

# RALLYE 2022 (VERSION COURTE)

## Photocopie des sujets

**Sujet** : 8 pages d'énigmes à photocopier :

- en agrandissement au format A3, pour affichage dans la classe ;
- en format A4 en plusieurs exemplaires à disposition des élèves.

**Feuilles-réponses 1 et 2** : format A4.

La feuille-réponse 1 et une partie de la feuille-réponse 2 reproduisent les écrans de saisie du formulaire.

Les réponses qui ne sont pas saisies en ligne sont à donner sur l'autre partie de la feuille-réponse 2. Ne rien écrire dans les petites cases grisées.

Les deux feuilles sont à renvoyer **obligatoirement, avec toutes les réponses manuscrites des élèves (y compris celles qui sont saisies en ligne)**.

*En cas de divergence constatée entre la réponse saisie et la réponse manuscrite, c'est la réponse manuscrite qui est prise en compte.*

**Feuille-réponse 3 pour l'illustration** : 2 ou 3 photocopies en format A3, seront fournies, pour que plusieurs essais puissent être faits par la classe.

## Numéro d'inscription

Vous avez reçu le 14 janvier, par courriel, le numéro d'inscription de chaque classe, ainsi que le code d'identification indispensable pour la saisie en ligne. **En cas de perte, vous pouvez demander un nouvel envoi de ces renseignements à l'adresse : <https://tinyurl.com/numeroRMAL>**

Le numéro d'inscription doit être reporté sur chaque feuille-réponse.

*Le nom de la classe et de l'établissement seront aussi inscrits pour vérification, mais uniquement sur la feuille-réponse 1.*

## Illustration

L'illustration doit être réalisée directement sur la feuille-réponse 3, en utilisant les moyens de dessin traditionnels uniquement et dans le cadre prévu à cet effet. Ne pas oublier de cocher le titre de l'énigme ou des énigmes illustrée(s). Une seule illustration par classe sera comptabilisée comme participation au Rallye.

*Si vous voulez envoyer d'autres illustrations de la classe, comme participation au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2023, vous pouvez les envoyer soit avec les feuilles-réponses du rallye, mais clairement identifiées comme participation au concours d'affiches, soit selon les modalités indiquées dans le règlement du concours d'affiches : <http://rallye-math.univ-lyon1.fr/spip.php?article114>*

## Saisie en ligne des réponses

La saisie en ligne doit être faite soit par les élèves au moment du rallye, soit par le professeur **le jour même** en recopiant les feuilles-réponses complétées par les élèves.

Formulaire de saisie **pour la version courte** : <https://forms.gle/SPy7opmvH7JvGNNf7>

Vous recevrez le 12 mars un récapitulatif et une évaluation sommaire des réponses données.

## Envoi des copies

Garder une photocopie des deux feuilles-réponses 1 et 2 pour pouvoir vérifier la bonne saisie des réponses à partir du courriel reçu le 12 mars. En cas d'erreur de saisie, il vous faudra le signaler le plus rapidement possible (au plus tard le jeudi 17 mars).

**Pour l'envoi, agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 et 2 (feuille 1 sur le dessus) et placer l'ensemble à l'intérieur de la feuille-réponse 3 (illustration) pliée en deux.**

Si plusieurs classes du même établissement participent au rallye, merci de regrouper toutes les réponses de l'établissement dans une seule enveloppe contenant les dossiers de feuilles-réponses de toutes les classes (*ne pas ajouter une enveloppe par classe, SVP*).

L'ensemble est à envoyer

**au plus tard le lundi 14 mars 2022** à l'adresse :

Plusieurs sujets sont extraits ou librement inspirés des énigmes de :  
FFJM (4, 7, 8, 9)                      Mathématiques sans frontières (5, 19, 20)  
Beast academy puzzles (10, 17)      Rallye d'Aquitaine (11, 13)  
Garam (16)

RALLYE MATHÉMATIQUE  
IREM de LYON  
Bâtiment Braconnier  
Université Lyon 1  
21 avenue Claude Bernard  
69622 Villeurbanne Cedex

# FEUILLE-RÉPONSE 1 (VERSION COURTE)

## Récapitulatif

Total page 2 :

Illustration :

Total :

Classe :

Établissement :

N° D'INSCRIPTION :

Commune :

**Agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 et 2 de la classe (en plaçant la feuille-réponse 1 au-dessus). Placer l'ensemble dans la feuille-réponse 3 pliée en deux, numéro d'inscription visible.**

## Sujet court 2022

### Niveau 1

1-Concert en plein air

Aire en m<sup>2</sup> (arrondie si besoin à l'entier)

Nombre de spectateurs

2-Petits cubes

	A	B	C	D	E
Assemblage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3-Un nombre astronomique de canettes

Numéro de la zone

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4-Petits Carrés deviendront Grand Carré

Nombre de petits carrés

5-Dodéca-Dé

Cocher le nombre à écrire sur chaque face

	4	5	6	10	11	12
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6- Qui suis-je ?

Nombre cherché

7-Spider-Math

Nombre d'insectes

8-Maison d'Archie

Nombre de portes

9-Plan de la MMI

Consignes de saisie : saisir les trois lignes, en majuscules et séparées par un point-virgule (sans espace)

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir ABC;DEF;GHI

A	B	C
D	E	F
G	H	I

10-Nombres croisés

Consignes de saisie : saisir les nombres lus sur les cinq lignes, séparés par un point-virgule (sans espace)

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir 123456;7890;234567;8901;345678

1	2	3	4	5	6
	7	8	9	0	
2	3	4	5	6	7
	8	9	0	1	
3	4	5	6	7	8

11-Transats

Nombre minimum

Nombre maximum

12-Station Spatiale Internationale

Durée en heures et minutes (l'écrire sous la forme \_h\*\*min, où \_ est un entier, et \*\* un entier écrit sur 2 chiffres entre 00 et 59)

13-Sur la plage

Ranger les trois moules selon leur poids

	tortue	poisson	étoile de mer
le plus lourd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
poids intermédiaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
le moins lourd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15-Pentaminos

Écrire en majuscules, en ordre alphabétique et sans espace, les quatre lettres désignant les pentaminos

## Niveaux 2 et 3

### 16-Garam

Chiffres de l'alignement A (dans l'ordre, sans opération, ni espace, ni signe =)

Chiffres de l'alignement B (dans l'ordre, sans opération, ni espace, ni signe =)

Chiffres de l'alignement C (dans l'ordre, sans opération, ni espace, ni signe =)

Chiffres de l'alignement D (dans l'ordre, sans opération, ni espace, ni signe =)

Chiffres de l'alignement E (dans l'ordre, sans opération, ni espace, ni signe =)

### 18-Recyclette

Nombre de bicyclettes (entier)

Nombre de jours (arrondi à l'entier)

### 19-Des carrés en cascade

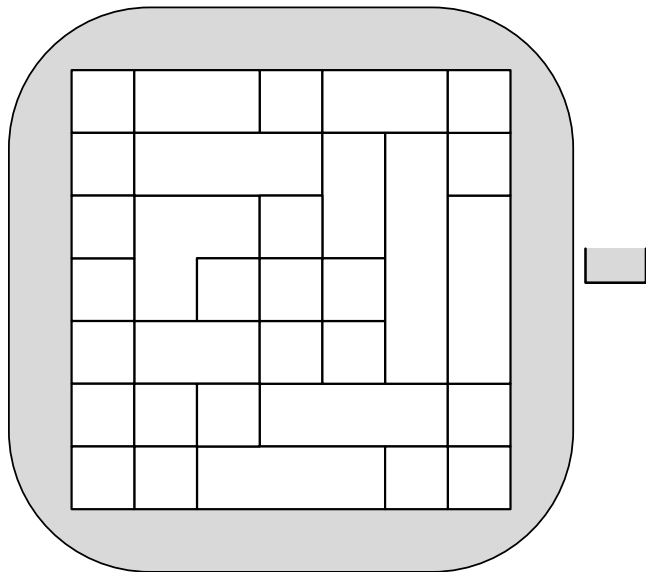
Nombre "?"

### 20-Composteur fait maison

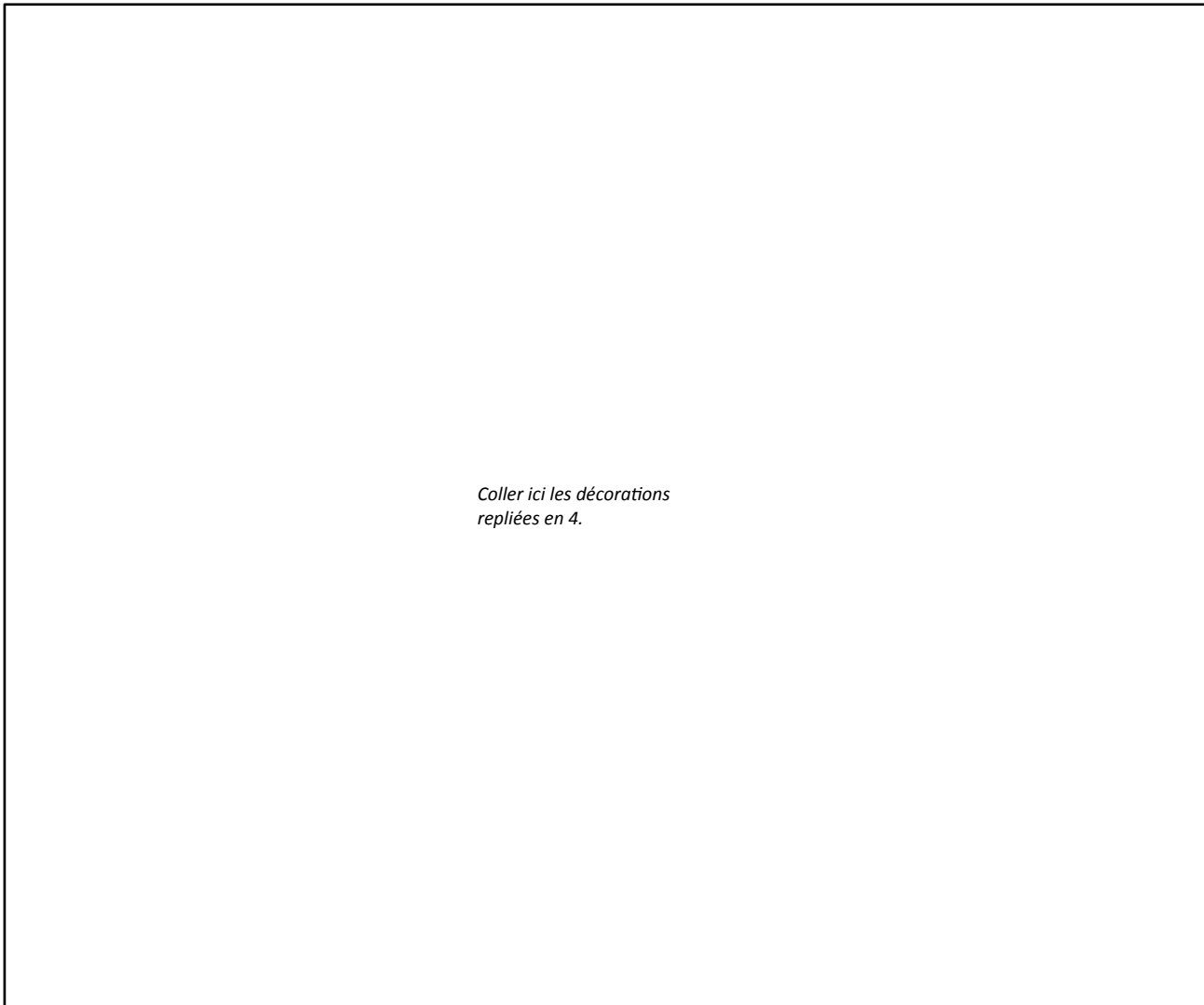
Longueur du grillage en mètres (arrondie si besoin au cm)

Largeur du grillage en mètres (arrondie si besoin au cm)

## 17-Art abstrait



## 14-Décoration



Coller ici les décorations  
repliées en 4.

**LES ÉNIGMES ILLUSTRÉES DANS LE CADRE CI-DESSOUS SONT :**

(COCHER UNE OU PLUSIEURS CASES)

- Un nombre astronomique de canettes     Transats     Sur la plage  
 Spider-Math     Station Spatiale Internationale     Recyclette

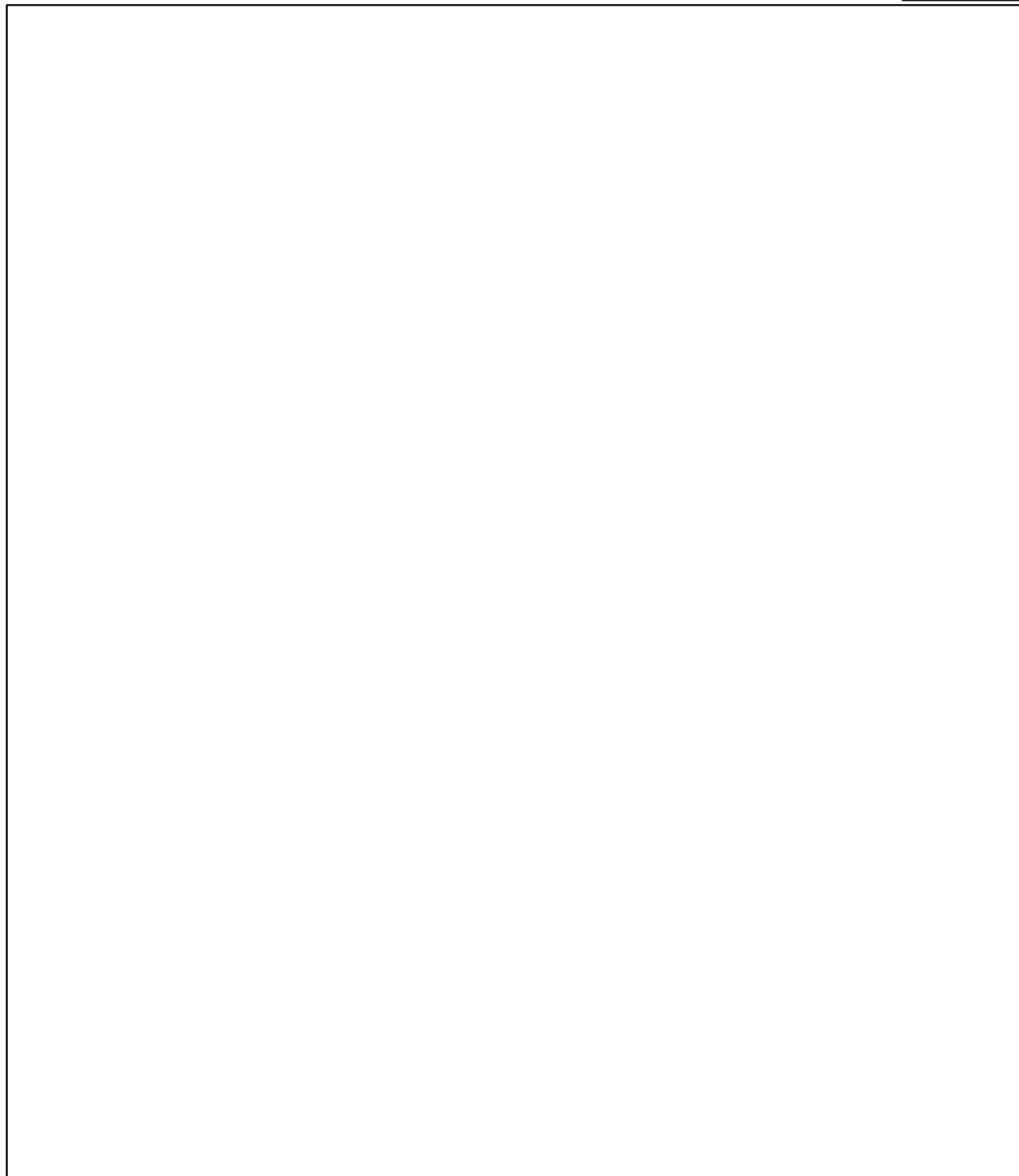
*Pour le Rallye 2022, cette illustration peut rapporter jusqu'à 6 points. Il sera tenu compte de son esthétique, de son originalité et de l'adéquation avec le thème de l'énigme (ou des énigmes) illustrée(s) et cochée(s) ci dessus.*

Cette illustration peut aussi vous permettre de remporter le concours pour l'affiche 2023 du Rallye Mathématique.

Pour cela, les mentions **Rallye Mathématique** et **9 mars 2023** doivent apparaître de manière lisible dans l'illustration.

Haut


Illustration :



Bas

## QUELQUES CONSEILS AUX ÉLÈVES

Pour faire gagner des points à votre classe au rallye mathématique, vous pouvez :

- chercher à résoudre des énigmes de différents niveaux ;
- réaliser une illustration en lien avec une ou plusieurs des énigmes repérées par le pictogramme .

LES ÉNIGMES peuvent rapporter au maximum :

- 2 points pour celles de niveau 1 ;
- 4 points pour celles de niveau 2 ;
- 6 points pour celles de niveau 3.

Les énigmes de niveau 2 ou de niveau 3 sont plus longues ou plus difficiles à résoudre que celles de niveau 1, mais elles peuvent comporter des questions intermédiaires aussi simples que des énigmes de niveau 1, et qui peuvent rapporter 1 ou 2 points très facilement.

L'ILLUSTRATION peut également rapporter 6 points au maximum. Il ne faut donc pas la négliger. Bien respecter les consignes données sur la feuille-réponse.

## SÉLECTION DE L'AFFICHE DU RALLYE 2023

L'illustration participera au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2023 si elle fait apparaître de manière lisible les mentions :

« Rallye Mathématique »  
et  
« 9 mars 2023 ».

Si vous voulez envoyer d'autres propositions pour le concours de sélection de l'affiche 2023, renseignez-vous auprès de votre professeur pour les modalités pratiques.

sujet court 2022 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 1-CONCERT EN PLEIN AIR

L'association Maths et Zik organise un concert en plein air. Pour accueillir le public, elle doit créer un espace fermé à l'aide de 150 barrières de 1 m de long. Ces barrières peuvent être disposées soit dans l'alignement l'une de l'autre, soit perpendiculairement.

La distanciation physique imposée est de 3 m<sup>2</sup> par personne.

**Quelle est l'aire du plus grand espace fermé entouré par ces 150 barrières ?**

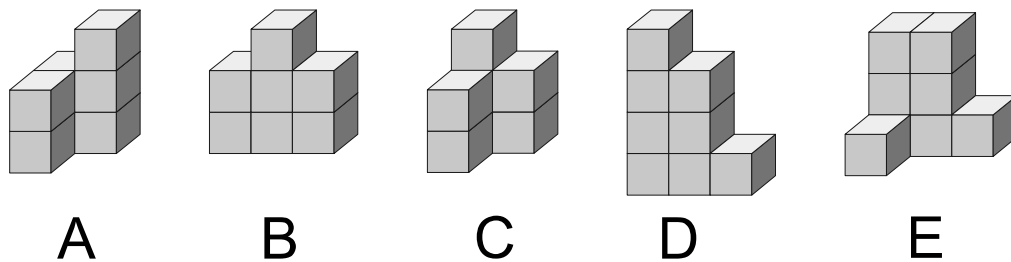
**Combien de spectateurs l'association pourra-t-elle accueillir au maximum pour ce concert ?**



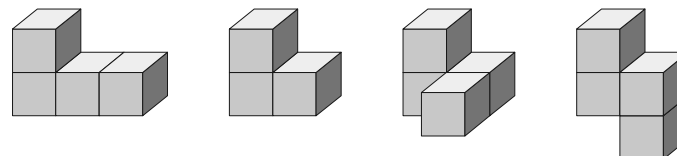
sujet court 2022 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 2-PETITS CUBES

Les assemblages A, B et C sont formés de 7 cubes ; les assemblages D et E sont formés de 8 cubes.



Quatre de ces assemblages sont construits à l'aide de deux des quatre éléments ci-dessous.



**Quel assemblage n'est pas construit à l'aide de ces éléments ?**



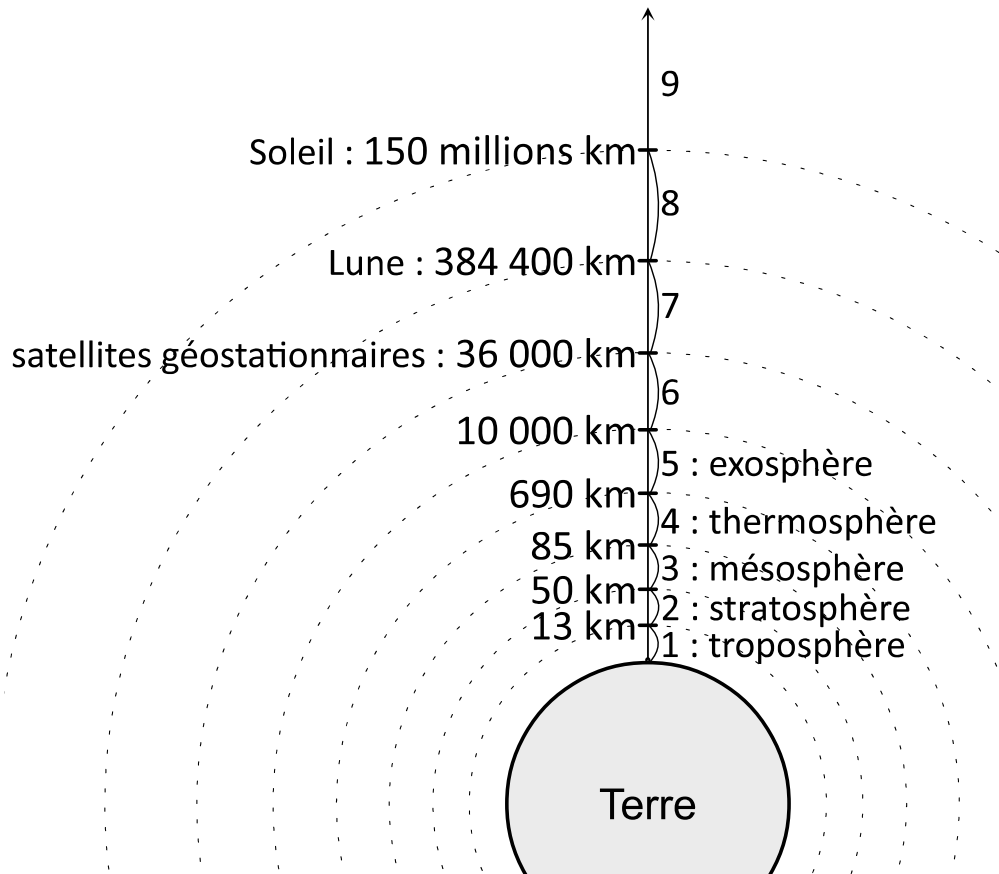
### 3-UN NOMBRE ASTRONOMIQUE DE CANETTES

En France, la consommation moyenne de canettes de boisson est de 76 canettes par an par chacun des 67 millions d'habitants.

La hauteur moyenne d'une canette est 11,6 cm.

**Si on parvenait à empiler les unes sur les autres les canettes consommées en France pendant une année, dans quelle zone (1 à 9 ci-dessous) le sommet de cette pile se situerait-il ?**

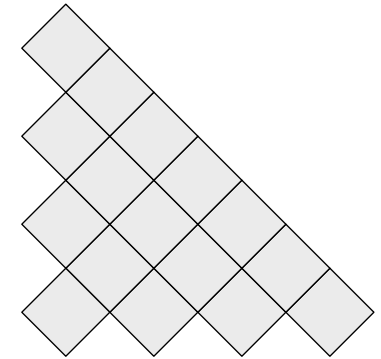
*N.B. : le schéma n'est pas à l'échelle.*



### 4-PETITS CARRÉS DEVIENDRONT GRAND CARRÉ

Cette figure est formée de 16 petits carrés identiques.

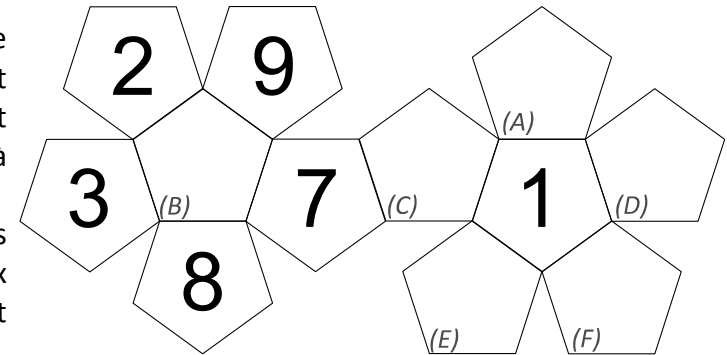
**Combien de petits carrés doit-on déplacer, au minimum, pour former un grand carré ?**



### 5-DODÉCA-DÉ

Ce dessin est le patron d'un dé dont les douze faces sont numérotées de 1 à 12.

La somme des nombres de deux faces parallèles est toujours égale à 13.



**Numéroter les faces manquantes.**

**A =      B =      C =      D =      E =      F =**

## 6-QUI SUIS-JE ?

Je suis le plus petit nombre entier de cinq chiffres dont la somme des chiffres est égale à 20.

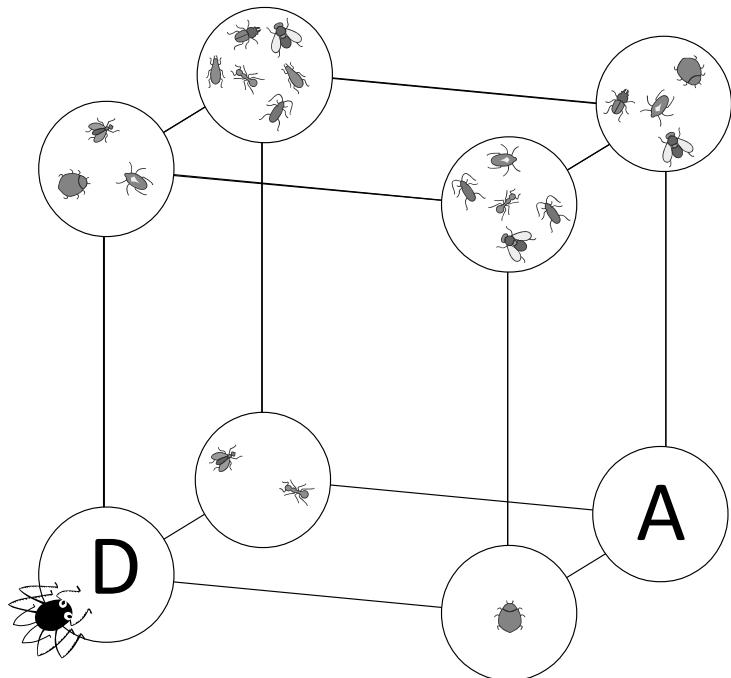
**Qui suis-je ?**

sujet court 2022 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 7-SPIDER-MATH

Dans ce jeu, Spider-Math est une araignée qui se déplace sur les arêtes d'un cube en fil de fer depuis le sommet D (départ) jusqu'au sommet A (arrivée), et ne repasse jamais plus d'une fois par le même sommet.

Des insectes sont piégés sur chacun des autres sommets de ce cube.

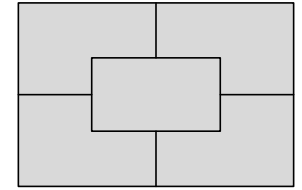


**Combien d'insectes peut-elle manger, au maximum, en allant de D à A ?**

## 8-MAISON D'ARCHIE

Sur le plan de sa future maison, Archie a dessiné les murs et va placer les portes.

Une seule porte permet d'entrer dans la maison, et Archie veut qu'il y ait exactement trois portes dans chacune des cinq pièces.



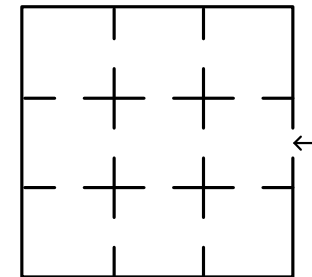
**Combien Archie doit-il prévoir de portes ?**

sujet court 2022 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 9-PLAN DE LA MMI

Les neuf salles de la Maison des Mathématiques et de l'Informatique (MMI) évoquent des mathématiciennes et mathématiciens de diverses époques.

- On entre dans la MMI par la salle Cédric Villani (salle V).
- Les ordinateurs se trouvent dans la salle Alan Turing (salle T).
- De la salle Euclide (salle E), on peut se rendre directement dans les salles Pythagore (salle P), Sophie Germain (salle G) et Maryam Mirzakhani (salle M).
- De la salle Maryam Mirzakhani, on peut se rendre directement dans les salles Cédric Villani, Pierre de Fermat (salle F) et Archimède (salle A).
- De la salle René Descartes (salle D), on ne peut pas se rendre directement dans la salle Cédric Villani.
- De la salle Pierre de Fermat, on peut se rendre directement dans les salles Pythagore et René Descartes.



**Compléter le plan.**

Voir les consignes de saisie sur la feuille-réponse.

## 10-NOMBRES CROISÉS

En esa cuadrícula, se puede leer todos los números de la lista, escritos en cifras, horizontalmente de izquierda a derecha o verticalmente de arriba hacia abajo.

### Completar el cuadrícula.

Nella tabella qui accanto, si possono leggere tutti i numeri della lista, scritti in cifre, orizzontalmente da sinistra verso destra o verticalmente dall'alto verso il basso.

### Completa la tabella.

In diesem Raster sind alle Zahlen der Liste zu lesen, die horizontal von links nach rechts, oder vertikal von oben nach unten geschrieben sind.

### Ergänzen Sie bitte das Raster.

In this grid, we can read all the numbers in the list, written in figures, horizontally from left to right or vertically from top to bottom.

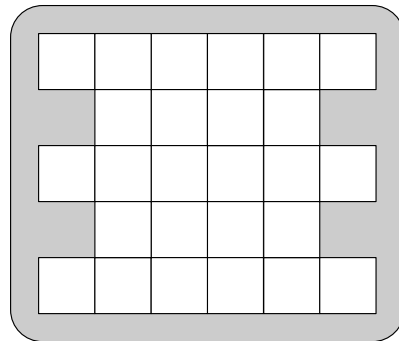
### Complete the grid.

Cuatro mil cuatro  
Cuatro mil cuarenta  
Veinticuatro mil dos  
Veinticuatro mil dos cientos cuarenta y cuatro  
Cuarenta mil cuarenta  
Cuarenta mil dos cientos cuatro  
Dos cientos veintidós mil  
Dos cientos veinticuatro mil cuatrocientos veinte  
Dos cientos cuarenta y cuatro mil veinte

Quattromilaquattro  
Quattromilaquaranta  
Ventiquattromiladue  
Ventiquattromiladuecentoquarantaquattro  
Quarantamilaquaranta  
Quarantamiladuecentoquattro  
Duecentoventiduemila  
Duecentoventiquattromilaquattrocentoventi  
Duecentoquarantaquattromilaventi

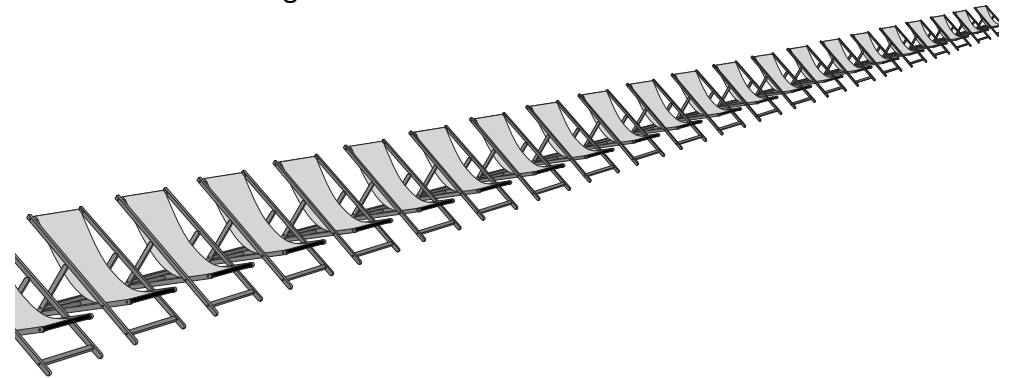
Viertausendvier  
Viertausendvierzig  
Vierundzwanzigtausendzwei  
Vierundzwanzigtausendzweihundertvierundvierzig  
Vierzigtausendvierzig  
Vierzigtausendzweihundertvier  
Zweihundertzweiundzwanzigtausend  
Zweihundertvierundzwanzigtausendvierhundertzwanzig  
Zweihundertvierundvierzigtausendzwanzig

Four thousand four  
Four thousand forty  
Twenty-four thousand two  
Twenty-four thousand two hundred forty-four  
Forty thousand forty  
Forty thousand two hundred four  
Two hundred twenty-two thousand  
Two hundred twenty-four thousand four hundred twenty  
Two hundred forty-four thousand twenty



## 11-TRANSATS

Lors d'une croisière, quatre amis, Olivia, Sophie, Imen et Walid sont installés dans une rangée de transats.



Imen et Olivia sont séparées par un transat.

Walid et Imen sont séparés par cinq transats.

Sophie et Walid sont séparés par huit transats.

**Au minimum, combien de transats séparent Olivia et Sophie ?**

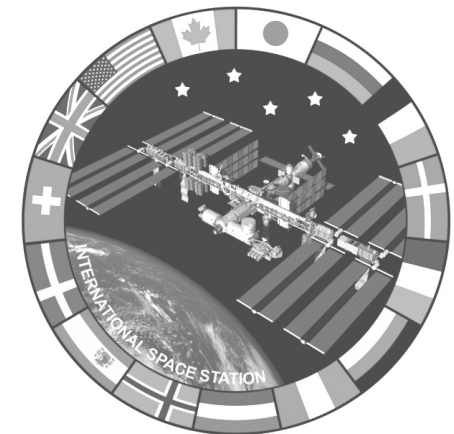
**Et au maximum ?**

## 12-STATION SPATIALE INTERNATIONALE

La Station Spatiale Internationale survole la Terre à 400 km d'altitude. Elle se déplace à une vitesse approximative de 8 km/s par rapport au sol. On considère que le rayon terrestre est égal à 6 400 km.

**Combien de temps met la Station Spatiale Internationale pour faire le tour de la Terre ?**

Donner la réponse en heures et minutes, sous la forme *\_h\*\*min* (où *\_* représente un nombre entier et *\*\** représente un nombre de deux chiffres entre 00 et 59).

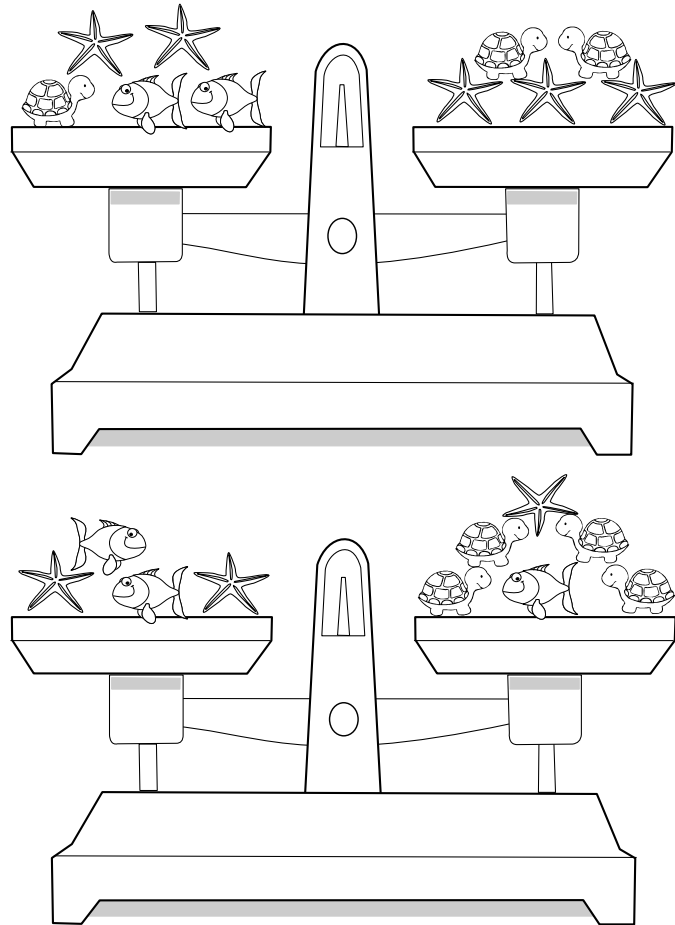






## 13-SUR LA PLAGE

Dans le magasin de la plage, Léa s’amuse avec des moules à sable en forme de tortue, de poisson et d’étoile de mer. Elle arrive à équilibrer la balance de deux façons différentes.



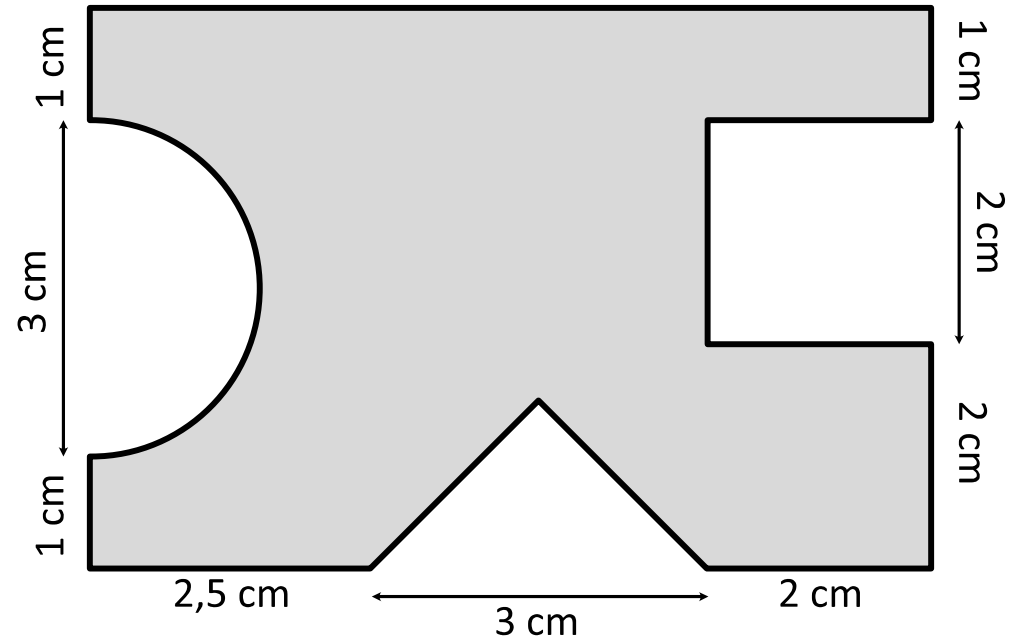
Ranger les trois moules du plus lourd au plus léger.

## 14-DÉCORATION

À l'école, les enfants ont fabriqué des décorations pour les fenêtres.

Ils ont plié en quatre une feuille rectangulaire de 10 cm sur 15 cm, et ont ainsi obtenu un rectangle de 5 cm sur 7,5 cm.

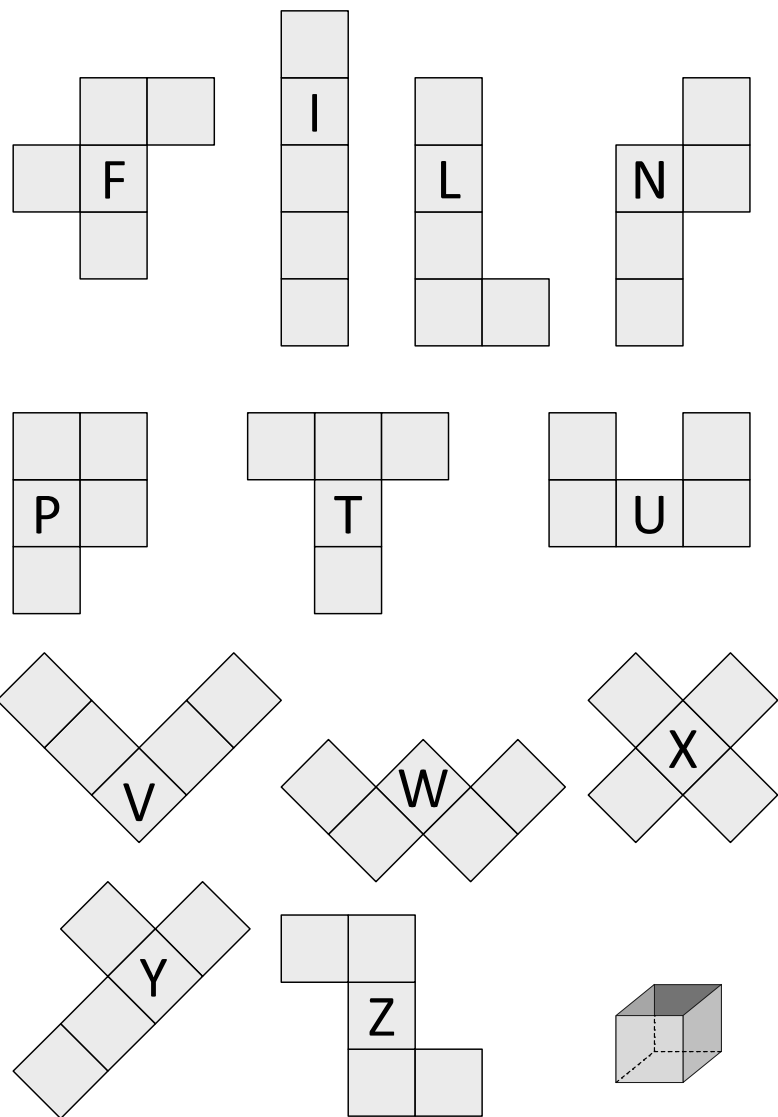
Tout en gardant cette feuille pliée, ils ont tous découpé un demi-cercle, un carré et un triangle rectangle isocèle selon le même modèle représenté ci-dessous.



Pour obtenir la décoration, il ne restait plus qu'à déplier ! Ils furent alors surpris de voir que leurs décorations n'étaient pas toutes identiques.

**Coller sur la feuille-réponse toutes les décorations différentes réalisables à partir de ce modèle.**

# 15-PENTAMINOS



Quels sont les quatre pentaminos qui ne sont pas un patron de la boîte cubique sans couvercle ci-dessus ?

# 16-GARAM

Dans ce jeu de grille :

- chaque case contient un unique chiffre de 0 à 9 ;
- chaque ligne et chaque colonne de trois ou quatre cases blanches forme une opération correcte ;
- dans une opération verticale, les deux cases qui suivent le symbole = forment un nombre à deux chiffres ne commençant pas par 0.

Voici un exemple de grille très simple et sa solution.

The puzzle grid (left) contains the following operations in white cells:  
 Row 1:  $6+1=$ ,  $\times 1=$ ,  $\times 3=$   
 Row 2:  $6$ ,  $1$ ,  $1$ ,  $1$ ,  $1$ ,  $2$   
 Row 3:  $2 \times 2 = 4$ ,  $4 - =$   
 Row 4:  $+$ ,  $= 9$ ,  $+$ ,  $+$ ,  $\times$ ,  $\times$   
 Row 5:  $9$ ,  $1$ ,  $- 1 =$ ,  $2$ ,  $2$   
 Row 6:  $+ 7 =$ ,  $\times =$

The solution grid (right) shows the completed numbers:  
 Row 1:  $6+1=7$ ,  $2 \times 3 = 6$   
 Row 2:  $6$ ,  $7 \times 1 = 7$ ,  $1$ ,  $1$ ,  $1$ ,  $2$   
 Row 3:  $2 \times 2 = 4$ ,  $4 - 4 = 0$   
 Row 4:  $2 + 7 = 9$ ,  $3 \times 4 = 12$   
 Row 5:  $9$ ,  $9 - 1 = 8$ ,  $4$   
 Row 6:  $1 + 7 = 8$ ,  $4 \times 2 = 8$

## Compléter cette autre grille.

Dans le formulaire de saisie des réponses, indiquer à la suite les 3 ou 4 chiffres des alignements A, B, C, D et E, sans écrire l'opération ni le signe =, ni aucun signe ou espace de séparation.

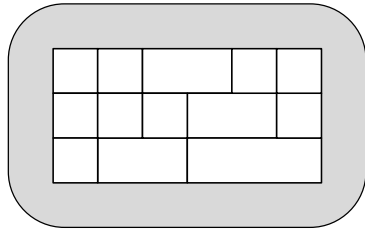
Voir un exemple sur la feuille-réponse.

The puzzle grid contains the following operations in white cells:  
 Row 1:  $- = 5$ ,  $- 0 =$   
 Row 2:  $+$ ,  $\times$ ,  $- 1 =$ ,  $+$ ,  $6$   
 Row 3:  $3$ ,  $=$ ,  $=$ ,  $5 + =$   
 Row 4:  $+$ ,  $=$ ,  $1$ ,  $+$ ,  $3$   
 Row 5:  $+$ ,  $=$ ,  $\times$ ,  $+ 3 =$ ,  $\times$ ,  $= 4$   
 Row 6:  $5$ ,  $=$ ,  $= 4$ ,  $=$ ,  $=$   
 Row 7:  $+ 8 =$ ,  $+ 0 =$

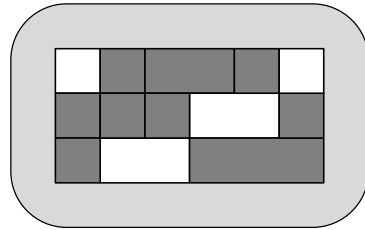
Alignment markers A, B, C, D, and E are indicated by arrows pointing to specific rows and columns.

## 17-ART ABSTRAIT

Tristan est un artiste qui compose toujours ses tableaux de la même manière : il choisit deux couleurs et dessine ensuite un tableau formé de tuiles. Chaque tuile est colorée avec une des couleurs choisies et, dans chaque ligne comme dans chaque colonne, il y a toujours les mêmes proportions des deux couleurs.



Exemple de tableau :  
2/3 gris, 1/3 blanc



Solution

**Colorier de même le tableau ci-dessous.**

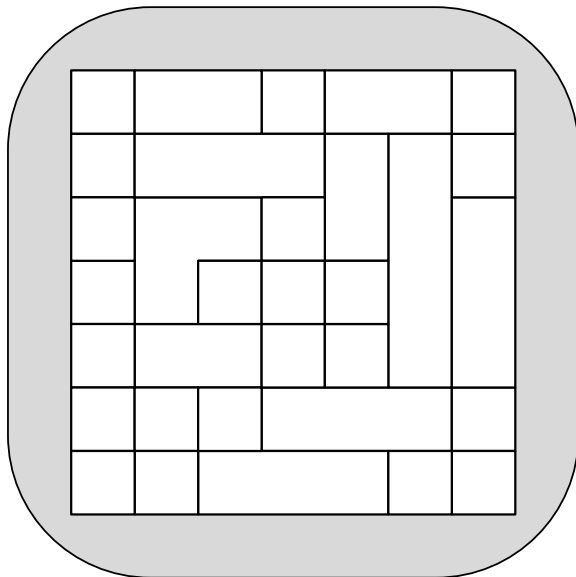


Tableau :  
3/7 rouge, 4/7 bleu



## 18-RECYCLETTE

En France, la consommation moyenne de canettes de boisson est de 76 canettes par an par chacun des 67 millions d'habitants.

En 2020, 60 % des canettes sont en aluminium et 40 % en acier. Une canette (en acier comme en aluminium) peut être recyclée à l'infini. On estime qu'environ 70 % des canettes consommées en France sont recyclées.

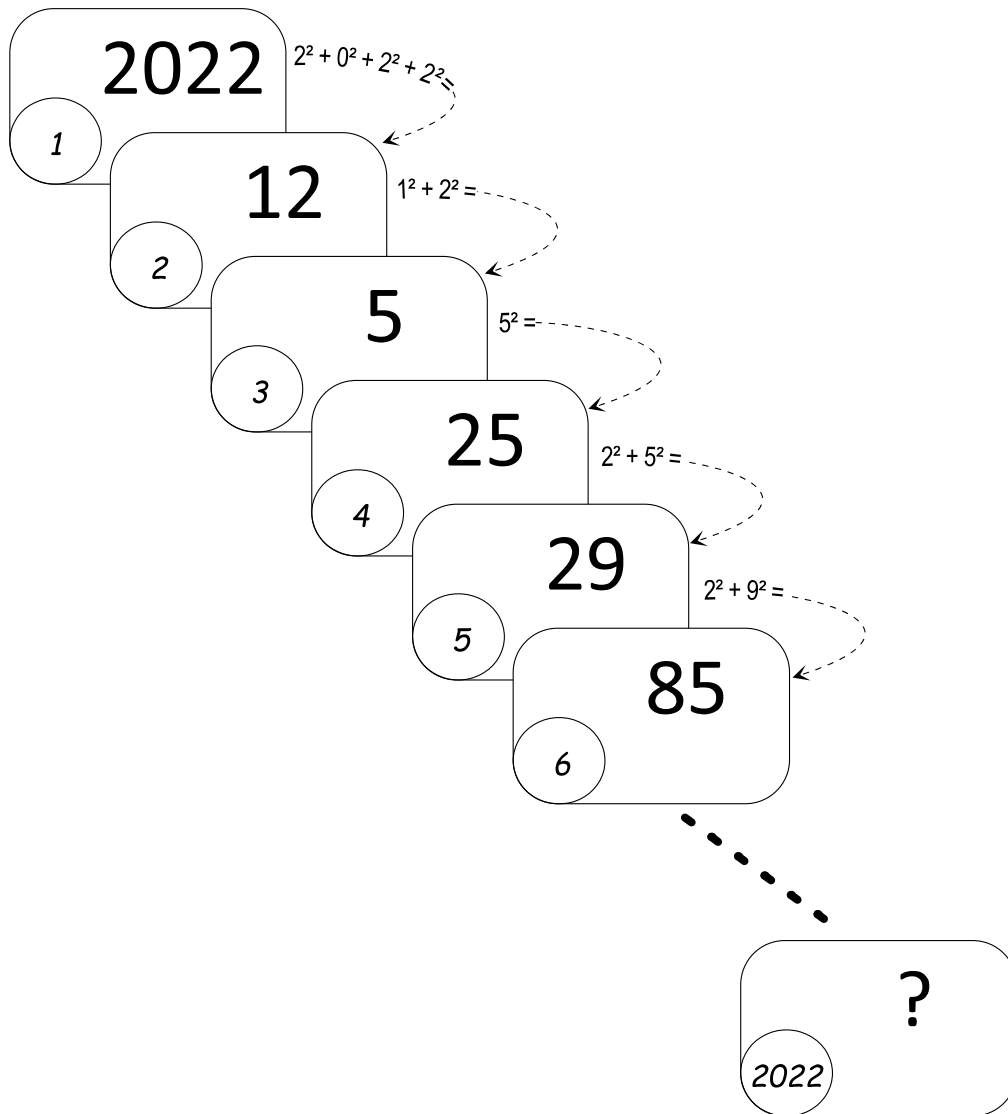
Si l'on recycle 700 canettes en aluminium, on récupère la quantité d'aluminium nécessaire à la fabrication d'une bicyclette. Par ailleurs, 15 millions de canettes en aluminium permettent de fabriquer un avion.

**Combien pourrait-on fabriquer de bicyclettes avec l'aluminium des canettes recyclées pendant une année en France ?**

**En combien de jours jette-t-on sans les recycler, en France, un nombre de canettes en aluminium qui permettrait de fabriquer un avion ?**

*Donner les réponses arrondies à l'entier.*

## 19-DES CARRÉS EN CASCADE



## 20-COMPOSTEUR FAIT MAISON

Pour fabriquer un composteur de déchets, on dispose d'un morceau rectangulaire de grillage d'une aire de  $2,70 \text{ m}^2$ . Avec quelques attaches, on peut joindre deux côtés opposés du rectangle et ainsi obtenir un réservoir cylindrique que l'on placera verticalement.

Grégory fabrique un cylindre dont la hauteur est la longueur du rectangle.

Anne lui fait alors remarquer que, s'il avait choisi de réunir les deux autres côtés de son grillage, le cylindre serait moins haut, mais d'une plus grande contenance.

Il défait donc sa première construction et constate que le nouveau cylindre a un volume supérieur de 20 % à l'ancien.

**Quelles sont les dimensions (longueur et largeur) du grillage ?**

*Donner les réponses en mètres, arrondies au cm près.*

