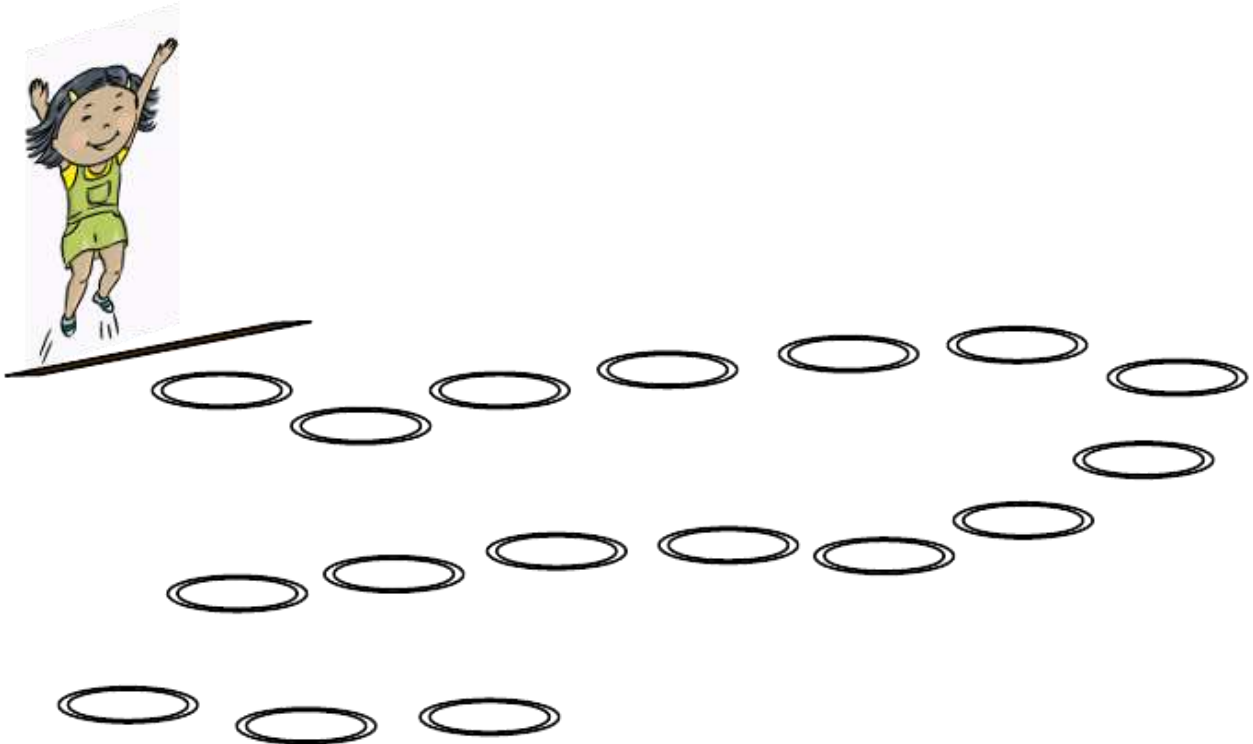
vert



bleu

Quelle sera la couleur du 15<sup>e</sup> cerceau ?

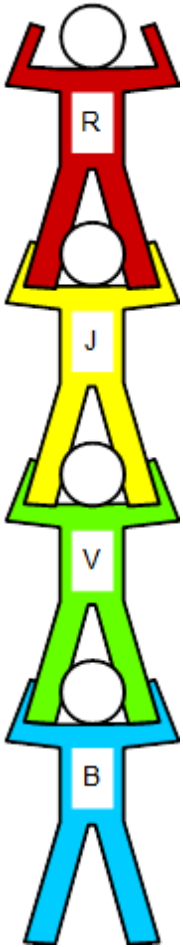
Quelle sera la couleur du 30<sup>e</sup> cerceau ?



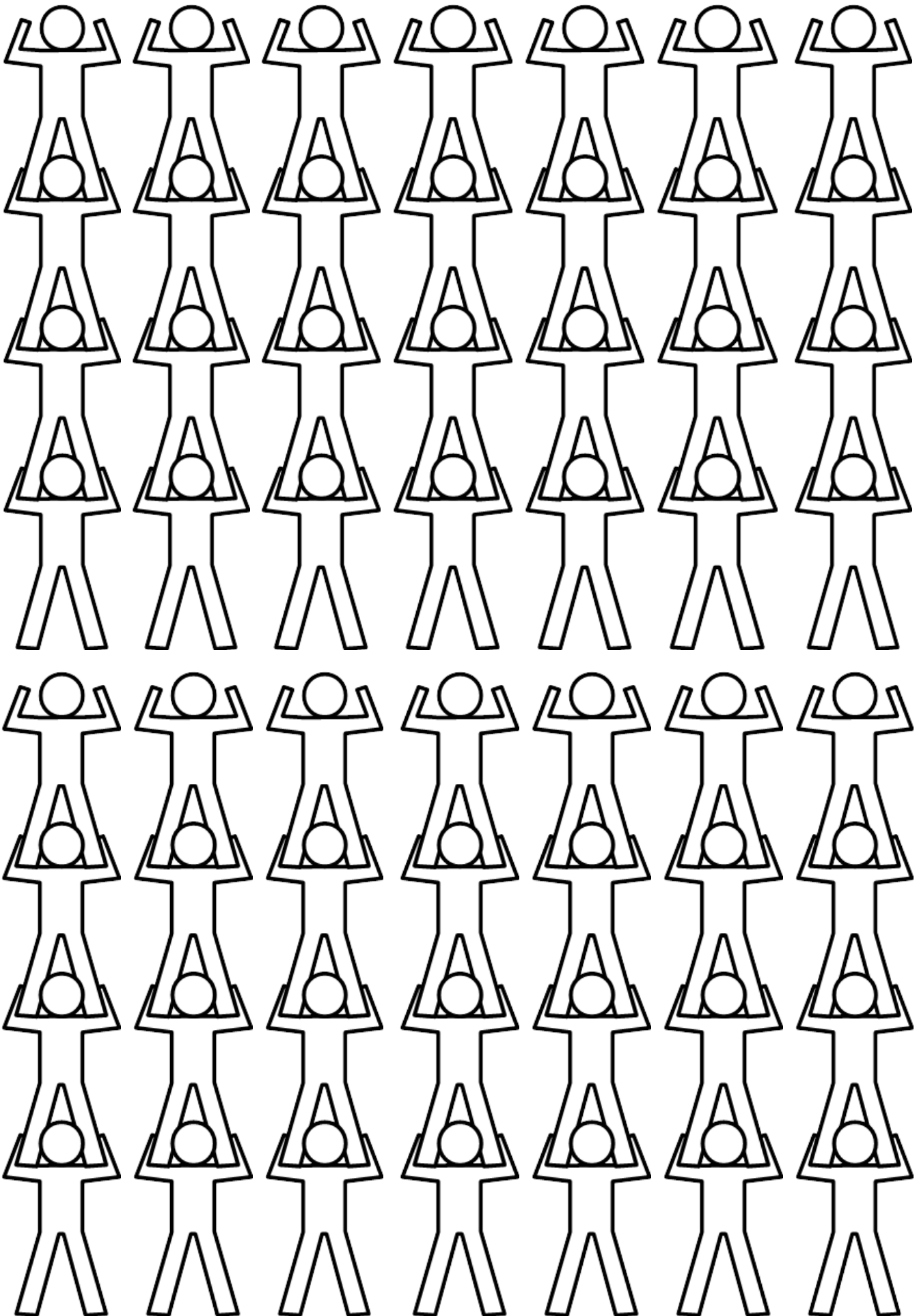
## Les acrobates

Un groupe de quatre acrobates s'entraîne à faire des pyramides. Chacun porte une tenue de couleur différente : rouge, jaune, verte ou bleue.

Ils cherchent combien de pyramides de 4 couleurs, toutes différentes, ils peuvent fabriquer.



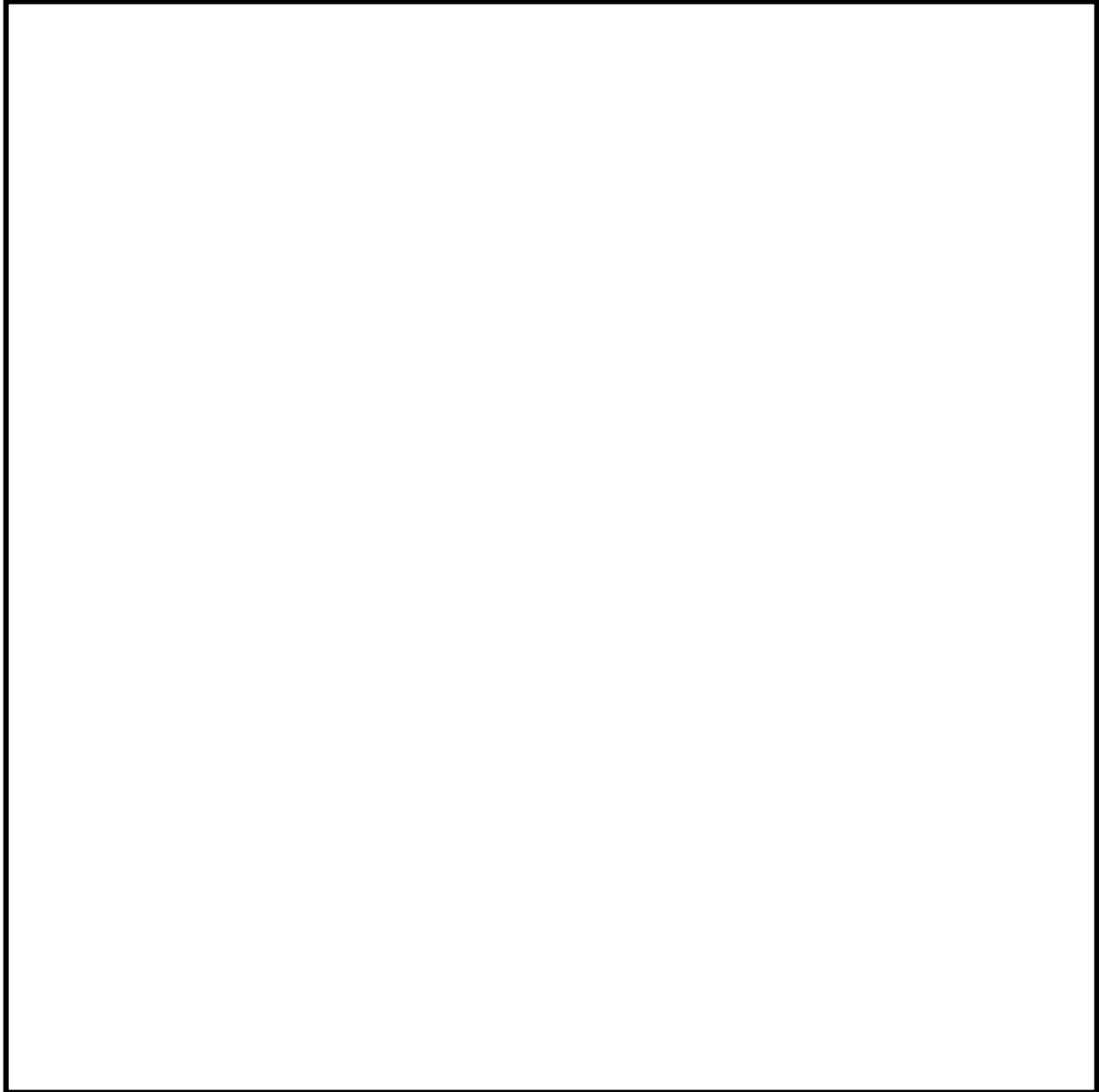
**Combien de pyramides différentes peuvent-ils fabriquer ?**





## En forme !

Voici un poster à décorer.



Chouki veut le recouvrir entièrement, sans laisser d'espace vide et sans chevauchement.  
Pour cela, il colle des triangles, des rectangles et des carrés.

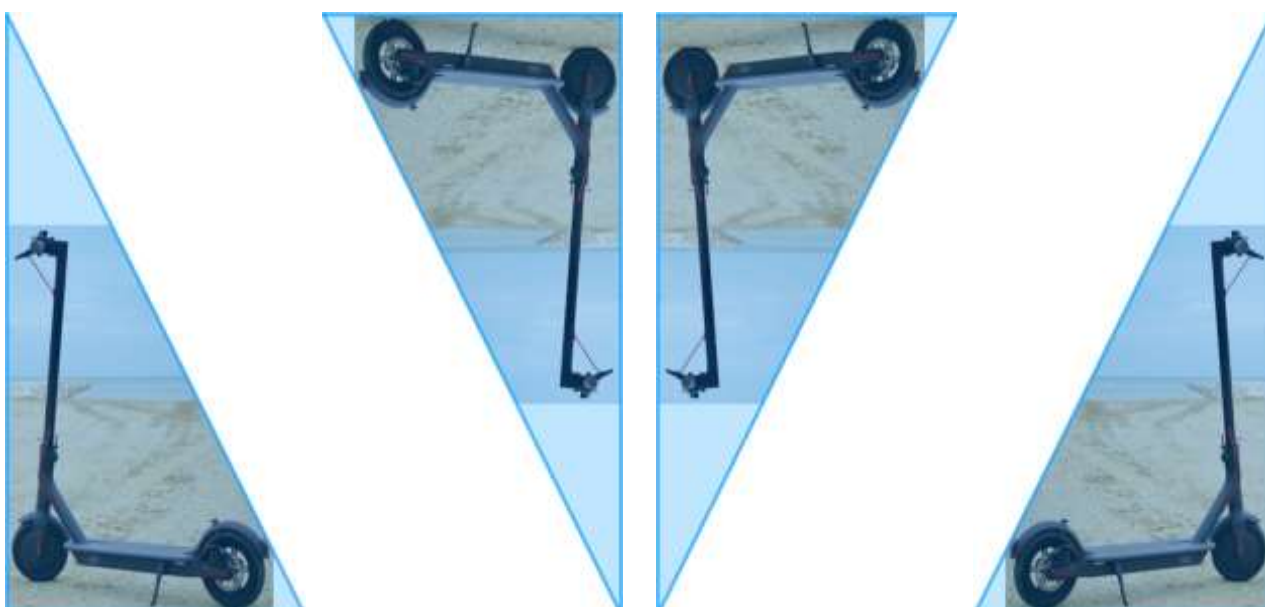
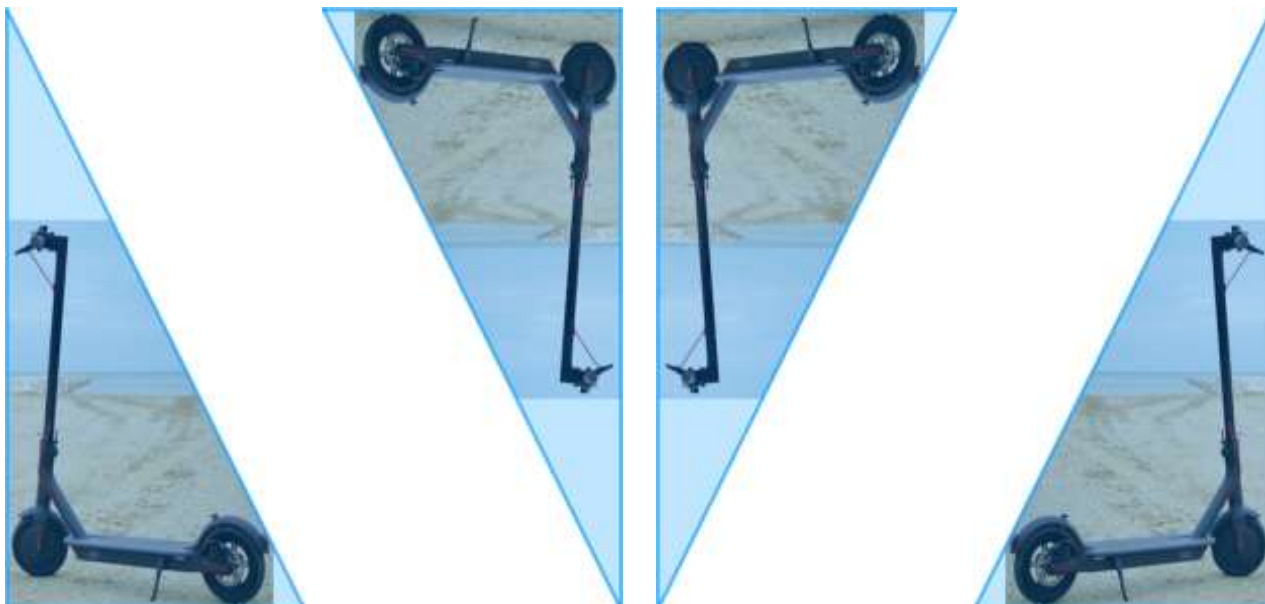


Chouki dispose de trois rectangles, cinq triangles et trois carrés.  
Il dit : « Mais, je n'en ai pas assez ! »

**Que lui manque-t-il ?**

Formes à photocopier pour la recherche (il peut être intéressant de le faire sur transparents pour que les élèves puissent retourner ces pièces)

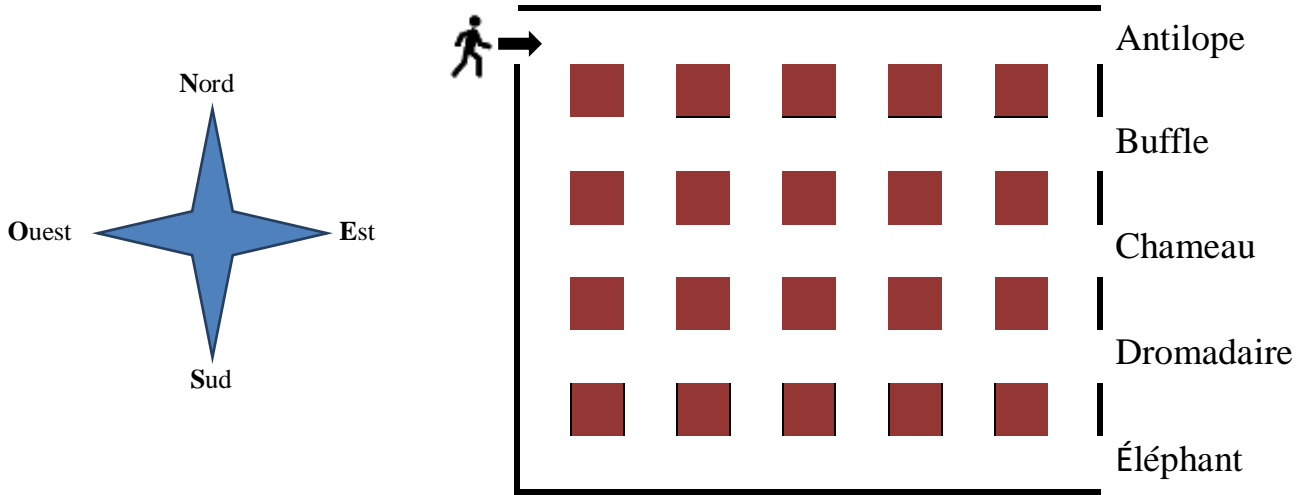








## Promenade au zoo



Tristan doit traverser le labyrinthe du zoo en suivant ce message :

S1 E2 S1 O2 S2 E3 N4 E1 S2 E1

**Vers quel animal arrive-t-il en sortant du labyrinthe ?**

## Sens dessus dessous



Ici, le total des points sur les faces supérieures est de :  $5 + 4 + 6$ , soit 15.

Chouki a trois dés. Il les lance. Le total des points sur les faces supérieures est de 12.

**De combien de façons différentes peut-il arriver à un total de 12 ?**

Il sait que, si on additionne les points de deux faces opposées, on obtient toujours un même total.

**Quel est ce total ?**

**Pour chacune des solutions trouvées à la première question, quelle est la somme des points des faces du dessous de ces trois dés ?**



## Une journée bien remplie

C'est samedi. Thomas a une journée bien remplie.

- Après son petit déjeuner, il donne à manger à son chien.
- Puis il va à la boulangerie chercher du pain.
- Il passe chez ses grands-parents qui habitent tout près pour leur apporter une baguette.
- Au retour, il va faire du roller.
- L'après-midi, il part à son entraînement de foot.
- En rentrant, il lit.

Comme tous les soirs, il se couche avant 20 h !

Voici les pendules qui indiquent les heures des différentes activités.



N° 1



N° 2



N° 3



N° 4



N° 5



N° 6

Écrivez, pour chaque activité, le numéro de la pendule qui correspond.



Pendule N° ...



Pendule N° ...



Pendule N° .....



Pendule N° ...



Pendule N° ...

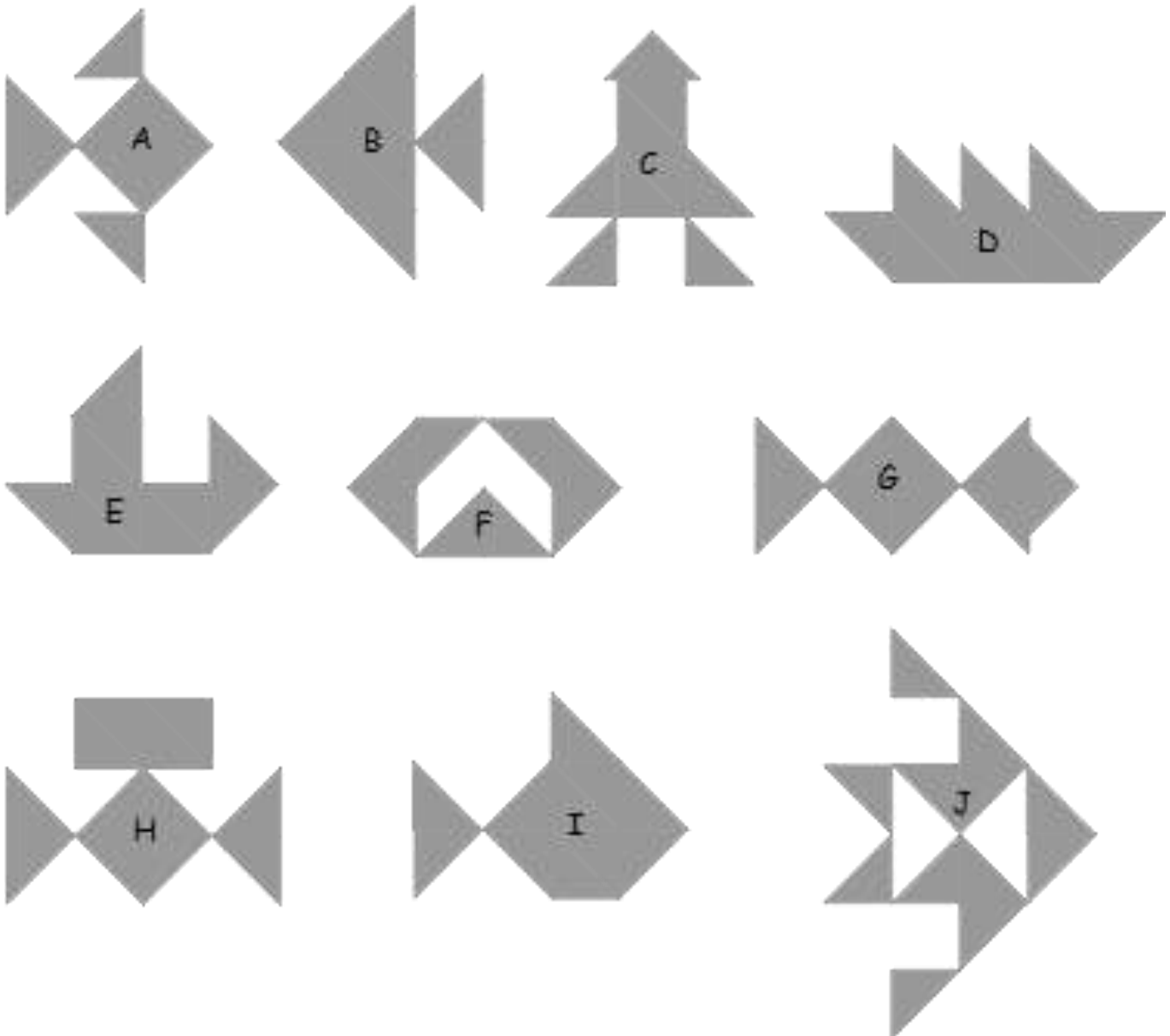


Pendule N° .....

## Paire et même aire !

[Sommaire](#)

Voici des dessins formés avec des triangles tous identiques.



Trouvez les paires de dessins qui ont la même surface coloriée.

Les dessins de même surface coloriée sont :

et  ;       et  ;       et  ;       et  ;       et

## Donne-moi ton e-miel !

On sait que les abeilles font de longs parcours pour butiner.

Trois abeilles suivent des parcours différents car elles vont se poser sur trois sortes de fleurs.

En suivant les lignes du quadrillage, tracez leur parcours selon les programmes suivants :

### Code de programmation :

Av 5 veut dire « avancer de 5 cases »

TD veut dire « Tourner à droite »

TG veut dire « Tourner à gauche »

### Parcours de Mimi :

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1) Av 5  | 7) AV5   | 13) Av 2 |
| 2) TD    | 8) TD    | 14) TD   |
| 3) Av 10 | 9) Av 6  | 15) Av 7 |
| 4) TG    | 10) TG   | 16) TG   |
| 5) Av3   | 11) Av 9 | 17) Av 4 |
| 6) TG    | 12) TD   |          |

### Parcours de Belle:

- |         |          |           |
|---------|----------|-----------|
| 1) Av 2 | 7) Av 9  | 13) Av 4  |
| 2) TG   | 8) TG    | 14) TD    |
| 3) Av 4 | 9) Av 6  | 15) Av 10 |
| 4) TD   | 10) TG   | 16) TD    |
| 5) Av 8 | 11) Av 4 | 17) Av 8  |
| 6) TD   | 12) TG   |           |

### Parcours de Flora:

- |         |           |          |
|---------|-----------|----------|
| 1) Av 3 | 7) Av 8   | 13) Av 7 |
| 2) TG   | 8) TD     | 14) TD   |
| 3) Av 7 | 9) Av 5   | 15) Av 2 |
| 4) TD   | 10) TD    | 16) TG   |
| 5) Av 3 | 11) Av 13 | 17) Av 2 |
| 6) TG   | 12) TG    |          |



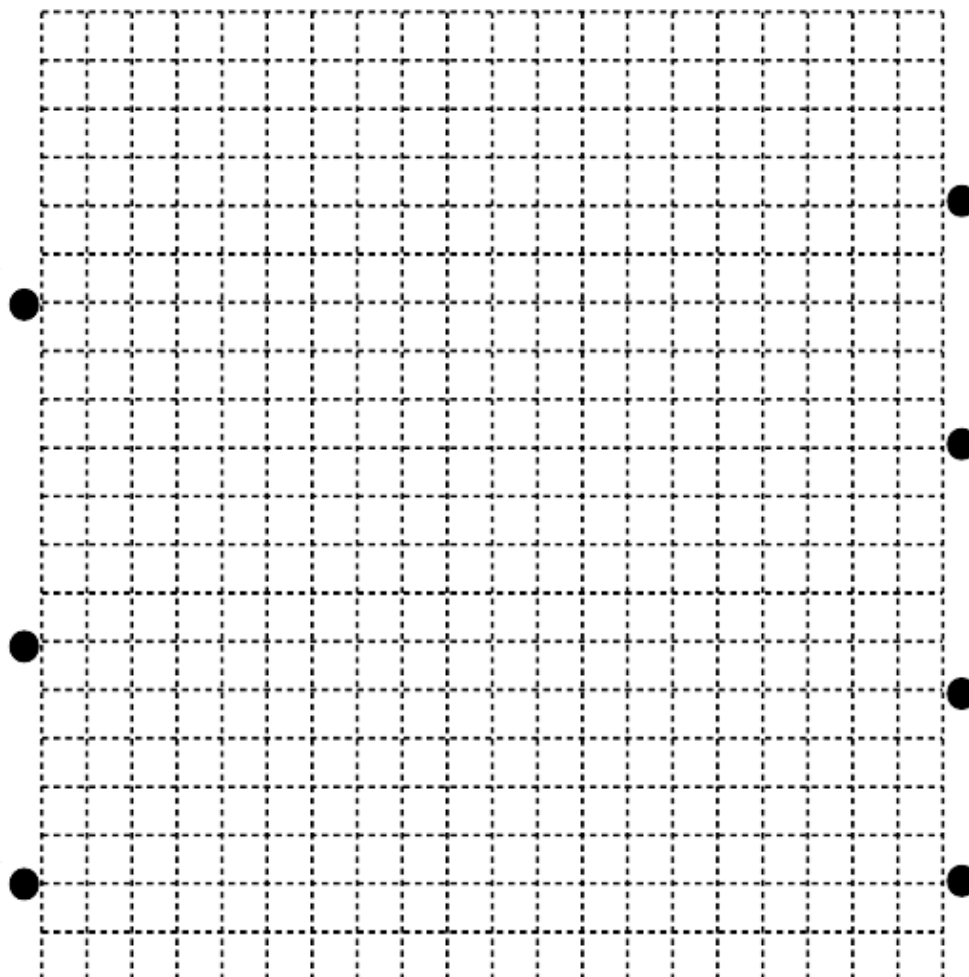
Mimi



Belle



Flora



trèfle



tournesol



pissenlit



cosmos

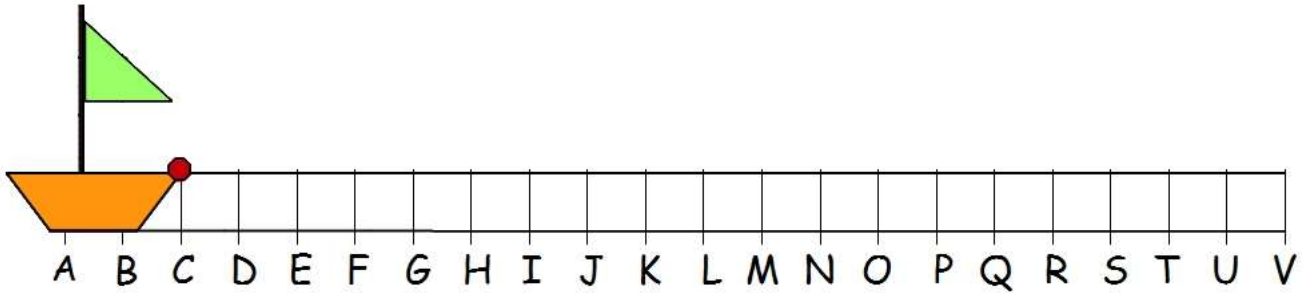
**Sur quelle fleur Mimi va-t-elle butiner ?**

**Sur quelle fleur Belle va-t-elle butiner ?**

**Sur quelle fleur Flora va-t-elle butiner ?**

## Il était un petit navire !

La mer est calme et plate. Le bateau de Pedro avance de trois cases en une heure.  
Il part à 9 h. La pointe du bateau est en C.



1) À quel endroit se trouvera l'avant du bateau dans six heures ?

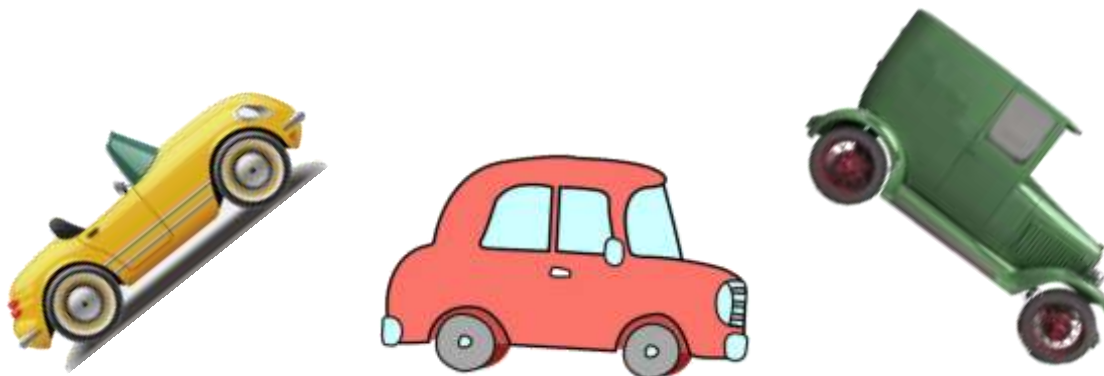
.....

2) À quelle heure passe-t-il en J ?

.....

3) Combien de temps met-il pour aller de J en R ?

.....

**Les fous du volant !...**

Julien s’amuse à ranger ses petites voitures sur le parking de son garage.

Mur du garage			
	1	2	3
A			
B			
C			

Il a 3 voitures jaunes, 3 voitures rouges et 3 voitures vertes.

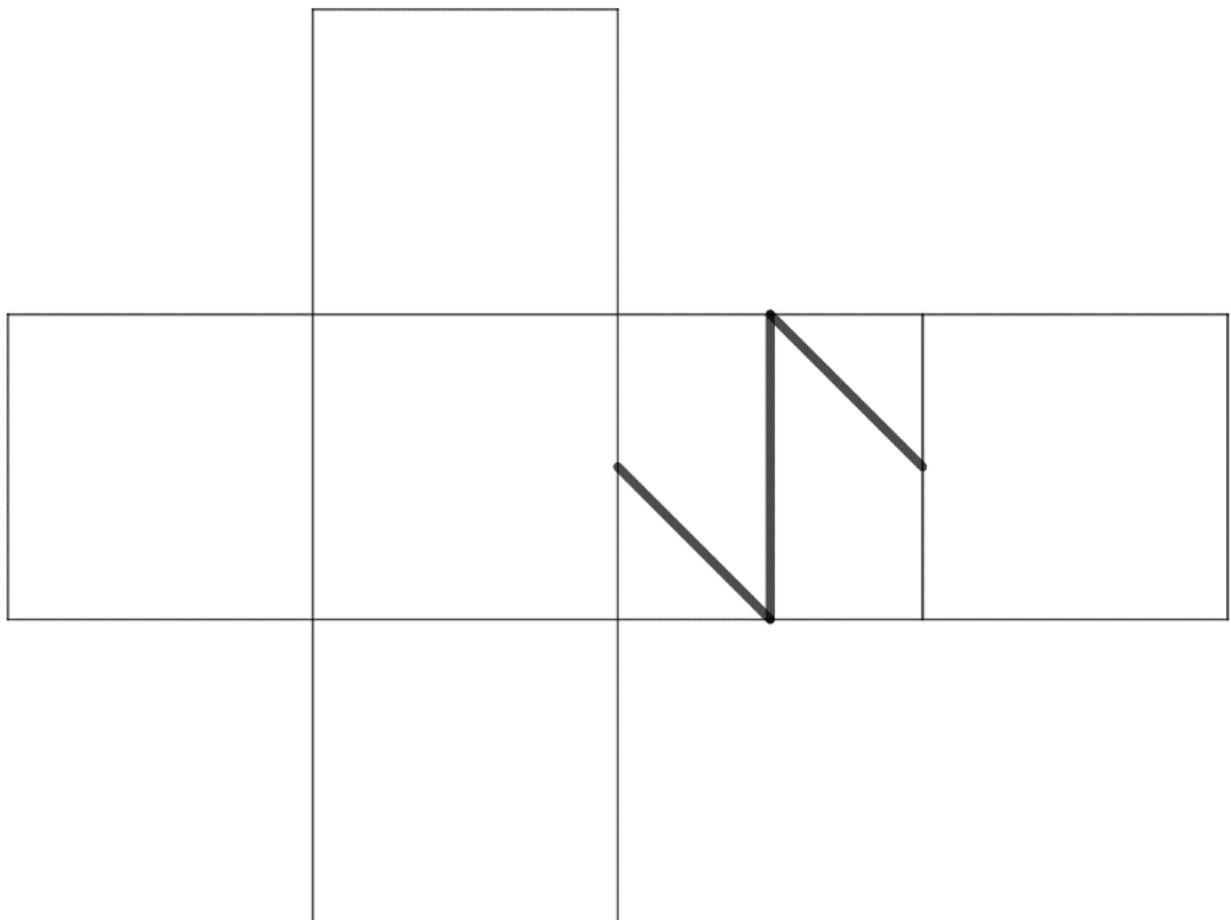
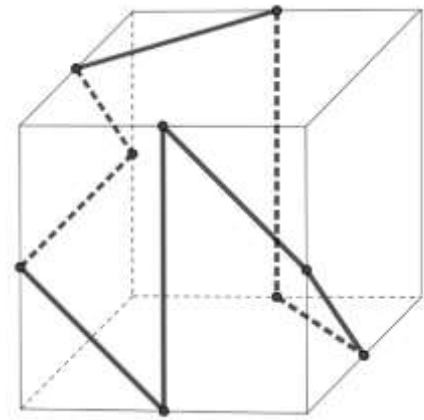
Aidez-le à ranger ses voitures pour avoir une seule fois chaque couleur sur chaque ligne et dans chaque colonne.

**Combien a-t-il de possibilités ?**

## Le cube de Pierre

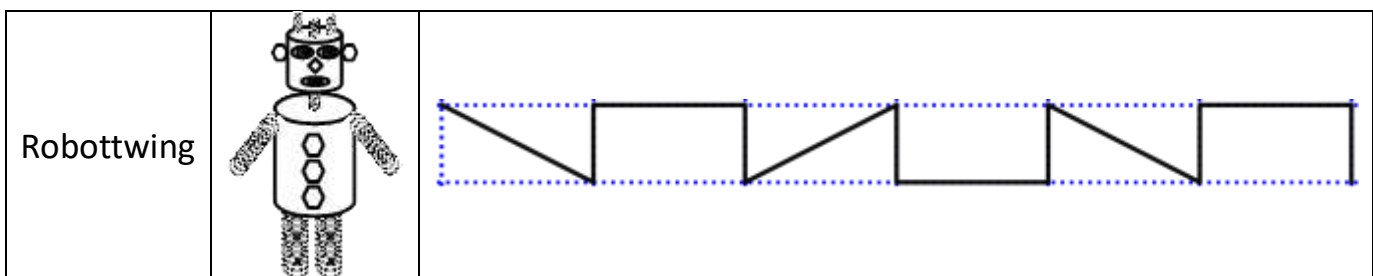
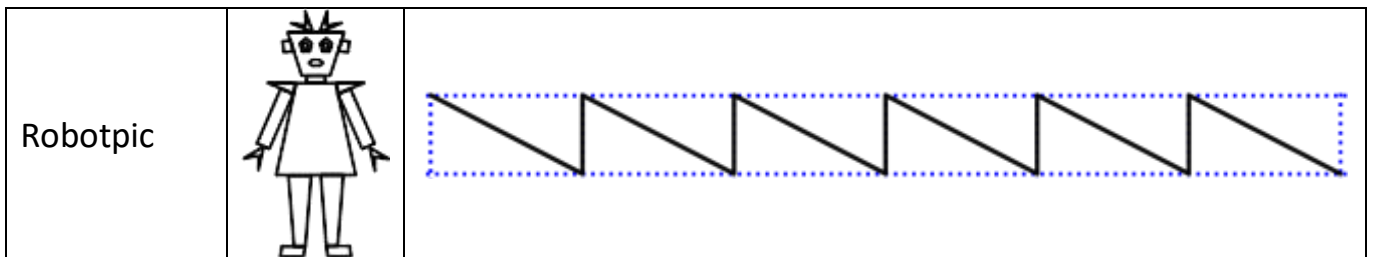
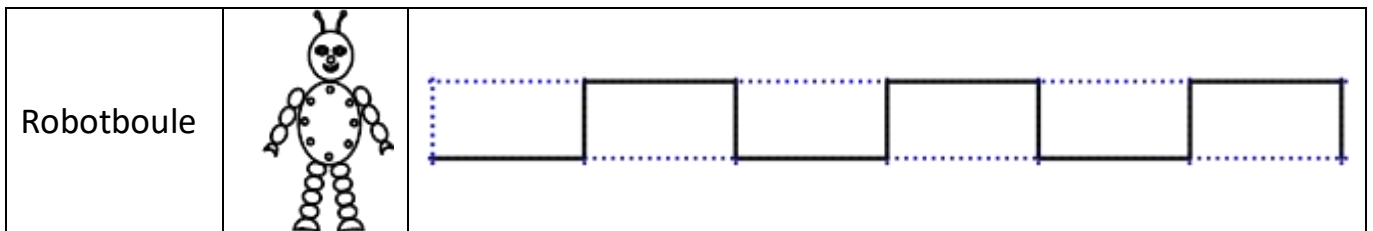
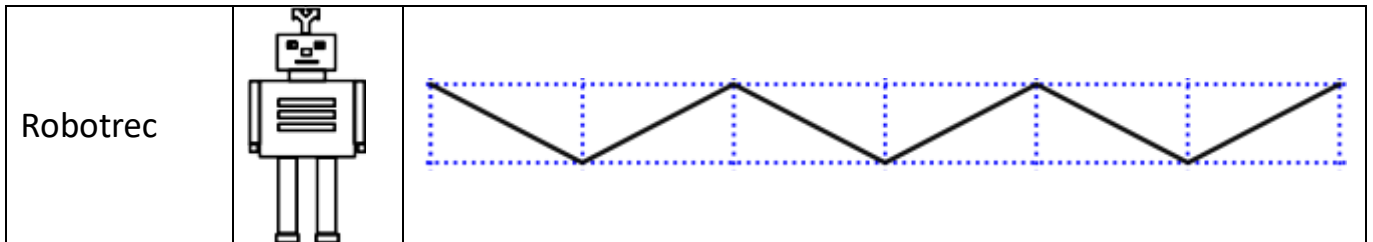
Pierre veut faire le patron de ce cube qui est décoré avec des traits tracés sur chaque face. Les points marqués sont les milieux des arêtes du cube. Il commence le patron.

**Terminez le patron en traçant sur chaque face les traits permettant d'obtenir ce cube décoré.**



## Robots

Les 4 robots ont été programmés pour effectuer chacun un trajet. Tous les trajets sont tracés sur un même quadrillage.

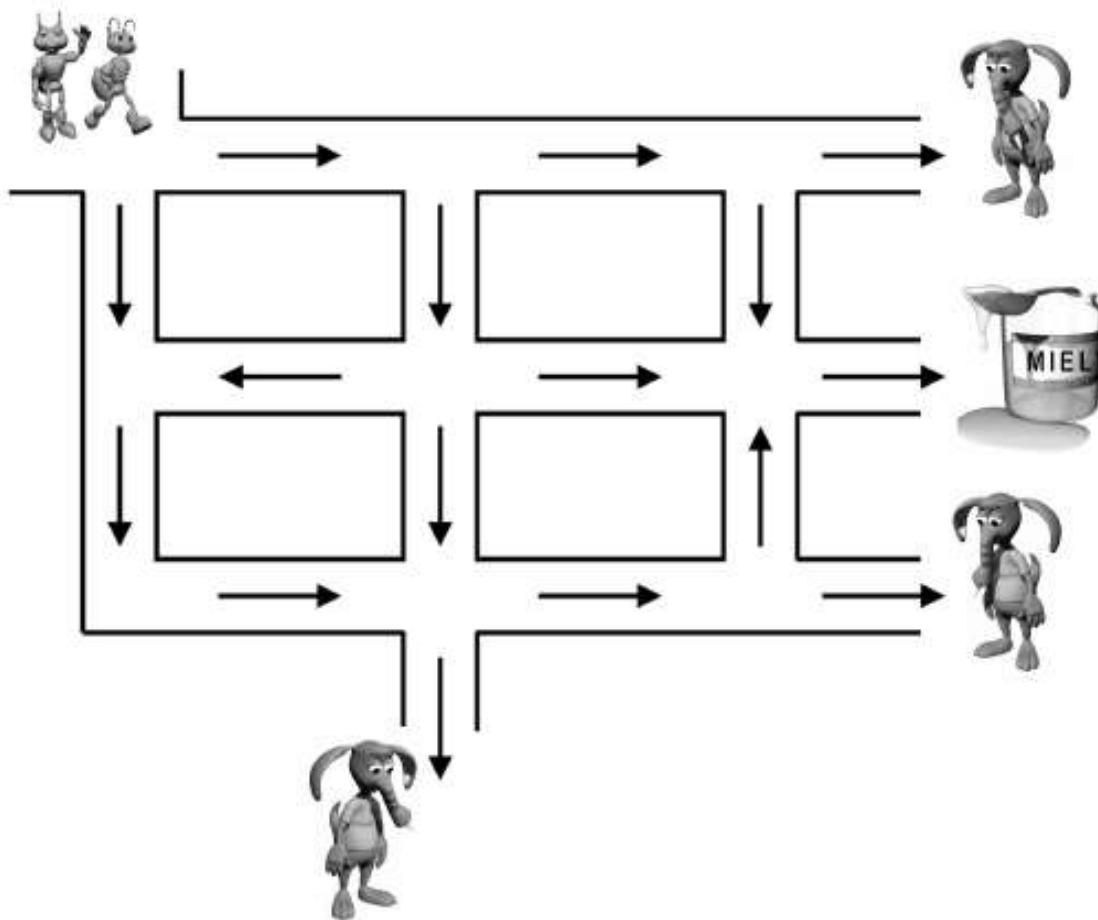


Robotrec a parcouru 300 cm. Robotboule a parcouru 420 cm. Robotpic a parcouru 450 cm.

**Quelle distance Robottwing a-t-il parcourue ?**



## Fourmidable



La reine des fourmis a fixé les règles de circulation dans la fourmilière : toutes les voies sont en sens unique et, à chaque carrefour, un même nombre de fourmis doit s'engager dans chacune des directions possibles.

Malheureusement, trois des quatre sorties sont occupées par des fourmiliers très friands de fourmis, qui avalent toutes les fourmis arrivant vers eux !

**Parmi les 1 296 fourmis au départ, combien pourront goûter le miel ?**

## Carrément chocolat !

Chouky fabrique des carrés avec des petits carrés de chocolat.



Carré de côté 1

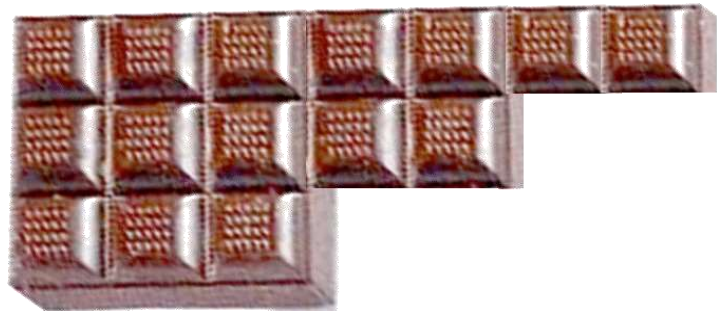
Carré de côté 2

Carré de côté 3

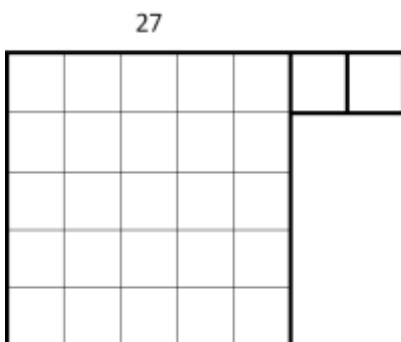
Carré de côté 4

Avec ses carrés, il se rend compte qu'il peut représenter tous les nombres.

Par exemple, il représente le nombre 15 avec quatre carrés (un carré de côté 3 + un carré de côté 2 + un carré de côté 1 + un carré de côté 1) :



Voici aussi 27 représenté :



Ainsi, 27 est représenté sous la forme d'une somme de carrés :  
Un carré de côté 5 + un carré de côté 1 + un carré de côté 1.

**Représentez 2 018 avec le moins possible de carrés. Avec quels carrés avez-vous représenté 2 018 ?**



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

*Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?*

Nom de l'école : Département :  
 Classe : Commune :  
 Nom de l'enseignant(e) :  
 Nombre d'élèves ayant participé :

### Feuille réponse à compléter (seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

#### **Exercice 1 : 4 à 4**

Le grand carreau n°  n'a pas été utilisé.

#### **Exercice 2 : sauts dans les cerceaux**

La couleur du 15<sup>e</sup> cerceau est .

La couleur du 30<sup>e</sup> cerceau est .

#### **Exercice 3 : les acrobates**

Il y a  pyramides différentes.

#### **Exercice 4 : en forme !**

Il lui manque :

triangle(s),

carré(s),

rectangle(s).

#### **Exercice 5 : promenade au zoo**

Il sort vers .

#### **Exercice 6 : sens dessus dessous**

1) Il peut faire 12 de  façons différentes.

2) Le total de la somme des nombres sur deux faces opposées d'un dé est .

3) Pour chacune des solutions de la première question, la somme des nombres des faces du dessous de ces trois dés est : .....

#### **Exercice 7 : une journée bien remplie**

L'ordre des pendules est : .



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

**Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?**

Nom de l'école :

Département :

Classe :

Commune :

Nom de l'enseignant(e) :

Nombre d'élèves ayant participé :

### Feuille réponse à compléter

(seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

#### **Exercice 8 : paire et même aire**

Les dessins de même surface coloriée sont :

et  ;       et  ;       et  ;       et  ;       et  .

#### **Exercice 9 : donne-moi ton e-miel !**

Mimi butine sur un  .

Belle butine sur un  .

Flora butine sur un  .

#### **Exercice 10 : il était un petit navire**

1) Dans six heures, l'avant du bateau sera en  .

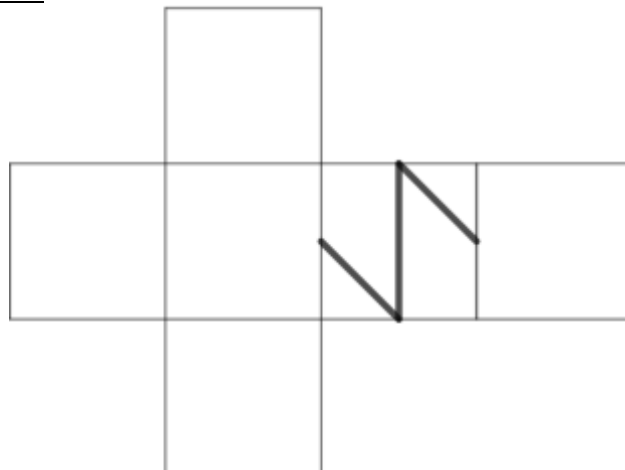
2) L'avant du bateau passe en J à  .

3) Pour aller de J en R, il mettra  .

#### **Exercice 11 : les fous du volant**

Tristan a  possibilités pour ranger ses voitures.

#### **Exercice 12 : le cube de Pierre**





## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

*Avez-vous bien pensé à renommer ce fichier de réponses (afin de faciliter le travail de l'équipe d'organisation) ?*

Nom de l'école :

Département :

Classe :

Commune :

Nom de l'enseignant(e) :

Nombre d'élèves ayant participé :

### Feuille réponse à compléter

(seulement les exercices correspondant au niveau de la classe)

#### **Exercice 13 : les robots**

Robottwing parcourt  m.

#### **Exercice 14 : fourmidable**

fourmis pourront goûter le miel.

#### **Exercice 15 : carrément chocolat**

2 018 est la somme des carrés de côtés : .....

[Sommaire](#)



## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

### Solutions

#### **Exercice 1 : 4 à 4**

Le grand carreau n°  n'a pas été utilisé.

#### **Exercice 2 : sauts dans les cerceaux**

La couleur du 15<sup>e</sup> cerceau est .

La couleur du 30<sup>e</sup> cerceau est .

#### **Exercice 3 : les acrobates**

Il y a  pyramides différentes.

#### **Exercice 4 : en forme !**

Il lui manque :

triangle(s),

carré(s),

rectangle(s).

#### **Exercice 5 : promenade au zoo**

Il sort vers .

#### **Exercice 6 : sens dessus dessous**

1) Il peut faire 12 de  façons différentes.

2) Le total de la somme des nombres sur deux faces opposées d'un dé est .

3) Pour chacune des solutions de la première question, la somme des nombres des faces du dessous de ces trois dés est : .

#### **Exercice 7 : une journée bien remplie**

L'ordre des pendules est : .

## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

### Solutions

#### Exercice 8 : paire et même aire

Les dessins de même surface coloriée sont :

**..A..** et **..F..** ;      **..C..** et **..G..** ;      **..B..** et **..E..** ;      **..D..** et **..I..** ;      **..H..** et **..J..** .

#### Exercice 9 : donne-moi ton e-miel !

Mimi butine sur un **...tournesol...** .

Belle butine sur un **...trèfle...** .

Flora butine sur un **...cosmos...** .

#### Exercice 10 : il était un petit navire

1) Dans six heures, l'avant du bateau sera en **...U...** .

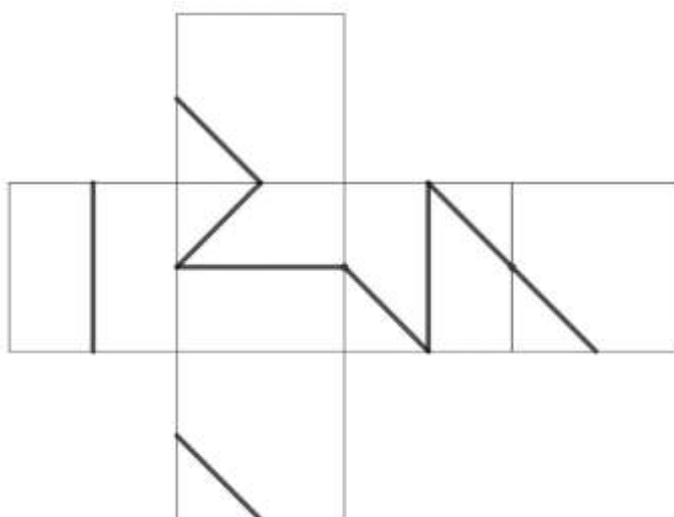
2) L'avant du bateau passe en J à **...11 h 20 min...** .

3) Pour aller de J en R, il mettra **...2 h 40 min...** .

#### Exercice 11 : les fous du volant

Tristan a **...12...** possibilités pour ranger ses voitures.

#### Exercice 12 : le cube de Pierre





[Sommaire](#)

## Rallye Mathématique des écoles de Bourgogne, Franche-Comté 2018 - Étape 2

### Solutions

#### Exercice 13 : les robots

Robottwing parcourt **...450 m...**

#### Exercice 14 : fourmidable

**...486...** fourmis pourront goûter le miel.

#### Exercice 15 : carrément chocolat

2 018 est la somme des carrés de côtés : **...43** et **13** (deux carrés sont utilisés).

[Sommaire](#)

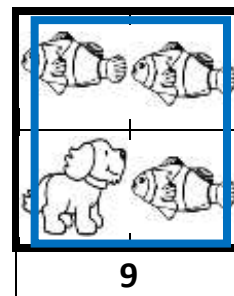
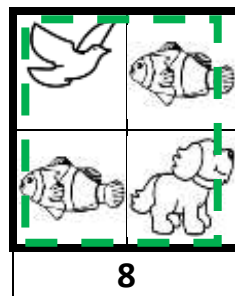
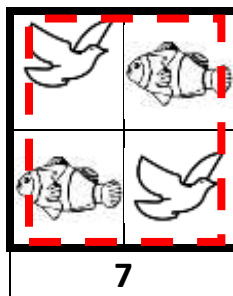
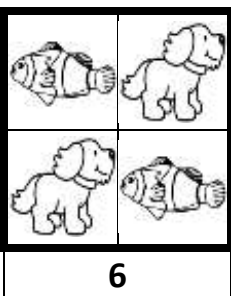
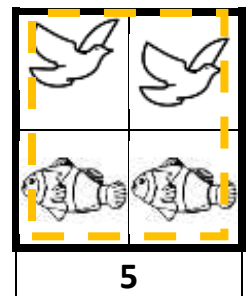
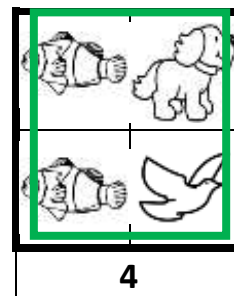
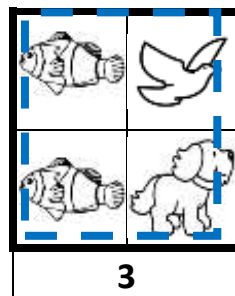
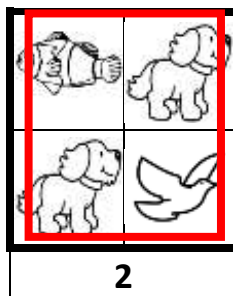
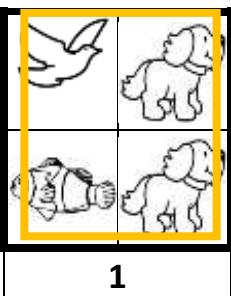
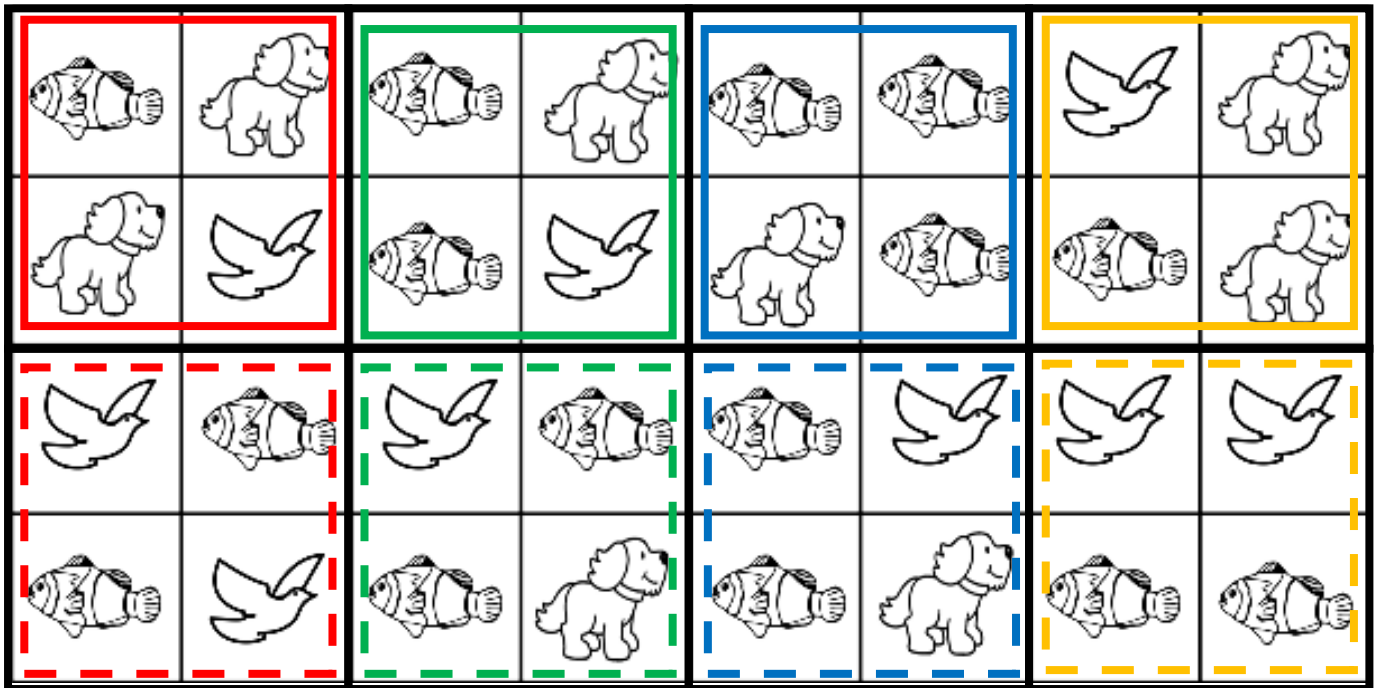


## 4 à 4

**Réponse :**

Le grand carreau n° **6** n'a pas été utilisé.

**Justification :**



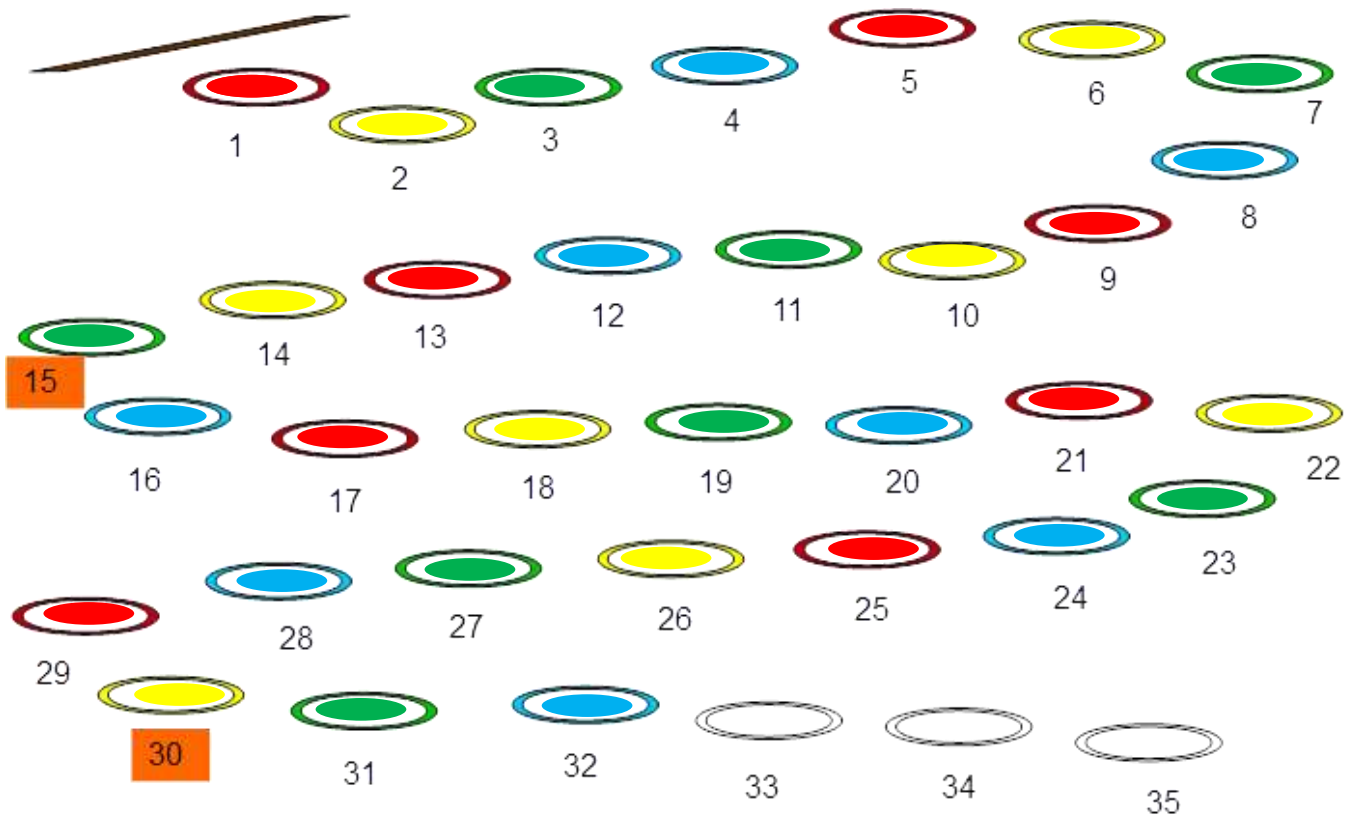
## Sauts dans les cerceaux

### Réponse :

La couleur du 15<sup>e</sup> cerceau est .

La couleur du 30<sup>e</sup> cerceau est .

### Justification :



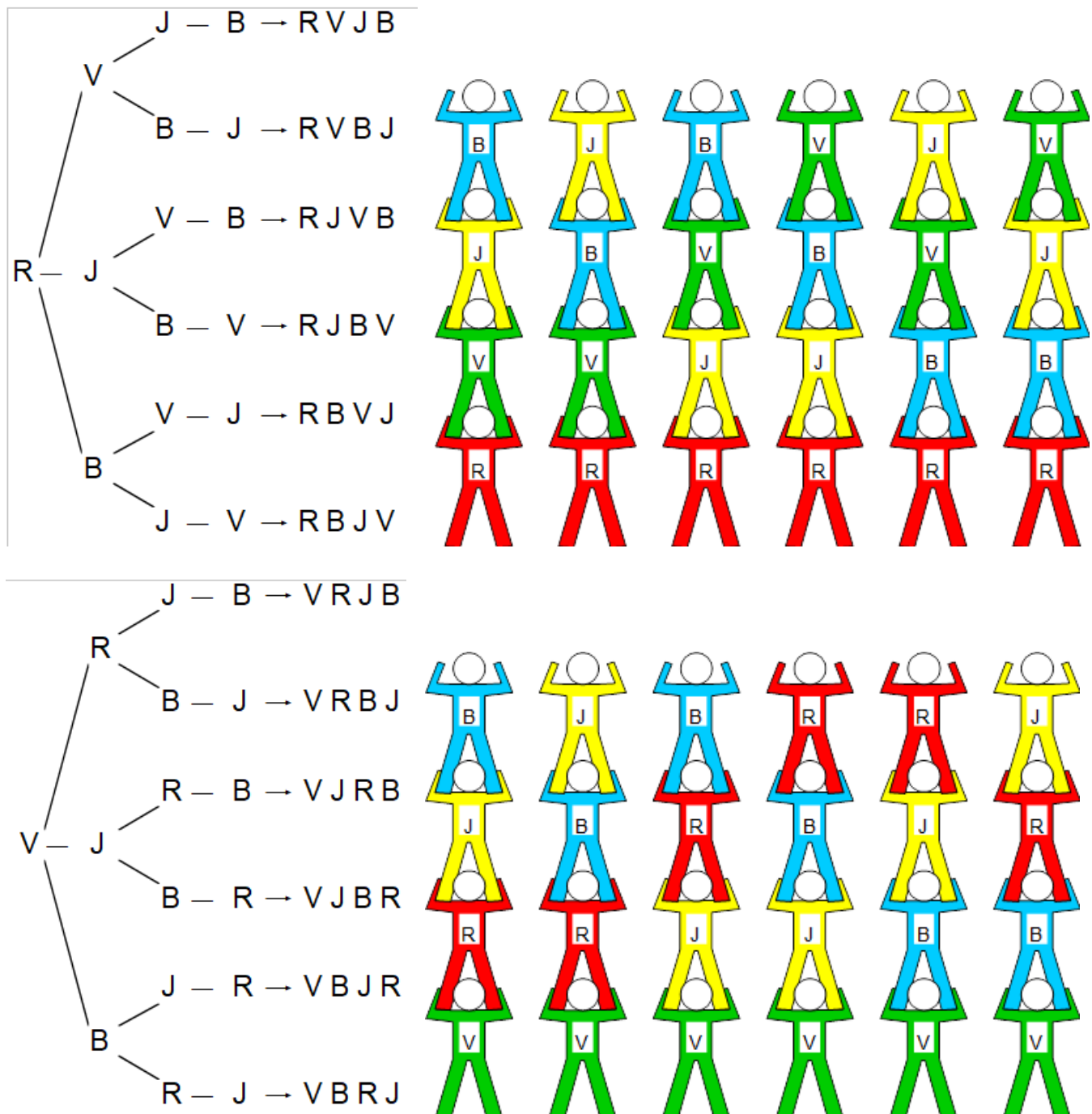
## Les acrobates

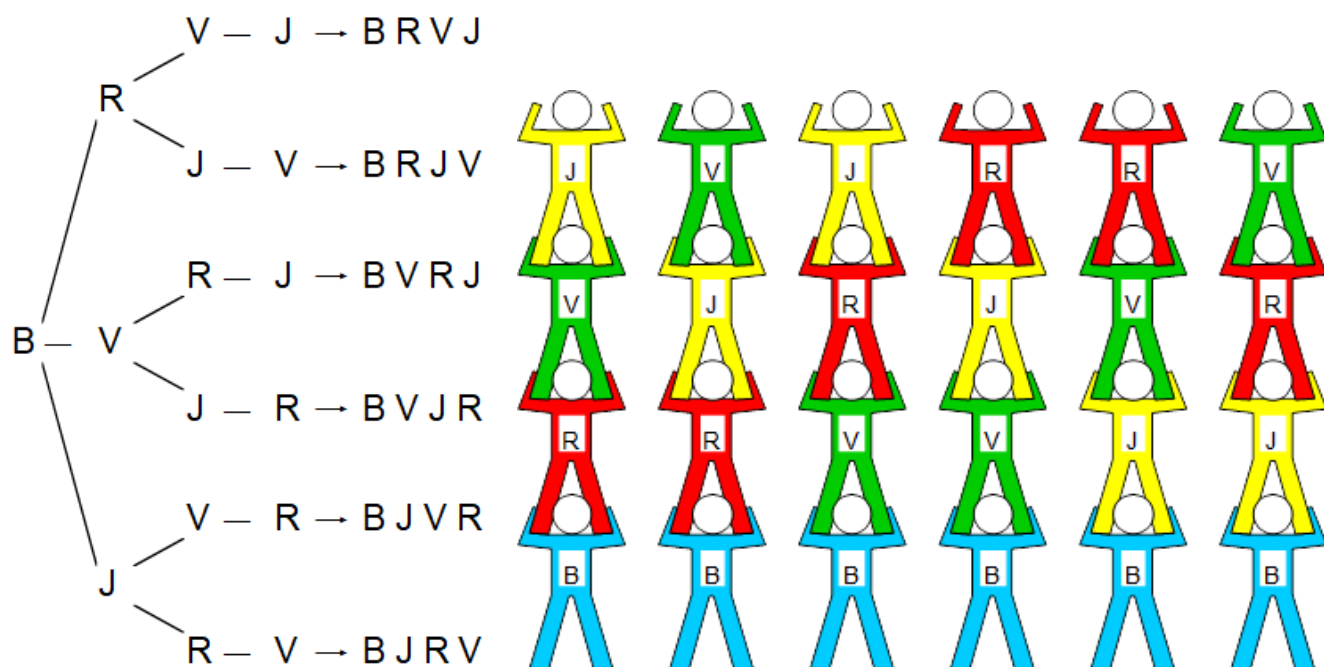
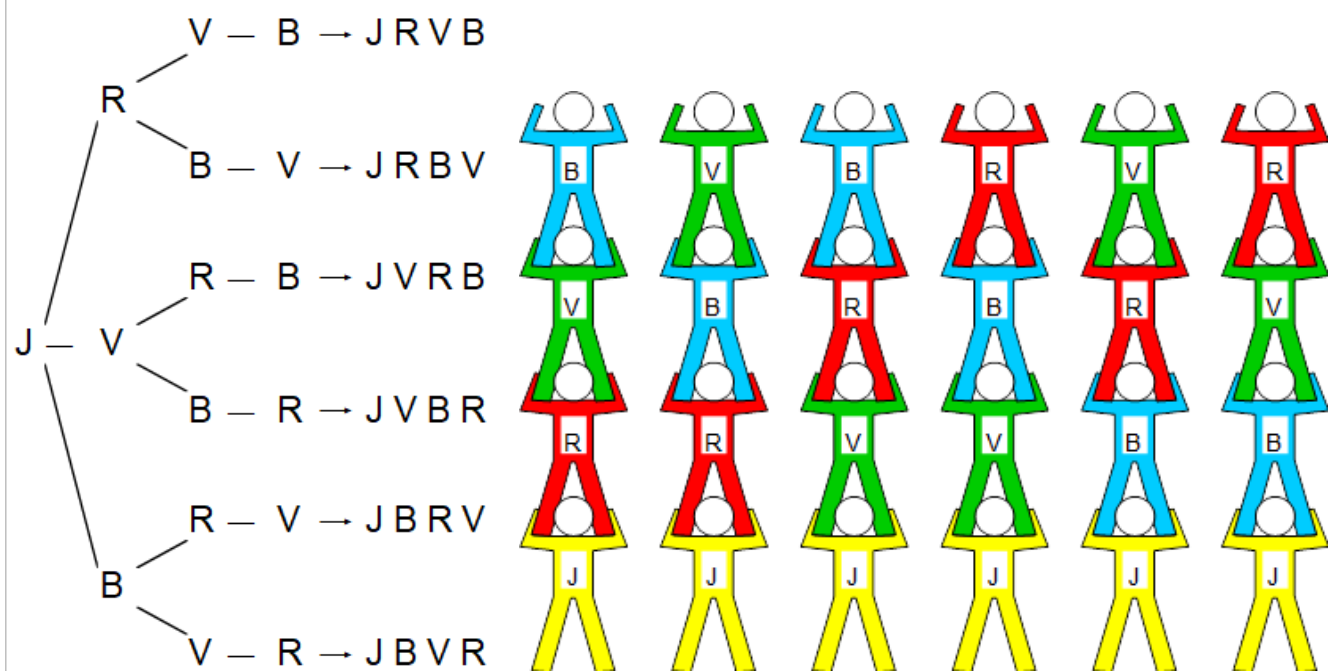
**Réponse :**

Il y a **24** pyramides différentes.

**Justification :**

Pour être certains de trouver toutes les solutions, on peut utiliser un arbre dans lequel on écrit la couleur de chacun des quatre acrobates :





On retrouve les 24 pyramides possibles.

**Autre activité :**

On peut simplifier le problème en ne donnant que 3 acrobates.

Il n’y a plus alors que 6 possibilités. C’est bien pour de jeunes élèves, mais cela ne permet pas une recherche suffisamment riche.

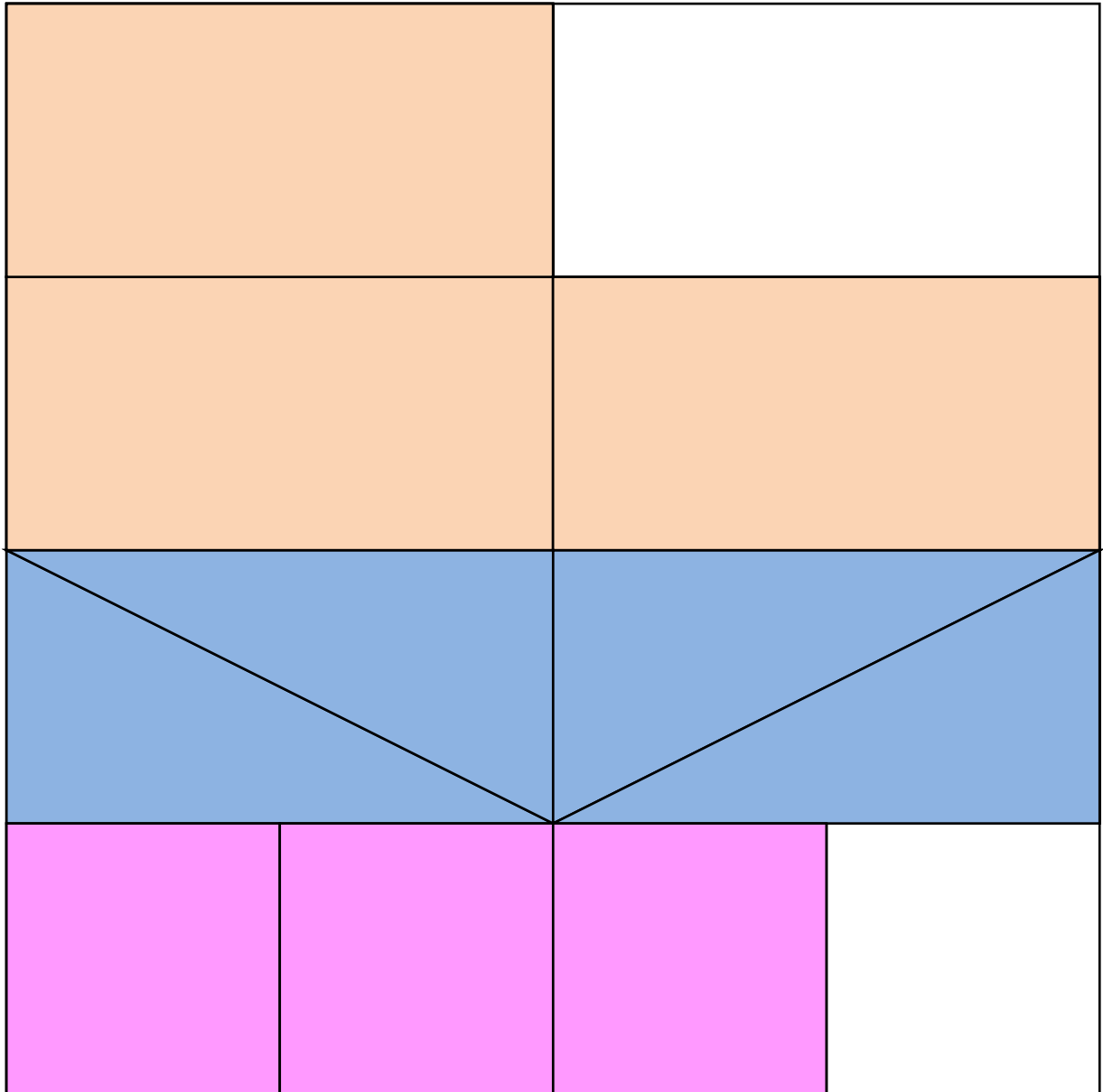
## En forme !

### Réponse :

Il lui manque :

triangle(s),  carré(s),  rectangle(s).

### Justification :



### Autres activités possibles :

Il est possible de paver entièrement le grand carré avec uniquement des rectangles, ou bien avec uniquement des carrés ou bien avec uniquement des triangles. Ces activités peuvent permettre aux élèves en difficulté dans cet exercice, de se familiariser avec les formes, de les manipuler et de les ranger.



## Sens dessus dessous

### Réponse :

- 1) Il peut faire 12 de  façons différentes.
- 2) Le total de la somme des nombres sur deux faces opposées d'un dé est .
- 3) Pour chacune des solutions de la première question, la somme des nombres des faces du dessous de ces trois dés est : .

### Justification :

Obtenir 12 avec trois dés, c'est décomposer 12 en somme de trois nombres de 1 à 6.

$$1 + 5 + 6$$

$$2 + 4 + 6$$

$$2 + 5 + 5$$

$$3 + 3 + 6$$

$$3 + 4 + 5$$

$$4 + 4 + 4$$

Donc il y a **6** façons d'obtenir 12 avec trois dés.

Si on additionne les points de deux faces opposées, on obtient toujours un total égal à **7**.

Pour chaque dé, la somme des points de deux faces opposées étant égale à 7, pour les trois dés, on a donc une somme de 21.

Pour chacune des solutions trouvées à la première question, la somme des points des faces visibles est égale à 12 donc la somme des points des faces du dessous de ces trois dés sera toujours égale à 9.

$$21 - 12 = 9$$

## Une journée bien remplie

### Réponse :



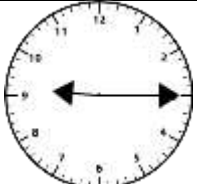



L'ordre des pendules est : ...4...3...6...2...5...1... .

### Justification :

On se trouve ici dans une situation classique avec des nombres écrits dans des bases différentes de la base 10 que les élèves ont appris à manipuler.

Le classement des heures est à faire en priorité, puis, pour une même heure, classer les minutes.

Les horaires indiqués sur les pendules sont

					
N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
4 h	10	9 h 15 ou 21 h 15	8 h 10 ou 20 h 10	2 h 00 ou 14 h 00	9 h 30 ou 21 h 30

On détermine les heures du matin et celles de l'après-midi.

On les classe par ordre croissant 8 h 10, puis, dans les 9h, on a 9 h 15 puis 9 h 30, et enfin, 10 h 00 pour la matinée. 14 h 00 puis 16 h 15 l'après-midi.

Ce qui nous donne le classement des pendules N<sup>os</sup> 4 ; 3 ; 6 ; 2 ; 5 ; 1.



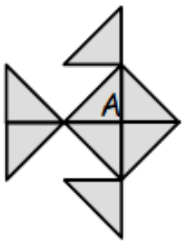
## Paire et même aire

### Réponse :

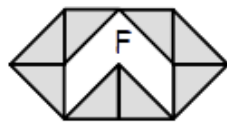
Les dessins de même surface coloriée sont :

**A.** et **F.** ;      **C.** et **G.** ;      **B.** et **E.** ;      **D.** et **I.** ;      **H.** et **J.**

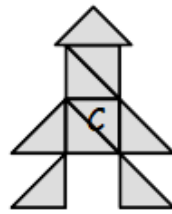
### Justification :



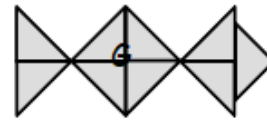
A : 8 morceaux



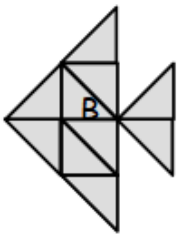
F : 8 morceaux



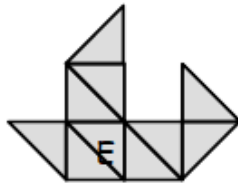
C : 9 morceaux



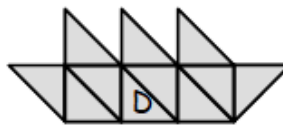
G : 9 morceaux



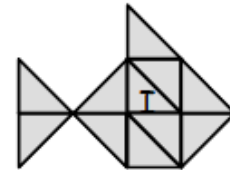
B : 10 morceaux



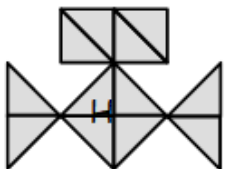
E : 10 morceaux



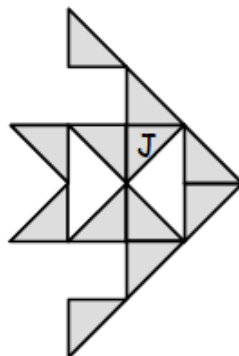
D : 11 morceaux



I : 11  
morceaux



H : 12 morceaux



J : 12 morceaux

## Donne-moi ton e-miel !

### Réponse :

Mimi butine sur un **...tournesol...** .

Belle butine sur un **...trèfle...** .

Flora butine sur un **...cosmos...** .

### Justification :

The puzzle is a 10x10 grid with three paths:

- Mimi (orange path):** Starts at (row 2, col 1), moves right to (2, 4), down to (3, 4), right to (3, 6), down to (4, 6), right to (4, 8), down to (5, 8), right to (5, 10), and down to (6, 10).
- Belle (pink path):** Starts at (row 5, col 1), moves right to (5, 2), down to (6, 2), right to (6, 4), down to (7, 4), right to (7, 6), down to (8, 6), right to (8, 8), down to (9, 8), right to (9, 10), and down to (10, 10).
- Flora (green path):** Starts at (row 10, col 1), moves right to (10, 2), down to (9, 2), right to (9, 4), down to (8, 4), right to (8, 6), down to (7, 6), right to (7, 8), down to (6, 8), right to (6, 10), and down to (5, 10).

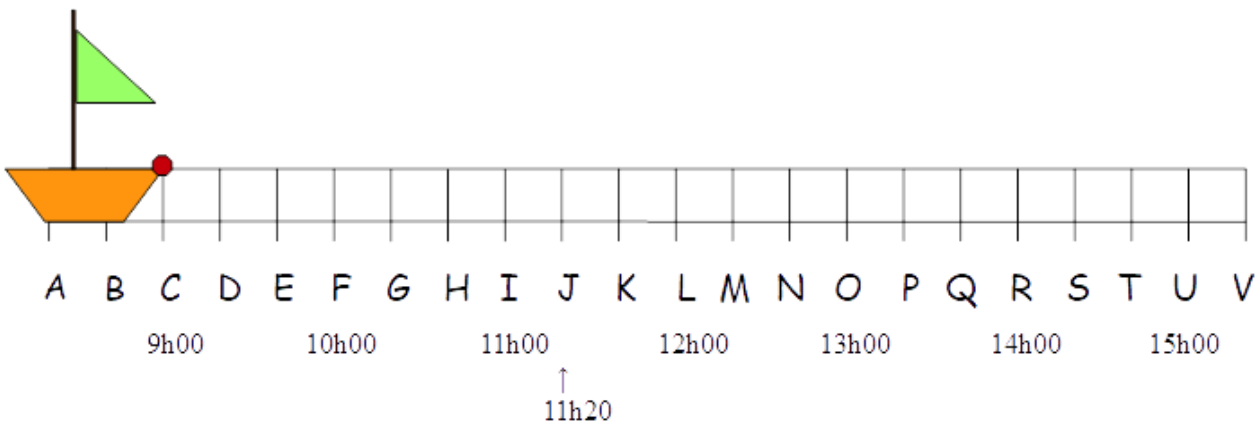
On the right side, the paths end at flower icons: trèfle (pink), tournesol (orange), pissenlit (black), and cosmos (green).

## Il était un petit navire

### Réponse :

- 1) Dans six heures, l'avant du bateau sera en **U**.
- 2) L'avant du bateau passe en J à **11 h 20 min**.
- 3) Pour aller de J en R, il mettra **2 h 40 min**.

### Justification :



Le bateau part à 9h. La pointe du bateau est en C.

**Chaque case du quadrillage correspond à 20 min.**

Donc :

1) dans six heures, il sera 15 h ( $9 + 6 = 15$ ).

L'avant du bateau se trouvera en **U**.

2) lorsqu'il passe en J, il s'est écoulé 2 h 20 min car l'avant du bateau a avancé de 7 carreaux, soit :  
 $7 \times 20 = 140$  (en min). Il passe en J à **11 h 20 min**.

3) pour aller de J en R, l'avant du bateau a avancé de 15 carreaux. Il s'est écoulé 2 h 40 min, soit :  
 $(15 \times 20 = 300)$ , en min). Il met **2 h 40 min**.

## Les fous du volant !

**Réponse :**

Tristan a **12** possibilités pour ranger ses voitures.

**Justification :**

Ces tableaux reproduisent le dessin du parking et permettent une recherche exhaustive des solutions.

On choisit la couleur de la voiture en A1.

Exemple : jaune.

Il reste alors deux possibilités pour terminer la première ligne et deux possibilités pour terminer la première colonne : vert puis rouge ou rouge puis vert.

Pour chaque première couleur choisie, il y a donc quatre tableaux possibles.

	1	2	3
A	J	V	R
B	V	R	J
C	R	J	V

	1	2	3
A	J	V	R
B	R	J	V
C	V	R	J

	1	2	3
A	J	R	V
B	V	J	R
C	R	V	J

	1	2	3
A	J	R	V
B	R	V	J
C	V	J	R

	1	2	3
A	V	R	J
B	J	V	R
C	R	J	V

	1	2	3
A	V	R	J
B	R	J	V
C	J	V	R

	1	2	3
A	V	J	R
B	J	R	V
C	R	V	J

	1	2	3
A	V	J	R
B	R	V	J
C	J	R	V

	1	2	3
A	R	J	V
B	V	R	J
C	J	V	R

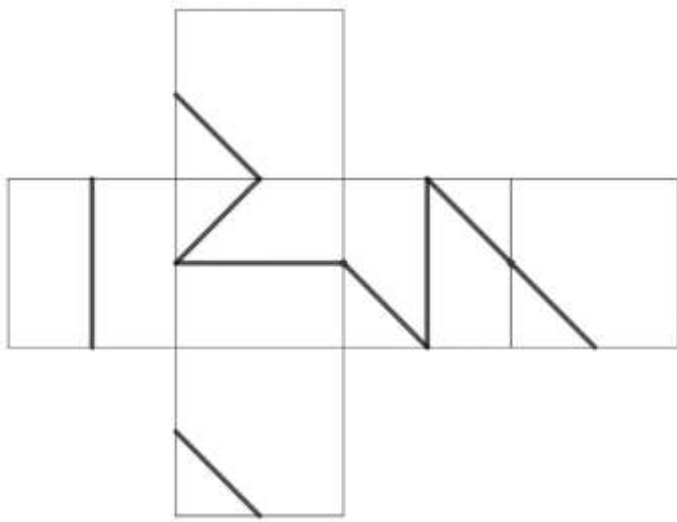
	1	2	3
A	R	J	V
B	J	V	R
C	V	R	J

	1	2	3
A	R	V	J
B	J	R	V
C	V	J	R

	1	2	3
A	R	V	J
B	V	J	R
C	J	R	V

## Le cube de Pierre

**Réponse :**

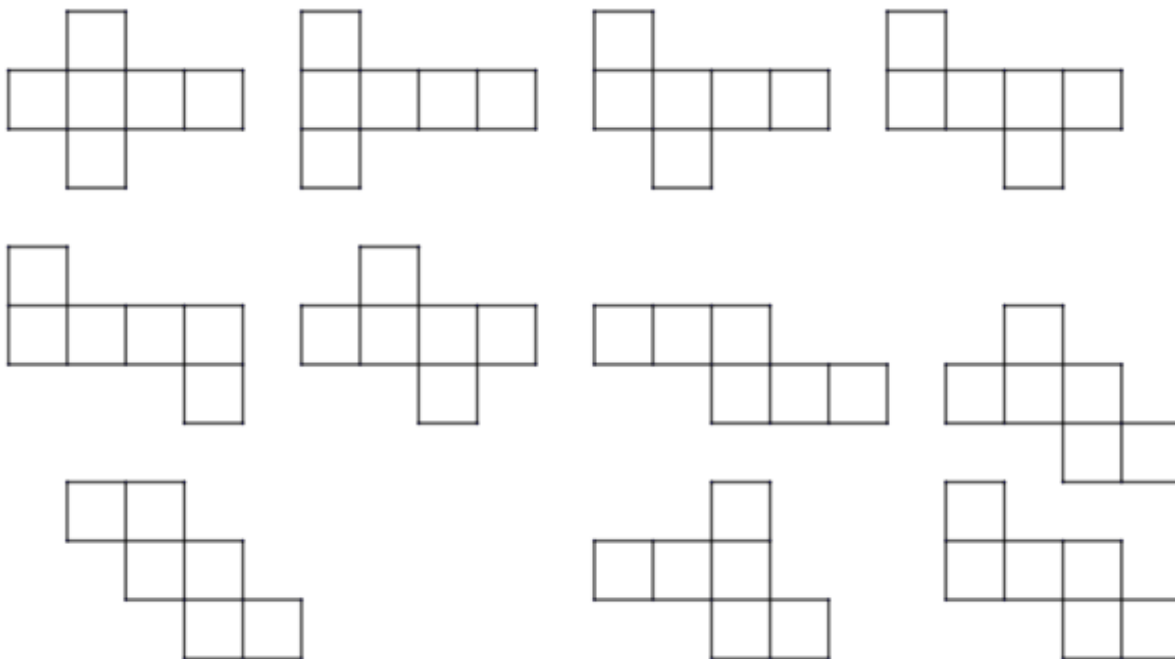


**Justification :**

Cet exercice devient facile si l'on pense à construire le cube à partir du patron proposé, à tracer les traits sur le cube construit puis à remettre à plat le patron.

**Autres activités possibles ou prolongements :**

Le même exercice peut être proposé avec des patrons du cube différents. Pour rappel, voici les onze patrons du cube :

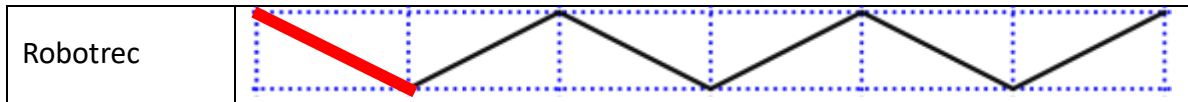


## Robots

### Réponse :

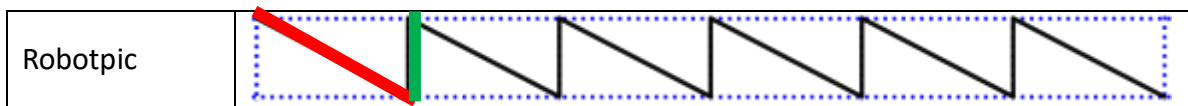
Robottwing parcourt **450 m**.

### Justification :



Robotrec a parcouru 6 fois la longueur rouge soit 300 cm donc une longueur rouge mesure 50 cm  
 $(300 : 6 = 50)$

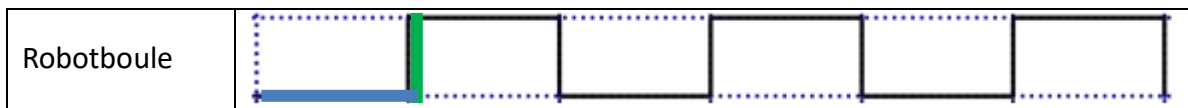
50 cm



Robotpic a parcouru déjà la longueur parcourue par Robotrec soit 300 cm à laquelle s'ajoute 5 fois la longueur verte. Le total mesurant 450 cm, la longueur verte mesure :

$$(450 - 300) : 5 = 150 : 5 = 30 \text{ cm}$$

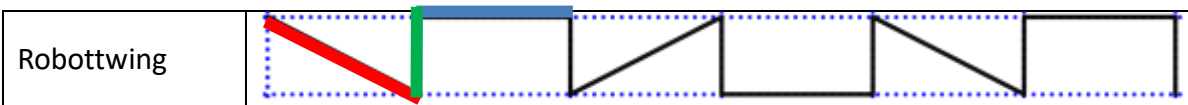
30 cm



Robotboule a parcouru déjà 6 fois la longueur verte soit 180 cm ( $6 \times 30 = 180$ )

Et 6 fois la longueur bleue pour 240 cm ( $420 - 180 = 240$ ) donc la longueur bleue mesure 40 cm  
 $(240 : 6 = 40)$

40 cm



Donc Robottwing a parcouru :

$$(3 \times 50) + (3 \times 40) + (6 \times 30) = 150 + 120 + 180 = 450 \text{ soit } \mathbf{450 \text{ cm}}$$

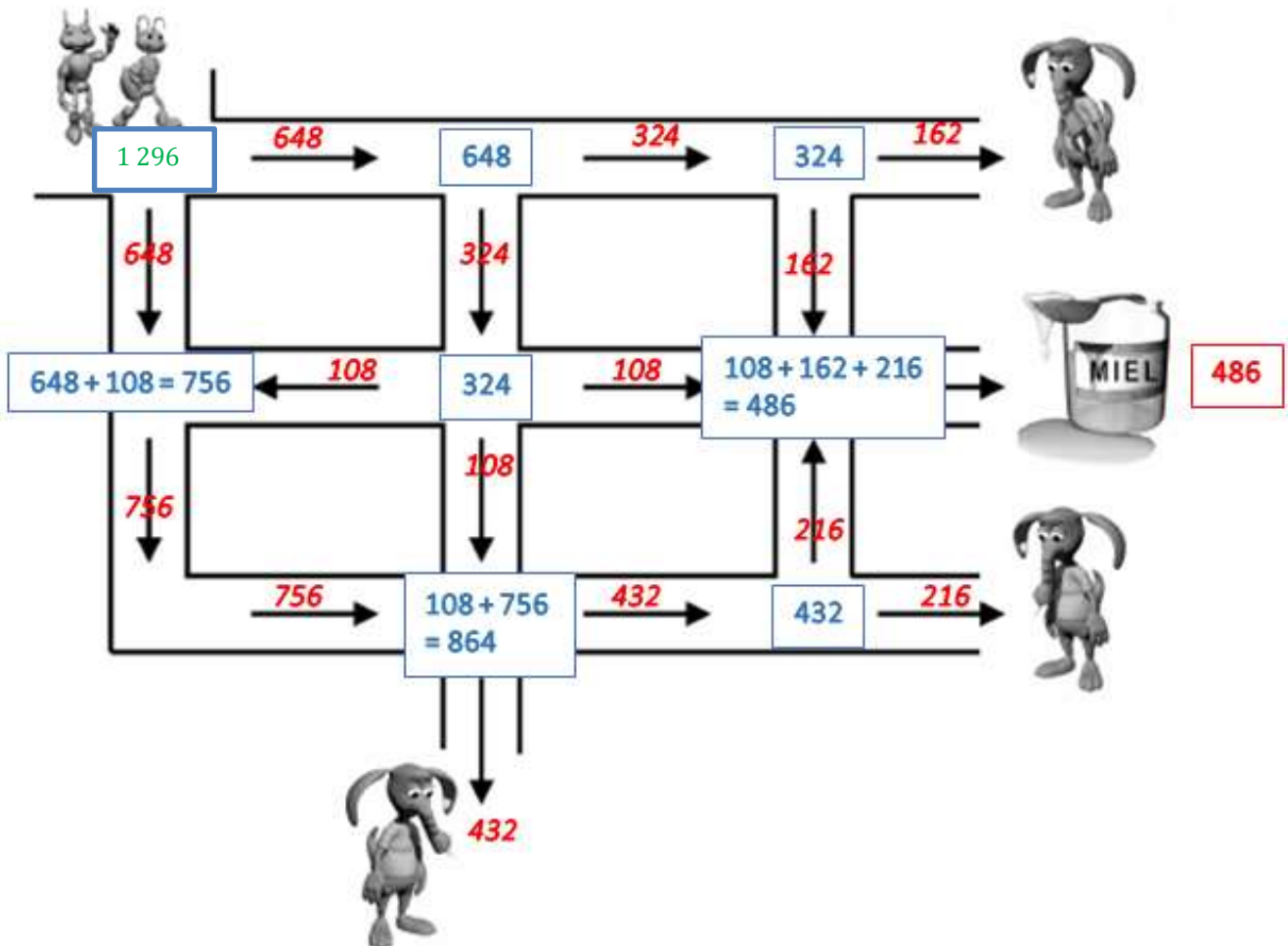
**Remarque :** le calcul de la longueur rouge n'est pas indispensable car le parcours de robotrec est dans le parcours de Robotpic et pour moitié dans le parcours de Robottwing.

## Fourmidable

**Réponse :**

**...486...** fourmis pourront goûter le miel.

**Justification :**



## Carrément chocolat !

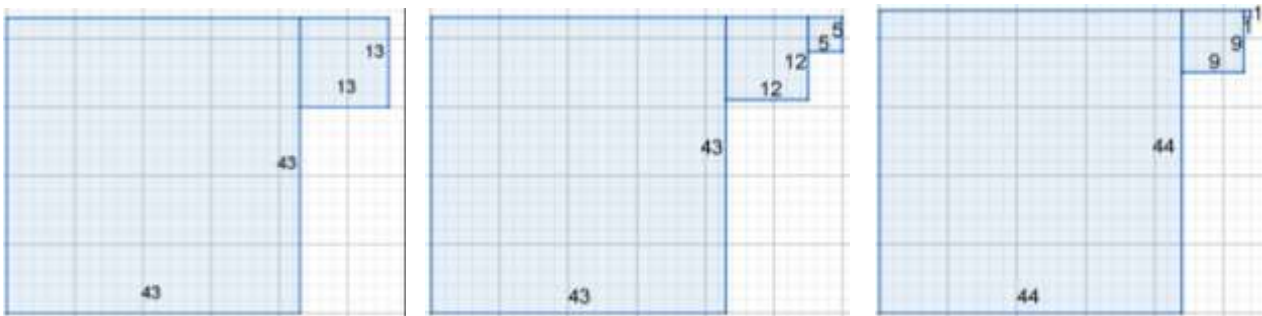
### Réponse :

2 018 est la somme des carrés de côtés : ...**43** et **13** (deux carrés sont utilisés)

Il existe d'autres décompositions utilisant davantage de carrés, comme par exemple avec trois carrés de côtés : **44** et **9** et **1** ou encore, avec trois carrés de côtés : **43** et **12** et **5**.

Il existe encore de nombreuses autres façons de représenter 2 018 sous la forme d'une somme de carrés.

### Justification :



$$(43 \times 43) + (13 \times 13) = 2\,018 ; \quad (43 \times 43) + (12 \times 12) + (5 \times 5) = 2\,018 ; \quad (44 \times 44) + (9 \times 9) + (1 \times 1) = 2\,018$$

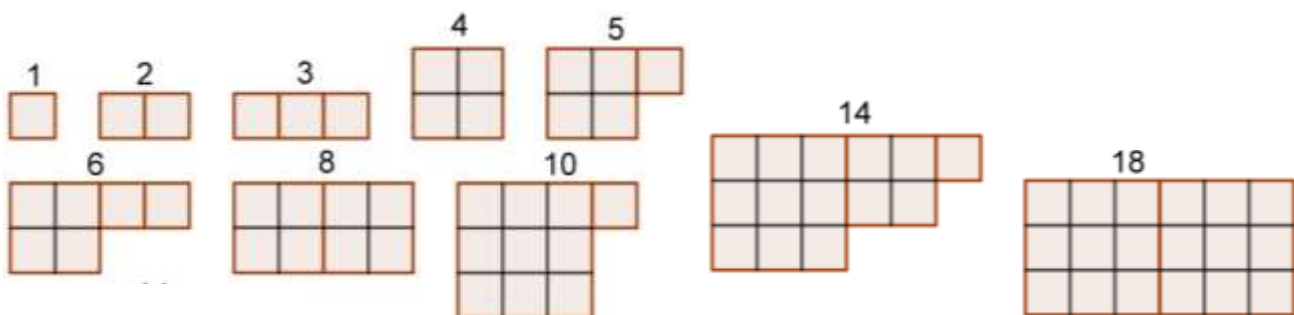
Lorsqu'on cherche (par tâtonnements au niveau CM2 ou 6<sup>ème</sup>, calculatrice autorisée), le plus grand carré contenu dans 2 018 (ici 44 car  $44 \times 44 = 1\,936$  et  $45 \times 45 = 2\,025$ ), on ne trouve pas la décomposition permettant de représenter 2 018 sous la forme d'une somme de carrés, avec le moins de carrés possible.

On aurait pu représenter 2 018 avec deux-mille-dix-huit carrés de côté 1. C'est la décomposition utilisant le plus de carrés. Cette forme n'a pas été donnée par les classes ayant répondu à cet exercice.

Par contre, nous avons trouvé parmi les réponses proposées : cent-vingt-six carrés de côté 4 et deux carrés de côté 1 (soit cent-vingt-huit carrés utilisés) ; ou quatre-vingts carrés de côté 5 et un carré de côté 3 et deux carrés de côté 2 et un carré de côté 1 (soit quatre-vingt-quatre carrés utilisés).

### Autres activités possibles ou prolongements :

Voici des nombres représentés sous forme de carrés ou de sommes de carrés :





Pour dessiner les nombres 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 ; 14 et 18, on a utilisé chaque fois un nombre minimum de carrés. Les nombres représentés avec le plus grand nombre de carrés sont 3 ; 6 et 14 (pour lesquels on a utilisé trois carrés)

Dessinez 7 ; 9 ; 11 ; 12 ; 13 ; 15 ; 16 ; 17 ; 19 ; 20 sous forme de carrés ou de sommes de carrés (en utilisant chaque fois un nombre minimum de carrés).

**Parmi tous les nombres de 1 à 20, quels sont les nombres dessinés avec un seul carré ?**

**Parmi tous les nombres de 1 à 20, quels sont les nombres dessinés avec deux carrés ?**

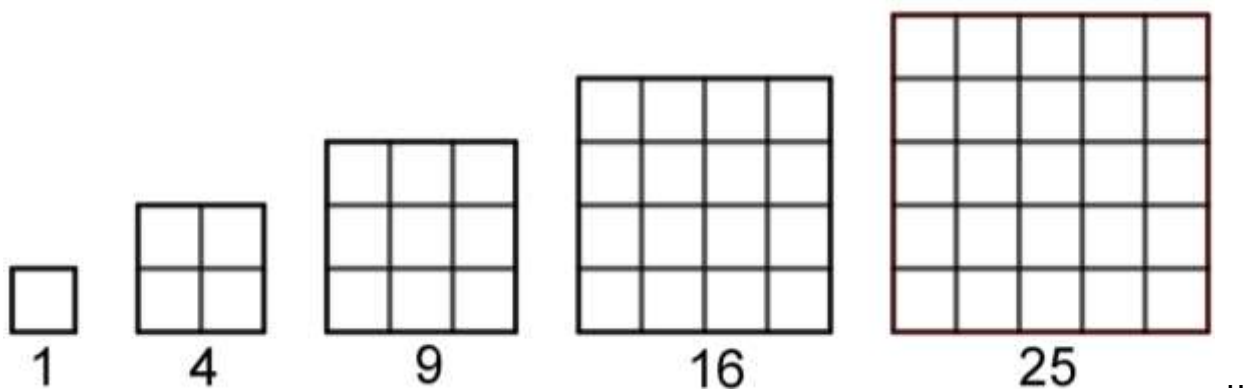
**Parmi tous les nombres de 1 à 20, quels sont les nombres dessinés avec trois carrés ?**

**Parmi tous les nombres de 1 à 20, quels sont les nombres dessinés avec quatre carrés ?**

**Y a-t-il des nombres dessinés avec plus de quatre carrés ?**

**Si vous continuez de dessiner les nombres entiers avec des sommes de carrés, combien de carrés sont nécessaires au maximum pour chaque nombre ?**

Les nombres carrés (parfois appelés tétragones ou quarrés) apparaissent dans des textes dès l'antiquité (par exemple dans un livre manuscrit de Nicomaque de Gêrase, mathématicien grec qui vécut autour de l'an 100 à Alexandrie). Ce sont les nombres qui peuvent s'écrire sous forme d'un produit où les deux facteurs sont égaux. Par exemple 9 est un nombre carré car  $9 = 3 \times 3$ . On peut les représenter avec des petits carrés pour former un carré (comme Chouky l'a fait avec des petits carrés de chocolat au début de l'énoncé).



Les premiers nombres carrés sont : 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 121, 144, 169, 196, 225, 256, 289, 324, 361, 400, 441, 484, 529, 576, 625, 676, 729, 784, 841, 900, 961, 1 024, 1 089, 1 156, 1 225, 1 296, 1 369, 1 444, 1 521, 1 600, 1 681, 1 764, 1 849, 1 936, 2 025, 2 116, ...

Le mathématicien Joseph Louis LAGRANGE (1736 ; 1813) a démontré en 1770, que « tout nombre entier positif peut s'exprimer sous la forme d'une somme de quatre nombres carrés ».

Vous pouvez chercher à décomposer en somme de carrés tous les nombres que vous voulez, il suffira d'avoir au maximum quatre nombres carrés (comme cela, vous aurez vérifié, sur quelques nombres, que Lagrange a raison.

Voici, par exemple, une écriture des trente premiers nombres entiers positifs sous la forme de sommes de carrés, avec maximum quatre carrés) :

$1=(1\times 1)$	$2=(1\times 1)+(1\times 1)$	$3=(1\times 1)+(1\times 1)+(1\times 1)$
$4=(2\times 2)$	$5=(2\times 2)+(1\times 1)$	$6=(2\times 2)+(1\times 1)+(1\times 1)$
$7=(2\times 2)+(1\times 1)+(1\times 1)+(1\times 1)$	$8=(2\times 2)+(2\times 2)$	$9=(3\times 3)$
$10=(3\times 3)+(1\times 1)$	$11=(3\times 3)+(1\times 1)+(1\times 1)$	$12=(2\times 2)+(2\times 2)+(2\times 2)$
$13=(3\times 3)+(2\times 2)$	$14=(3\times 3)+(2\times 2)+(1\times 1)$	$15=(3\times 3)+(2\times 2)+(1\times 1)+(1\times 1)$
$16=(4\times 4)$	$17=(4\times 4)+(1\times 1)$	$18=(3\times 3)+(3\times 3)$
$19=(3\times 3)+(3\times 3)+(1\times 1)$	$20=(4\times 4)+(2\times 2)$	$21=(4\times 4)+(2\times 2)+(1\times 1)$
$22=(3\times 3)+(3\times 3)+(2\times 2)$	$23=(3\times 3)+(3\times 3)+(2\times 2)+(1\times 1)$	$24=(4\times 4)+(2\times 2)+(2\times 2)$
$25=(5\times 5)$	$26=(5\times 5)+(1\times 1)$	$27=(3\times 3)+(3\times 3)+(3\times 3)$
$28=(3\times 3)+(3\times 3)+(3\times 3)+(1\times 1)$	$29=(5\times 5)+(2\times 2)$	$30=(5\times 5)+(2\times 2)+(1\times 1)$



Diplômes de participation personnalisables pour chaque élève



Le rallye est ouvert de la GS à la 6<sup>ème</sup> (et Spécialisé)

Vous pouvez télécharger les fichiers de 2018 et des années précédentes (les exercices, quelques statistiques de réussite, les fiches réponses, les corrigés commentés, les prolongements et autres activités possibles)

**sur le site de l'OCCE 21**

<http://www.occe.coop/~ad21/Rallyemaths.html>

OU

**sur le site de l'IREM de Dijon**

<http://irem.u-bourgogne.fr/rallyes-mathematiques/ecoles.html>

L'organisation de ce rallye et l'élaboration de cette brochure reposent en grande partie sur le bénévolat d'enseignants ou d'enseignants retraités. Un grand MERCI à eux.

**Personnes ayant participé à la réalisation et à la mise en place du rallye mathématique des écoles de Bourgogne et Franche-Comté 2018**

**Pascal DURAND**, animateur OCCE Côte-d'Or  
**Christian DUPARAY**, animateur OCCE Saône-et-Loire  
**Virginie HUGUENIN**, animatrice OCCE Jura  
**Delphine JOUANIN**, animatrice OCCE Yonne  
**Marie-Christine MAAS**, animatrice OCCE Territoire-de-Belfort et Haute-Saône  
**Gisèle MADEC**, animatrice OCCE Doubs

**Françoise BERTRAND**, professeure retraitée (21)  
**Agnès GATEAU**, professeure d'école, chargée de mission départementale (89) des maths au premier degré  
**Nadine GUYOT**, directrice SEGPA .retraitée (71)  
**Michèle JOLY**, professeure (25)  
**Martine PERNOT**, professeure d'école retraitée (21)  
**Marie-Noëlle RACINE**, professeure retraitée (21)

