

# RALLYE 2025 (VERSION CLASSIQUE)

Il est rappelé que l'*usage des téléphones portables* et l'*accès à internet* (autre que pour remplir le formulaire de saisie des réponses) sont **absolument interdits** pendant tout le temps de l'épreuve écrite du rallye.

## **Photocopie des sujets**

**Sujet** : Les énigmes sont précédées par des conseils aux élèves et des consignes importantes pour la réalisation de l'illustration. Ces 14 pages sont 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** : elles reproduisent les écrans du formulaire de saisie et seront à renvoyer **obligatoirement, avec toutes les réponses manuscrites des élèves.**

*En cas de divergence constatée entre la réponse saisie en ligne et la réponse manuscrite, c'est la réponse manuscrite qui est prise en compte (y compris quand celle-ci est manquante).*

**Feuilles-réponses 3 et 4** : format A4, ne rien écrire dans les petites cases grisées. 

**Feuille-réponse 5 pour l'illustration** : 2 ou 3 photocopies, au format A3, seront fournies pour que plusieurs essais puissent être faits par la classe.

## **Numéro d'inscription**

Vous avez reçu le 17 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/RMALnumero> 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 5, en utilisant uniquement les techniques artistiques classiques, sans l'aide d'outils numériques. Des consignes complémentaires sont détaillées à la page 1 des sujets pour les élèves. Leur indiquer qu'il est important de les lire.

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 2026, 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 :*

<https://rallye-math.univ-lyon1.fr/concours-de-selection-de-laffiche/>

## **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 en ligne **pour la version classique** : <https://forms.gle/8axLYDVagxVLzXaFA>

Vous recevrez entre le 15 et le 17 février un récapitulatif et une évaluation sommaire des réponses saisies.

## **Envoi des copies**

Garder une photocopie des feuilles-réponses 1 et 2 pour pouvoir vérifier la bonne saisie des réponses à partir du courriel reçu entre le 15 et le 17 février. En cas d'erreur de saisie, il vous faudra le signaler le plus rapidement possible (au plus tard le vendredi 21 février).

**Pour l'envoi, merci d'agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 à 4 (feuille 1 sur le dessus) et de placer l'ensemble à l'intérieur de la feuille-réponse 5 (illustration) pliée en deux, numéro d'inscription visible.**

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 17 février 2025** à l'adresse :

Plusieurs énigmes sont extraites ou librement inspirées de :

FFJM (6, 16)    sujet bac E3C (20)    Kangourou (26)    Revue Epsilon (34)  
Championnat de France de puzzle (27)    Rallye mathématique de Franche-Comté (28)  
RESCO 2024 (32)    Images : IA Picasart (12)    Pierre Causeret/CLEA (15)

RALLYE MATHÉMATIQUE

IREM de LYON

Bâtiment Braconnier

Université Lyon 1

21 avenue Claude Bernard

69622 Villeurbanne Cedex

# FEUILLE-RÉPONSE 1 POUR LA SAISIE EN LIGNE

(VERSION CLASSIQUE)

## Récapitulatif

Total page 3 :

Total page 4 :

Illustration :

Total :

Classe :

Établissement :

N° D'INSCRIPTION :

Commune :

***Merci d'agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 à 4 de la classe en plaçant la feuille-réponse 1 au-dessus.***

***Placer l'ensemble dans la feuille-réponse 5 pliée en deux, numéro d'inscription visible.***

## Sujet classique 2025

### Niveau 1

#### 1-Multiplication

Chiffre écrit dans la case repérée par le point d'interrogation.

- 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9

#### 2-Addition littérale

Écrire la troisième phrase en entier et en majuscules, y compris les mots ET et FONT. La phrase est acceptée avec ou sans espaces entre les mots.

#### 4-Dé gagnant

Écrire la probabilité sous la forme a/b où a et b sont des entiers.

#### 6-Un petit nombre

Nombre cherché

#### 7-Antoine, Marie, Waclaw et les autres

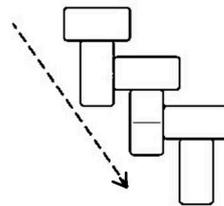
	1	2	3	4	5	6	7	8
Antoine Lavoisier	<input type="radio"/>							
Marie Curie	<input type="radio"/>							
Waclaw Sierpiński	<input type="radio"/>							
Katherine Johnson	<input type="radio"/>							
Hubert Reeves	<input type="radio"/>							
Françoise Barré-Sinoussi	<input type="radio"/>							
Étienne Ghys	<input type="radio"/>							
Claudie Haigneré	<input type="radio"/>							

#### 8-Jolis bracelets

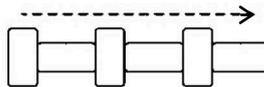
Nombre de bracelets

#### 9-Chânes de dominos

Donner l'ordre des 6 dominos (A à F), dans le sens de la flèche pour cette chaîne.




Donner l'ordre des 6 dominos (A à F), dans le sens de la flèche pour cette chaîne.




#### 10-Mobile

Masse en grammes, arrondie à l'unité.

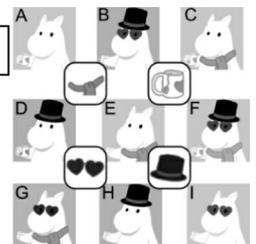
#### 11-Drôle de zoo !

- Lot 1  
 Lot 2  
 Lot 3  
 Lot 4  
 Lot 5  
 Lot 6

#### 12-Suki-Hippo

Consignes de saisie : saisir les lettres lues sur la ligne du haut, puis sur la ligne du milieu, puis sur celle du bas, sans espace ni caractère de séparation

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir ABCDEFGHI



#### 13-Suivez le cavalier !

Écrire la phrase en majuscules, sans accents et sans apostrophes. La phrase est acceptée avec ou sans espaces entre les mots.

NOM à écrire en majuscules et sans accent

#### 14-Temari

Réponse

# FEUILLE-RÉPONSE 2 POUR LA SAISIE EN LIGNE N° D'INSCRIPTION :

(VERSION CLASSIQUE)

15-Stella est dans la lune

Suite des photos de la Lune, en commençant par A

Photo de la phase de la Lune dans 14 jours

16-Art-rangement

Nombre de choix

17-Système solaire

TERRE

LUNE

Planète qui vaut 531254

Planète qui vaut le plus grand nombre

18-Gaz à effet de serre

Ordre des activités

20-Aristarque de Samos

Rayon de la Lune en kilomètres, arrondi à la dizaine.

## niveau 2

21-Lacet recto-verso

Autre côté du laçage G

- A  
 B  
 C  
 D  
 E  
 F  
 H

Autre côté du laçage E

- A  
 B  
 C  
 D  
 F  
 G  
 H

Cocher les cases correspondant aux deux autres paires.

	A	B	C	D	F	H
Paire 1	<input type="checkbox"/>					
Paire 2	<input type="checkbox"/>					

22-Devinette

Écrire la solution ou, s'il y en a plusieurs, les différentes solutions séparées par un point-virgule.

23-Question de révolutions

Durée de révolution de la Lune autour de la Terre, en jours, arrondi au centième

25- Économisons l'eau !

Économie en €, arrondi à l'unité

26-Deux carrés....

Valeur de "?"

28-Camping à vélo

Réponse

## Niveau 3

32-L'île d'Enneapolis

Cocher les routes qui seront remplacées par des voies ferrées

- AB  
 AE  
 BC  
 BE  
 CD  
 DE  
 DG  
 EF  
 EG  
 FG  
 GH  
 HI

Coût en millions d'euros, arrondi au millième

33-Tickets de Sierpinski

Numéro de l'étape photographiée

Nombre de tickets

Numéro de la dernière étape

Hauteur de la pyramide en cm arrondie à l'unité

34-Vers l'infini

Diamètre du disque représentant A (échelle de Timothée), en cm arrondi au dixième

Diamètre du disque représentant C (échelle de Timothée), en cm arrondi au dixième

Diamètre du disque représentant C (échelle de Capucine), en cm arrondi au dixième

Exposant de la puissance de 10 estimant le nombre d'atomes dans l'univers



**30-La grande boucle**

ÉCRIRE LES NOMS DES COUREURS (OU SEULEMENT LEURS INITIALES) DANS LES DEUX TABLEAUX ET  
LES ÉCARTS DE TEMPS DANS LE TABLEAU DU CLASSEMENT GÉNÉRAL FINAL.

Classement dernière étape		
1		
2		à 10 s du premier
3		à 20 s du premier
4		à 30 s du premier
5		à 40 s du premier

Classement général final		
1		
2		à .... s du premier
3		à .... s du premier
4		à .... s du premier
5		à 57 s du premier



**31-Un rectangle et des carrés**

DESSINER OU COLLER LA RÉPONSE CI-DESSOUS.



**LES ÉNIGMES ILLUSTRÉES DIRECTEMENT DANS LE CADRE CI-DESSOUS SONT**  
(COCHER UNE OU PLUSIEURS CASES) :

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Antoine, Marie, Waclaw et les autres | <input type="checkbox"/> Stella est dans la lune | <input type="checkbox"/> Triangles de Sierpinski |
| <input type="checkbox"/> Drôle de zoo                         | <input type="checkbox"/> « 1-2-3 gratte-ciel ! » | <input type="checkbox"/> La grande boucle        |
| <input type="checkbox"/> Suivez le cavalier !                 | <input type="checkbox"/> Camping à vélo          | <input type="checkbox"/> L'île d'Enneapolis      |

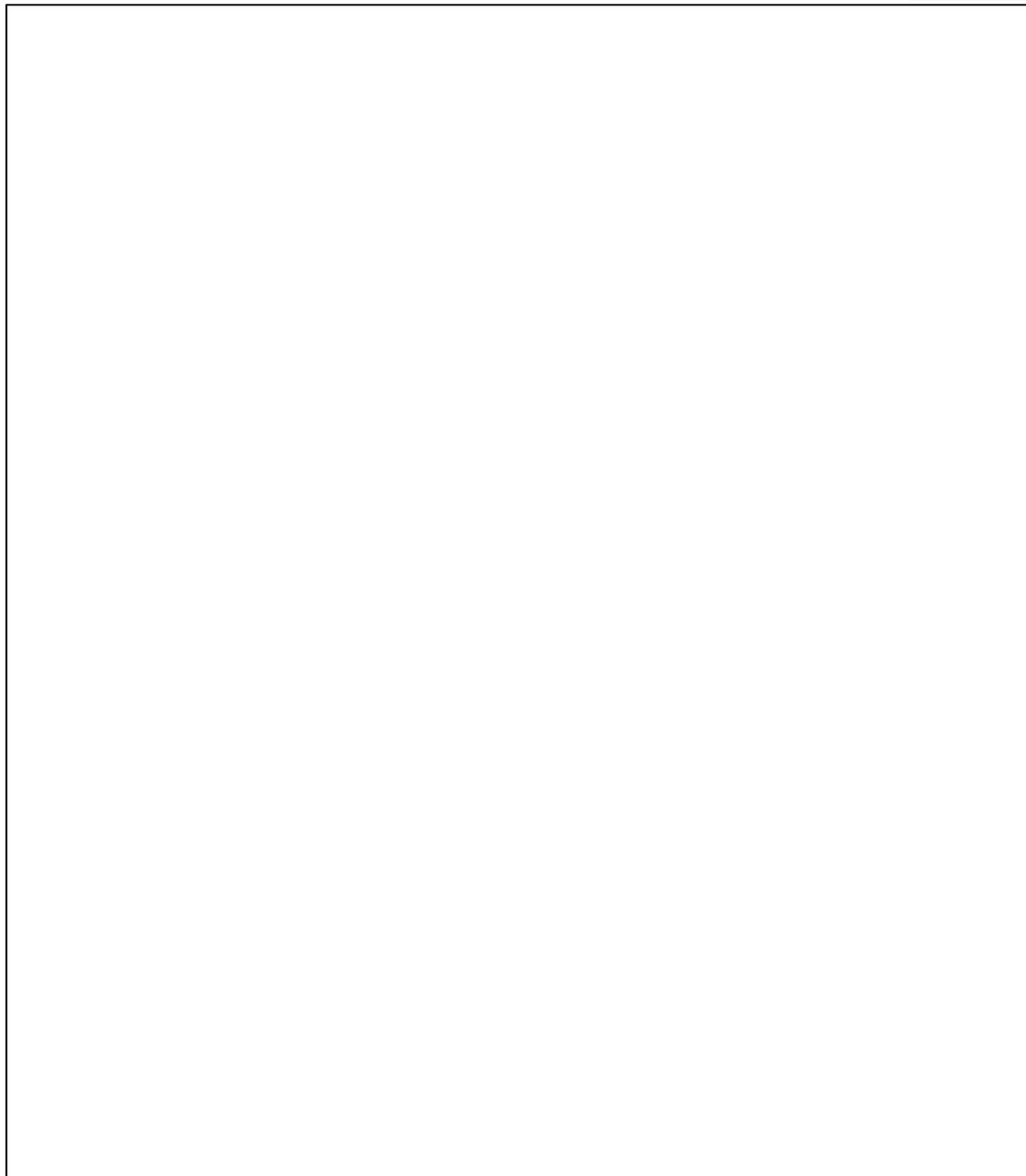
*Il est interdit d'utiliser un autre support, même collé sur la feuille-réponse.*

*Les autres consignes relatives à l'illustration sont en page 1 du sujet.*

Facultatif : si l'illustration fait apparaître de manière très lisible les mentions *Rallye Mathématique* et *10 mars 2026*, elle participera à la sélection pour l'affiche 2026 du Rallye Mathématique.

Haut

Illustration :



Bas

## QUELQUES CONSEILS AUX ÉLÈVES

Il est rappelé que l'usage des téléphones portables et l'accès à internet (autre que pour remplir le formulaire de saisie des réponses) sont **absolument interdits** pendant tout le temps de l'épreuve écrite du rallye.

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  ;
- donner des éléments de réponse au **PROBLÈME OUVERT** jusqu'au 16 mars !

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.



Trois énigmes, repérées par le dessin ci-contre, sont extraites du problème ouvert. L'énoncé complet de celui-ci est disponible auprès de votre professeur de mathématiques.

**PRIX SPÉCIAUX « PROBLÈME OUVERT »,  
« ASTRONOMIE » ET « DÉVELOPPEMENT DURABLE »**

Les réponses données au problème ouvert avant le 16 mars permettront de sélectionner une classe pour le prix spécial « Problème ouvert ».

Les énigmes repérées par les pictogrammes  et  serviront à sélectionner une classe pour le prix spécial « Astronomie » et une classe pour le prix spécial « Développement durable ».

## ILLUSTRATION

L'ILLUSTRATION peut rapporter 6 points au maximum.

**Liste des énigmes pouvant être illustrées** (pictogramme  dans les énoncés) :

- Antoine, Marie, Waclaw et les autres
- Drôle de zoo
- Suivez le cavalier !
- Stella est dans la lune
- « 1-2-3 gratte-ciel ! »
- Camping à vélo
- Triangles de Sierpiński
- La grande boucle
- L'île d'Enneapolis

Vous illustrerez une ou plusieurs énigmes dans le même dessin, sans oublier de cocher les énigmes choisies sur la feuille-réponse.

Votre dessin peut illustrer aussi bien l'énoncé de l'énigme (ou des énigmes) que leur thème, ou la recherche de la solution, ou la solution elle-même.

Le jury tiendra compte à la fois de son esthétique, de son originalité et de l'adéquation avec l'énigme ou les énigmes illustrées.

L'illustration doit obligatoirement être réalisée **directement sur la feuille réponse 5** (format A3), à l'intérieur du cadre et **en utilisant uniquement les techniques artistiques classiques, sans l'aide d'outils numériques.**

Il est possible d'utiliser des éléments du sujet découpés et collés dans votre illustration.

**Toute illustration réalisée sur un autre support, même collé sur la feuille réponse, ne sera pas prise en compte.**

Plusieurs feuilles-réponses pour l'illustration sont mises à votre disposition pour faire des essais, mais une seule devra être envoyée pour le Rallye 2025.

L'illustration participera au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2026 si elle fait apparaître de manière lisible les mentions :

« Rallye Mathématique » et « 10 mars 2026 ».

Si vous voulez envoyer d'autres propositions pour le concours de sélection de l'affiche 2026, renseignez-vous auprès de votre professeur pour les modalités pratiques.

### 1-MULTIPLICATION

1 2 3 4 5 6 7 8 9

×  = 98765432  
?

Les neuf chiffres peuvent être placés dans les neuf cases pour que l'égalité soit vérifiée.

Il y a une solution facile  $98765432 \times 1 = 98765432$  et une autre que vous avez à découvrir.

**Dans l'autre solution, quel est le chiffre écrit dans la case repérée par le point d'interrogation ?**

### 2-ADDITION LITTÉRALE

UN ET QUATRE FONT CINQ  
 TROIS ET SIX FONT NEUF  
 ..... ET ..... FONT .....

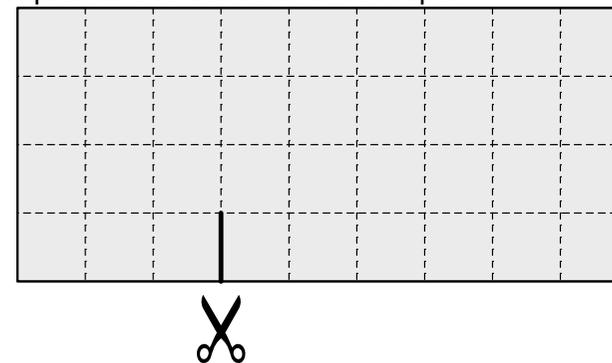
Dans cette étiquette :

- les nombres sont écrits en lettres ;
- les nombres sont tous différents ;
- les trois phrases sont vraies ;
- les trois phrases comportent le même nombre de lettres.

**Compléter la troisième phrase.**

### 3-DÉCOUPAGE POUR UN CARRÉ

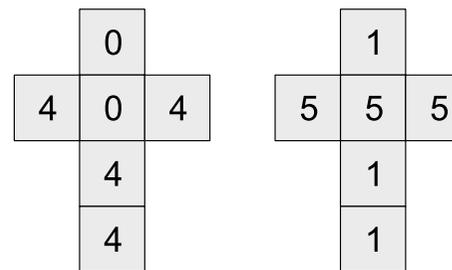
Mathilde découpe ce rectangle le long des pointillés en deux morceaux. Ces deux morceaux permettront de réaliser un carré en les juxtaposant. Le trait épais représente le début de la découpe.



**Terminer le tracé de la découpe sur la feuille-réponse.**

### 4-DÉ GAGNANT

On dispose de deux dés dont les patrons sont dessinés ci-dessous.



Dé A

Dé B

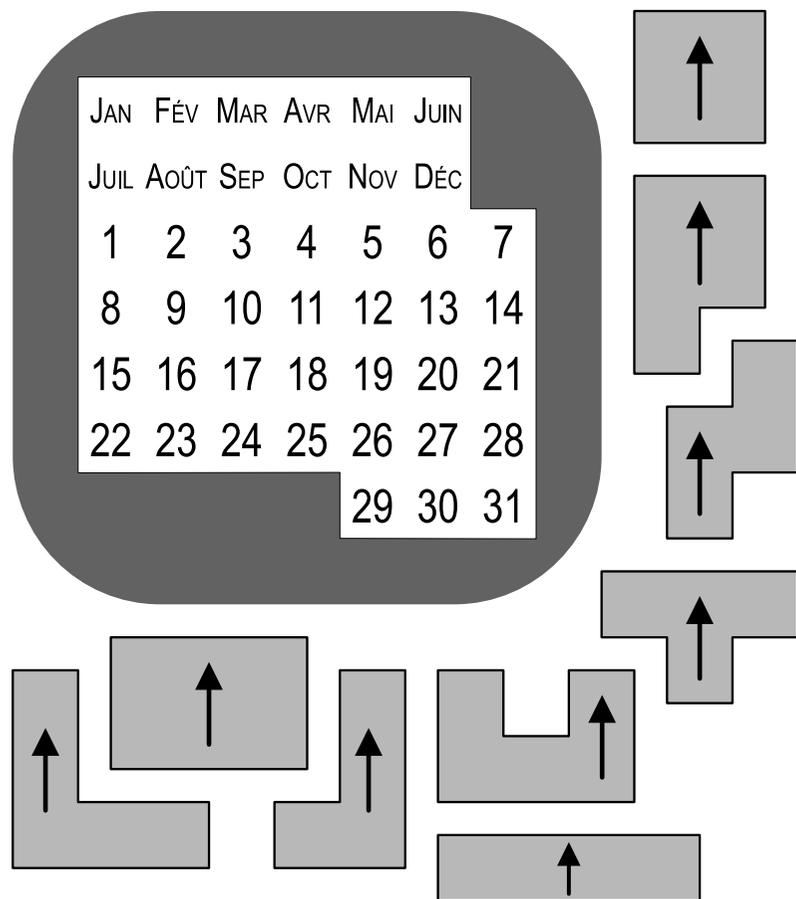
Un joueur lance le dé A et l'autre lance le dé B. Le gagnant est celui qui obtient le chiffre le plus grand.

**Quelle est la probabilité que le joueur ayant lancé le dé B gagne ?**

Écrire la probabilité sous la forme  $a/b$  où  $a$  et  $b$  sont des entiers.



## 5-AUJOUR'HUI EN PUZZLE



Les flèches indiquent le haut des pièces.

**Découper, placer puis coller les neuf pièces sur les cases blanches, sans les tourner ni les retourner, pour ne laisser visible que la date du jour du rallye (14 février).**

## 6-UN PETIT NOMBRE

La somme des chiffres du nombre 4,5 est égale à 9 et 4,5 est la moitié de 9.

**Trouver le plus petit nombre décimal strictement positif égal au quart de la somme de ses chiffres.**

sujet classique 2025 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 7-ANTOINE, MARIE, WACLAW ET LES AUTRES



Dans cette frise de portraits de scientifiques, on voit quatre femmes et quatre hommes.

- Par ordre d'année de naissance, ce sont : Antoine Lavoisier, Marie Curie, Wacław Sierpiński, Katherine Johnson, Hubert Reeves, Françoise Barré-Sinoussi, Étienne Ghys et Claudie Haigneré.
- Les numéros des portraits des femmes sont des nombres premiers.
- Si on classait les portraits de la frise ci-dessus selon l'ordre alphabétique des prénoms, quatre resteraient à la même place (deux femmes et deux hommes).
- Mais si on les classait en ordre inverse, ce sont les quatre autres qui resteraient à la même place.

**Associer les noms aux numéros des portraits.**

sujet classique 2025 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

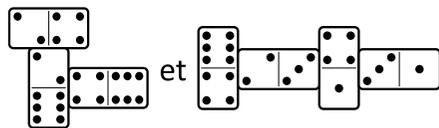
## 8-JOLIS BRACELETS

Kim dispose de 5 perles rouges identiques et de 5 perles vertes identiques.

**Combien de bracelets circulaires fermés différents peut-il former avec cinq de ces dix perles ?**

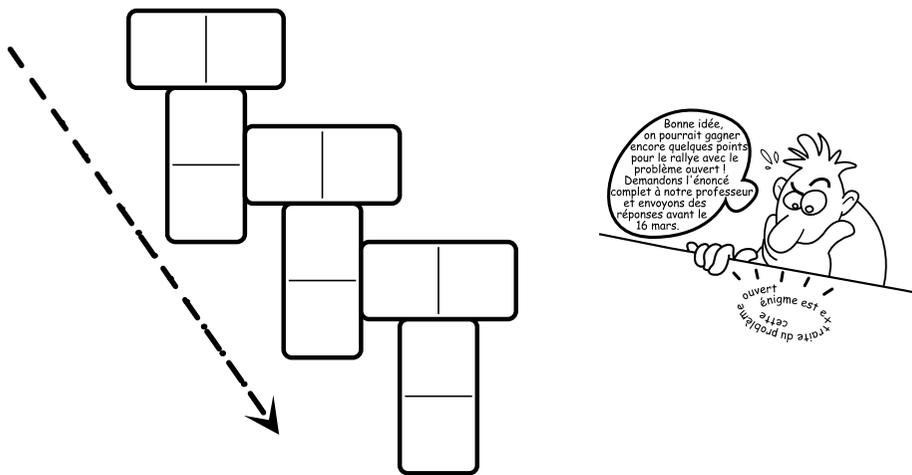
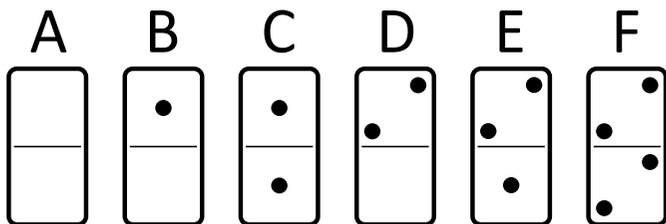
## 9-CHAÎNES DE DOMINOS

Paola fabrique des chaînes de dominos en utilisant la différence des nombres notés sur le domino, comme sur les deux exemples ci-contre.



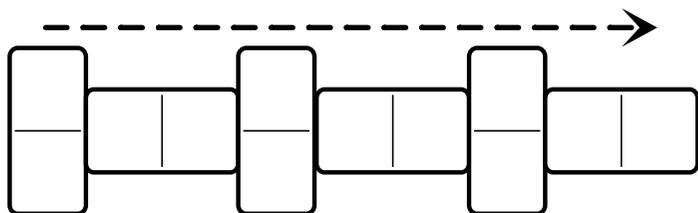
**Trouver une des manières de placer les six dominos ci-dessous dans chacune des deux chaînes données en suivant ce principe.**

Votre réponse donnera l'ordre dans lequel s'enchaînent les dominos A à F dans le sens de la flèche.



Bonne idée, on pourrait gagner encore quelques points pour le rallye avec le problème ouvert !  
Demandons l'énoncé complet à notre professeur et envoyons des réponses avant le 16 mars.

voilà du problème ouvert  
l'énigme est ex-  
cette



## 10-MOBILE

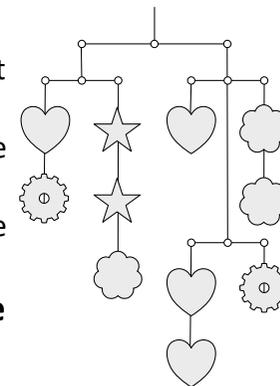
Yasmine a fabriqué ce mobile avec des perles. Il est en équilibre.

Deux perles de même forme ont toujours la même masse.

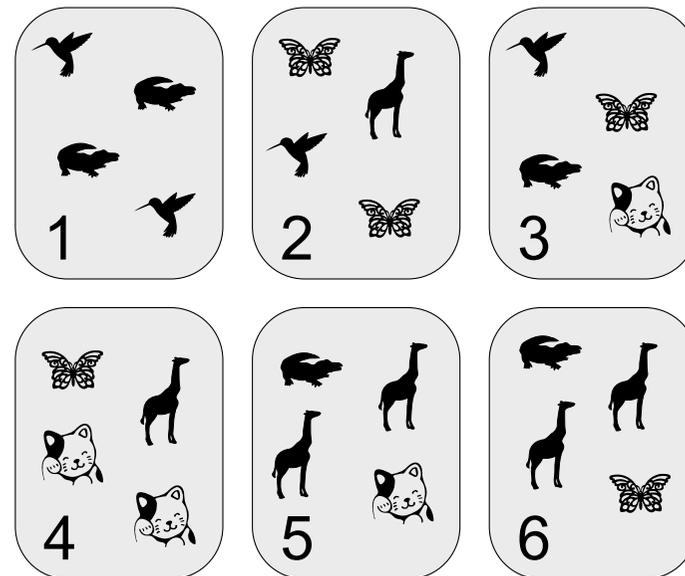
Les perles en forme de cœur pèsent chacune 20 grammes.

**Quelle est la masse des perles en forme d'étoile ?**

Donner la réponse en grammes, arrondie à l'unité.

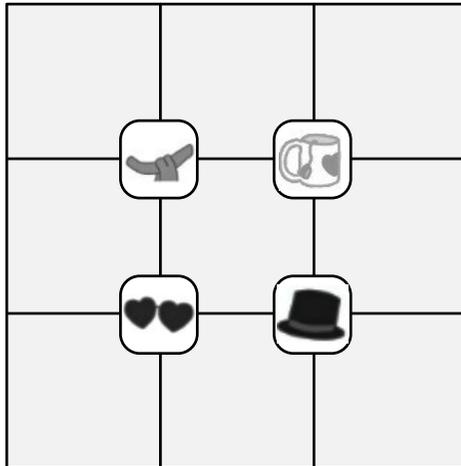
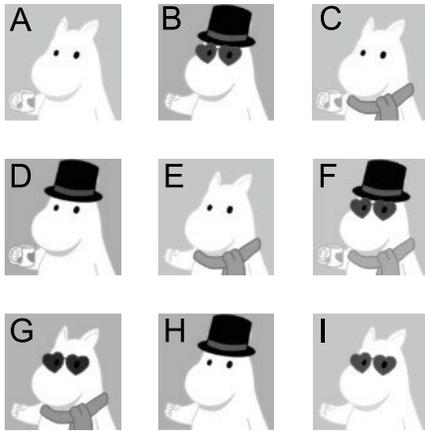


## 11-DRÔLE DE ZOO !



**Quel lot faut-il enlever pour avoir le même nombre de chaque animal ?**

## 12-SUKI-HIPPO

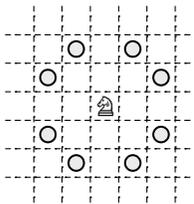


Ranger chaque personnage à sa place dans le quadrillage.

## 13-SUIVEZ LE CAVALIER !

Aux échecs, les cases accessibles par le cavalier sont celles qui sont marquées d'un rond.

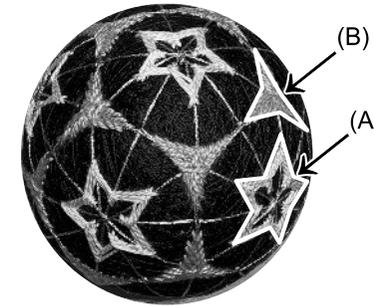
Élise aime les énigmes et les échecs ! Dans les cases du tableau ci-dessous, elle a écrit une phrase. Pour retrouver cette phrase, les cases doivent être lues en se déplaçant comme le cavalier aux échecs.



TRI	RANT	TÉ	IL Y A	L'U	À	TÉ	PHY	A	SON
DU	250	LEC	<u>NÉ</u>	SI	CE	À	NÉ	D'IN	SI
É	QUE	COU	ANS,	LYON	NI	TEN	CIEN	NOM	DON

Déchiffrer cette phrase en commençant par le mot souligné.  
De quel NOM est-il question dans cette phrase ?

## 14-TEMARI



Sobre esa pelota japonesa, hay dos motivos: estrellas con cinco puntas (A) y estrellas con tres puntas (B). Los motivos están dispuestos de la misma manera los unos con los otros alrededor de la pelota. Hay 12 estrellas con cinco puntas.

¿Cuántas estrellas con tres puntas hay?

Questa palla giapponese presenta due schemi: stelle a cinque punte (A) e stelle a tre punte (B). Gli schemi sono disposti allo stesso modo intorno alla palla.

Ci sono 12 stelle a cinque punte.

Quante sono le stelle a tre punte?

Auf einem japanischem Ball befinden sich zwei Muster: fünfzackige Sterne (A) und dreizackige Sterne (B). Die Muster sind gleichmäßig um den Ball herum angeordnet.

Es gibt zwölf fünfzackige Sterne.

Wie viele dreizackige Sterne gibt es?

This Japanese ball has two patterns: five-pointed stars (A) and three-pointed stars (B). The patterns are arranged in the same way around the ball. There are 12 five-pointed stars.

How many three-pointed stars are there?

## 15-STELLA EST DANS LA LUNE

Stella est maladroite et a mélangé ses photos des phases de la Lune prises depuis une ville de l'académie de Lyon (hémisphère Nord).

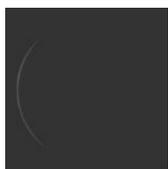
La photo A représente la Lune telle qu'elle la voit aujourd'hui.



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



K

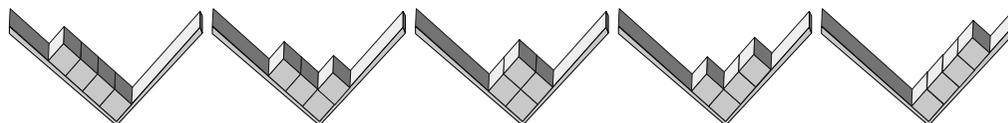
Ordonner toutes les photos en ordre chronologique en commençant par A.

On pourra éventuellement s'aider du schéma de l'énigme 23.

Quelle est la photo de la phase de la Lune qu'elle verra dans 14 jours ?

Photos Pierre Causeret/CLEA

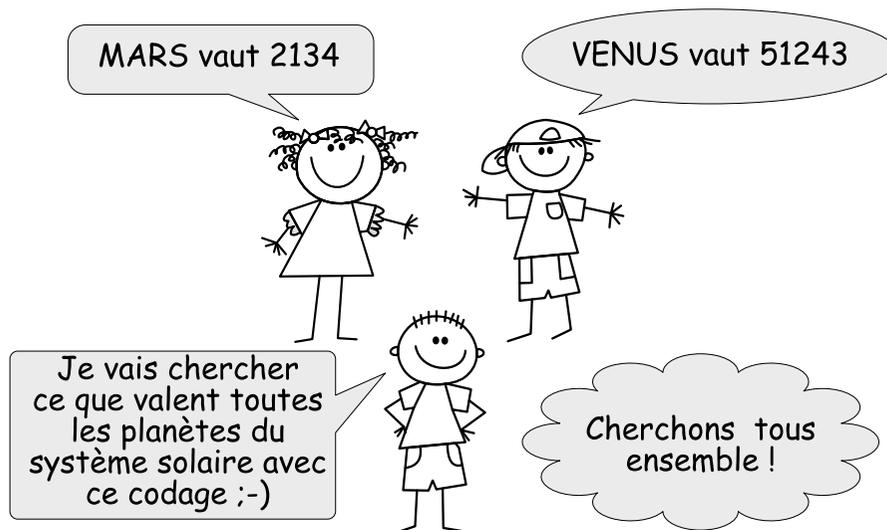
## 16-ART-RANGEMENT



Ben range des cubes identiques sur une étagère en équerre inclinée. Il a le choix entre cinq dispositions différentes de quatre cubes.

Combien de choix différents a-t-il avec cinq cubes ?

## 17-SYSTÈME SOLAIRE



Combien vaut TERRE ?

Combien vaut LUNE ?

Quelle planète du système solaire vaut 531254 ?

Quelle est la planète du système solaire qui vaut le plus grand nombre ?



## 18-GAZ À EFFET DE SERRE

Voici une série d'actions de la vie courante. Une valeur indicative de leurs émissions de gaz à effet de serre est donnée en nombre entier de kg d'équivalent en dioxyde de carbone (kgCO<sub>2</sub>e). Cette unité de référence permet d'évaluer la contribution des activités au réchauffement climatique.

A. Regarder un film par jour en streaming pendant un an :-----	7	kgCO <sub>2</sub> e
B. Faire 700 km en voiture thermique :-----	154	kgCO <sub>2</sub> e
C. Acheter un Smartphone neuf importé :-----	□	kgCO <sub>2</sub> e
D. Faire 700 km en TGV :-----	2	kgCO <sub>2</sub> e
E. Faire 700 km en voiture électrique :-----	73	kgCO <sub>2</sub> e
F. Acheter un smartphone reconditionné importé :-----	41	kgCO <sub>2</sub> e
G. Faire 700 km en avion :-----	181	kgCO <sub>2</sub> e
H. Acheter un T-shirt en coton :-----	6	kgCO <sub>2</sub> e
I. Acheter un jean neuf :-----	25	kgCO <sub>2</sub> e
J. Acheter un smartphone reconditionné en France :-----	♥	kgCO <sub>2</sub> e

Sur ces dix valeurs, on sait que :

- ces nombres sont tous différents ;
- la différence entre la valeur la plus haute et la plus basse est 179 kgCO<sub>2</sub>e ;
- la moitié de ces valeurs sont supérieures à 26 kgCO<sub>2</sub>e ;
- la moyenne de ces valeurs est 58,8 kgCO<sub>2</sub>e ;
- 30 % de ces valeurs sont inférieures à 8 kgCO<sub>2</sub>e.

**Ordonner ces activités en fonction de leurs émissions de gaz à effet de serre, de la plus basse à la plus haute.**

sujet classique 2025 ; niveau 1 ; feuille-réponse 3

## 19-ON LA BOUCLE

Une ligne brisée, fermée et non croisée, est constituée de segments dont les extrémités se trouvent tous sur les sommets des cases de la grille. Dans chaque case est écrit le nombre de sommets de cette case par lesquels passe la ligne brisée.

**Tracer cette ligne brisée.**

2	1	1	2
2	1	1	2
2	1	1	2
2	0	0	2
2	1	1	2
1	2	2	1

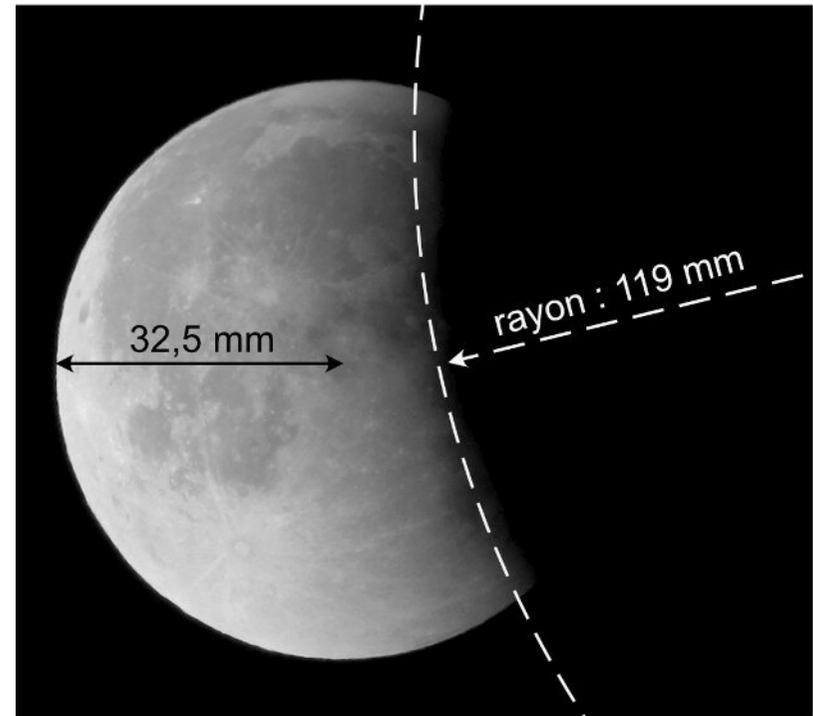


## 20-ARISTARQUE DE SAMOS

Aristarque de Samos (310-230 av. J.-C.) émet l'hypothèse qu'en mesurant la taille de l'ombre de la Terre sur la Lune lors d'une éclipse, on peut calculer le quotient entre le rayon de la Terre et le rayon de la Lune.

Il suppose pour cela que l'ombre de la Terre sur la Lune a la même taille que la Terre, ce qui revient à considérer que les rayons du Soleil sont parallèles entre eux.

Sur la photo d'éclipse de Lune donnée ci-dessous, on a mesuré les rayons de deux cercles.

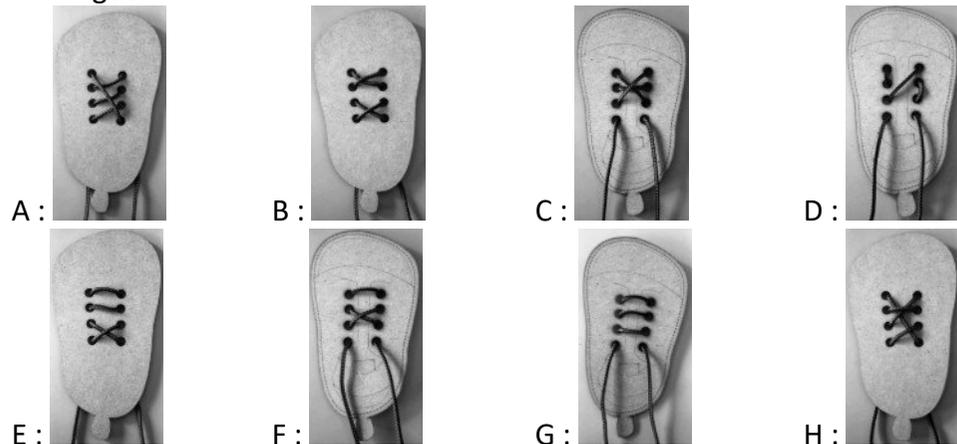


**En considérant que le rayon de la Terre vaut 6 370 km, estimer une valeur du rayon de la Lune.**

Donner la réponse en km, arrondie à la dizaine.

## 21-LACET RECTO-VERSO

Arthur a fait quatre essais de laçage plus ou moins fantaisistes, et sa maman a photographié les deux côtés du laçage. Mais les photos sont mélangées.



Quelle photo montre l'autre côté du laçage photographié en G ?

Quelle photo montre l'autre côté du laçage photographié en E ?

Parmi les 4 photos restantes, regrouper par paires celles qui correspondent au même laçage.

## 22-DEVINETTE

Je suis un nombre de quatre chiffres ne commençant pas par 0.

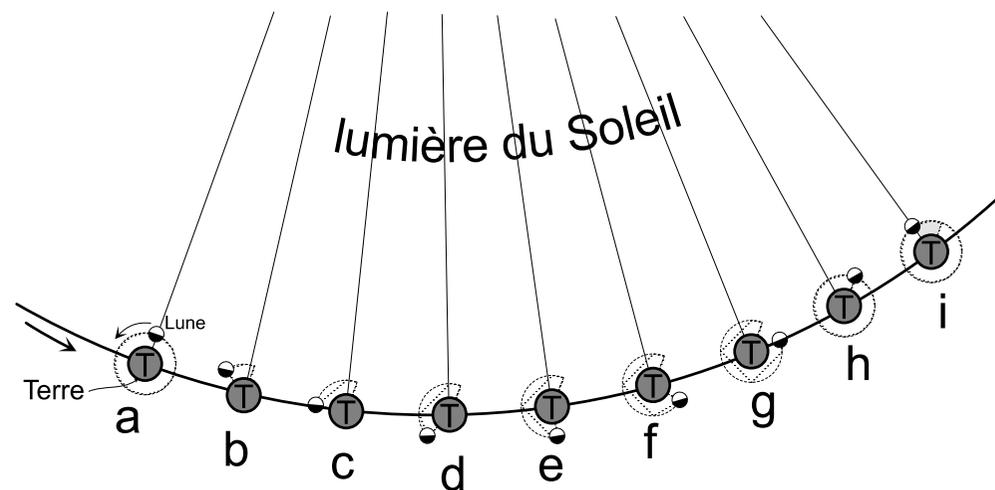
Si on ajoute le nombre formé par mes deux premiers chiffres et celui formé par mes deux derniers chiffres, on trouve exactement ma racine carrée.

**Qui suis-je ?**

*S'il y a plusieurs solutions, les donner toutes.*



## 23-QUESTION DE RÉVOLUTIONS



Sur ce schéma, qui n'est absolument pas à l'échelle, sont représentées la direction des rayons du Soleil, la Terre sur son orbite autour du Soleil et la Lune sur son orbite autour de la Terre, à quelques moments particuliers de la position du système Soleil-Terre-Lune.

Les flèches indiquent le sens de déplacement de la Terre et de la Lune sur leurs orbites.

La durée de révolution de la Terre autour du Soleil est 365,25 jours.

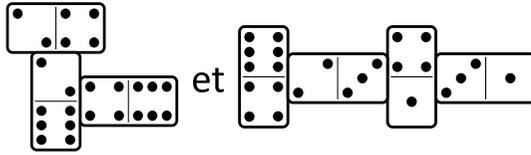
Le mois prochain, il s'écoulera 29,43 jours entre deux nouvelles Lune successives (positions a et i sur le schéma).

**En utilisant ces deux durées, calculer la durée de révolution de la Lune autour de la Terre.**

*Donner la réponse en jours, arrondie au centième.*

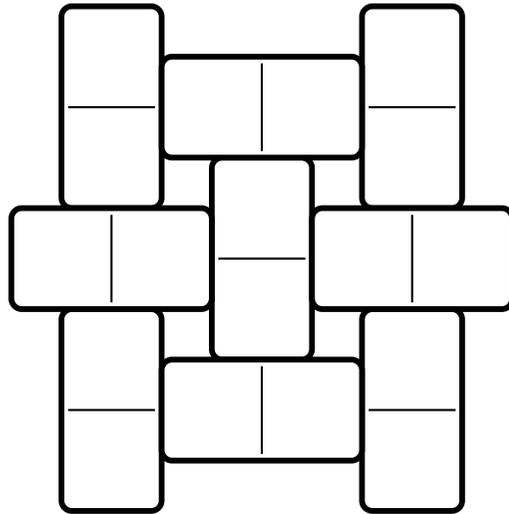
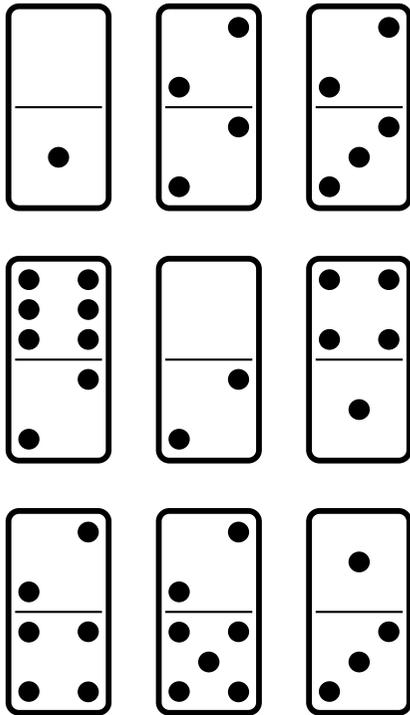
## 24-ENTRELACS DE DOMINOS

On juxtapose des dominos en utilisant la différence des nombres notés sur le domino, comme dans l'énigme 9 ou sur les deux exemples ci-contre.



Après avoir construit plusieurs chaînes de dominos, Assia essaie de les entrelacer.

**Compléter la figure avec les neuf dominos donnés.**



## 25-ÉCONOMISONS L'EAU !



La famille Math est composée de quatre personnes qui prennent chacune une douche de 3 min 30 s en moyenne chaque jour.

Pour l'an prochain, ils décident de faire des économies d'eau :

- ils remplacent la pomme de douche classique, qui a un débit de 15 L/min, par une pomme de douche à débit réduit de 6 L/min ;
- chacun ferme le robinet d'eau lorsqu'il se savonne, à savoir pendant 45 s.

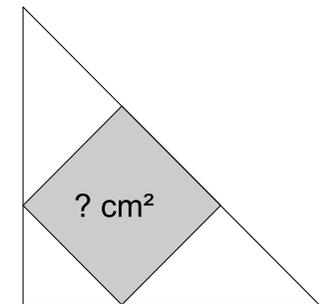
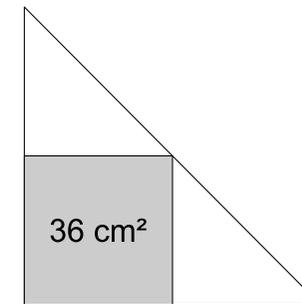
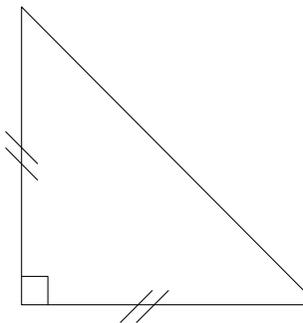
L'eau est facturée 3,65 €/m<sup>3</sup>.

**Quelle économie la famille fera-t-elle ainsi l'an prochain ?**

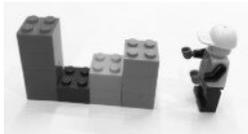
Donner la réponse en €, arrondie à l'unité.



## 26-DEUX CARRÉS INSCRITS DANS LE MÊME TRIANGLE



## 27-« 1-2-3 GRATTE-CIEL ! »



Règle du jeu « gratte-ciel » : placer les chiffres de 1 à 4 dans chaque ligne et chaque colonne.

Quand on regarde dans une direction, les chiffres plus grands cachent tous les chiffres plus petits placés derrière eux. Les indices sur les bords indiquent le nombre de chiffres visibles dans cette direction.

*Exemple de grille « gratte-ciel » et sa solution :*  
dans la première ligne vue de droite, le 3 cache le 2 et le 1 mais pas le 4. Sont visibles le 3 et le 4.

1				2
4				1
	3			

Grille à résoudre

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

Grille solution

Règle du jeu « 1-2-3 » : placer les chiffres de 1 à 3 et une case vide dans chaque ligne et chaque colonne.

Les indices sur les bords indiquent le premier chiffre visible dans cette direction.

*Exemple de grille « 1-2-3 » et sa solution :*

	2			3	
3					
1					2
					2
	1	2			

Grille à résoudre

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

Grille solution

« Deux en un »

La grille de gauche est un jeu « gratte-ciel », celle de droite un jeu « 1-2-3 ». Un cercle entre les deux grilles signifie que l'indice est le même pour les deux grilles. S'il n'y a pas de cercle, alors aucune information n'est donnée.

**Compléter les deux grilles et les indices écrits dans les cercles.**

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

## 28-CAMPING À VÉLO



Un camping propose tres categorías de bicicletas: para una, dos o tres personas.

Dos categorías tienen el mismo número de bicicletas.

Las 200 bicicletas del camping permiten transportar 372 personas.

**¿Cuántas bicicletas para tres personas hay en el camping?**

Un campeggio affitta tre tipologie di biciclette: per una, due o tre persone.

Per due di queste tipologie sono disponibili lo stesso numero di biciclette.

Le 200 biciclette del campeggio possono trasportare 372 persone.

**Quante biciclette a tre posti ci sono in questo campeggio?**

A campsite hires out three types of bikes: for one, two or three people.

Two types have the same number of bikes.

The 200 bikes at the campsite can carry 372 people.

**How many three-seater bikes are there at this campsite?**

Ein Campingplatz vermietet Fahrräder in drei Kategorien: für eine, zwei oder drei Personen.

Zwei der Kategorien haben die gleiche Anzahl an Fahrrädern.

Insgesamt stehen 200 Fahrräder zur Verfügung, mit denen 372 Personen befördert werden können.

**Wie viele Fahrräder mit drei Sitzplätzen gibt es auf dem Campingplatz?**

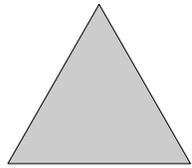
## 29-TRIANGLES DE SIERPIŃSKI

Depuis leurs pyramides, au Caire, les pharaons peuvent aujourd'hui contempler le triangle de Sierpiński : les architectes du Grand Musée Égyptien du Caire ont conçu une façade qui en reprend l'idée sur des centaines de mètres de long.

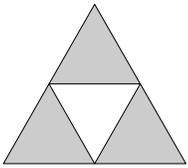


Wacław Sierpiński a inventé des suites de motifs qui s'obtiennent à partir d'une figure de départ en répétant de nombreuses fois une même procédure.

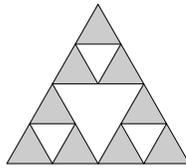
Illustration de cette procédure à partir d'un triangle équilatéral :



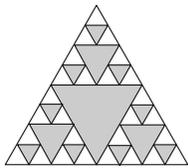
motif 0



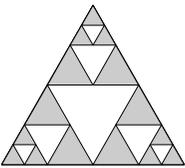
motif 1



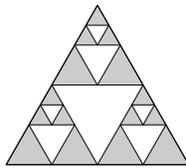
motif 2



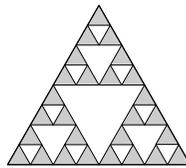
a



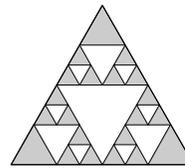
b



c



d



e

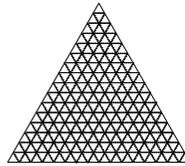
Parmi les motifs ci-dessus, quel est le motif 3 des triangles de Sierpiński ?

Combien y aura-t-il de triangles gris dans le motif 4 ?

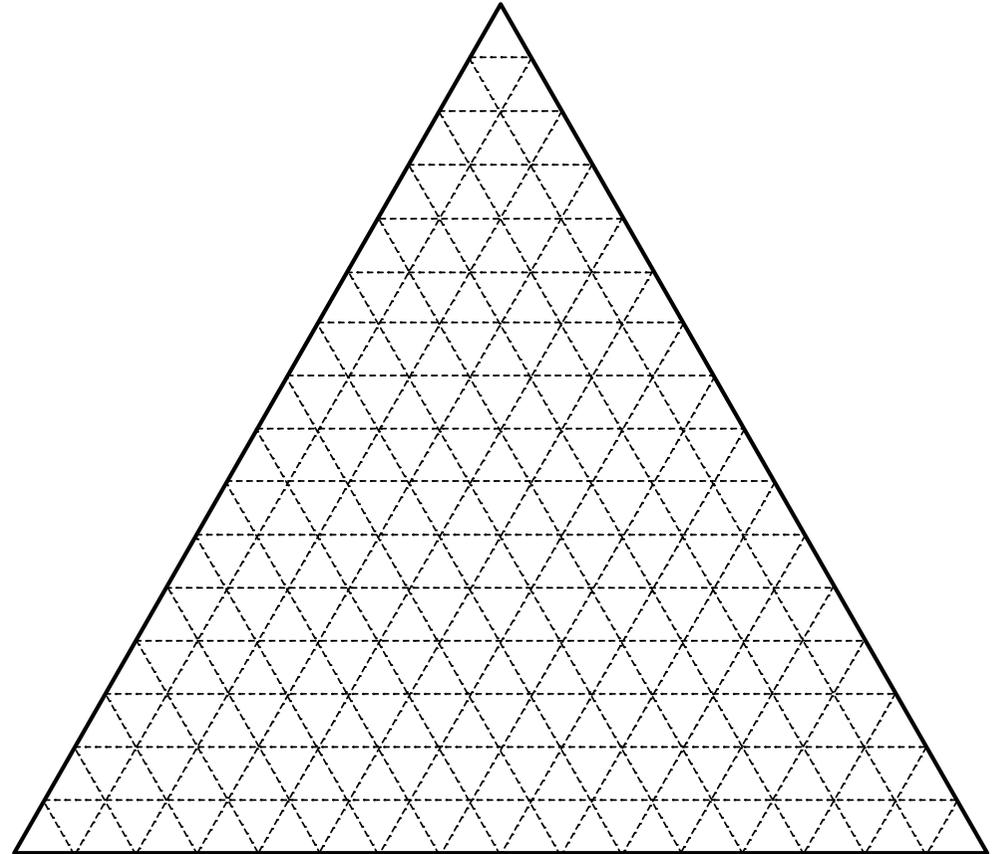
Colorier ces triangles sur la figure donnée en annexe, où le triangle a été agrandi.

L'aire de la partie blanche du motif 4 est environ égale à ... % de l'aire du triangle de départ.

L'aire de la partie blanche du motif 8 est environ égale à ... % de l'aire du triangle de départ.



motif 4



# motif 4

Ce motif, réponse à une des questions de l'énigme 29, sera complété puis découpé et collé sur la feuille-réponse 3.



### 30-LA GRANDE BOUCLE

C'est la veille de la dernière étape du Tour de France.

Moins d'une minute sépare le premier du cinquième dans le classement général. Le sixième et les suivants sont à plus de 10 minutes derrière les cinq premiers.

Le cumul des temps réalisés par chaque coureur lors des étapes précédentes permet d'établir le classement général du jour.

Classement général avant la dernière étape		
1	Alberto	
2	Bernard	à 7 s d'Alberto
3	Chris	à 15 s d'Alberto
4	Dennis	à 34 s d'Alberto
5	Eddy	à 49 s d'Alberto

La dernière étape, un contre-la-montre individuel, permet d'établir le classement de cette dernière étape, puis le classement général final.

Dans ces trois différents classements, les cinq premiers sont toujours les mêmes.

Dans le classement général final, par rapport au classement général de la veille :

- aucun coureur n'a gardé la même place ;
- les trois coureurs sur le podium sont les mêmes.

**Compléter les tableaux ci-dessous.**

Classement de la dernière étape			Classement général final		
1			1		
2		à 10 s du premier	2		à ... s du premier
3		à 20 s du premier	3		à ... s du premier
4		à 30 s du premier	4		à ... s du premier
5		à 40 s du premier	5		à 57 s du premier

### 31-UN RECTANGLE ET DES CARRÉS

Con nueve cuadrados de lados 18 cm, 15 cm, 14 cm, 10 cm, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 4 cm y 1 cm, se puede formar un rectángulo, sin huecos ni superposición.

**Construir a la escala 1/2 este rectángulo dejando ver los nueve cuadrados que lo constituyen.**

Aus neun Quadraten mit Seitenlängen von 18 cm, 15 cm, 14 cm, 10 cm, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 4 cm und 1 cm kann ein Rechteck gebildet werden, das keine Lücken oder Überlappungen aufweist.

**Zeichne dieses Rechteck im Maßstab 1:2 und stelle sicher, dass alle neun Quadrate sichtbar sind.**

Nine squares with sides of 18 cm, 15 cm, 14 cm, 10 cm, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 4 cm and 1 cm can be used to form a rectangle with no gaps or overlaps.

**Draw the rectangle to 1/2 scale, showing the nine squares that make it up.**

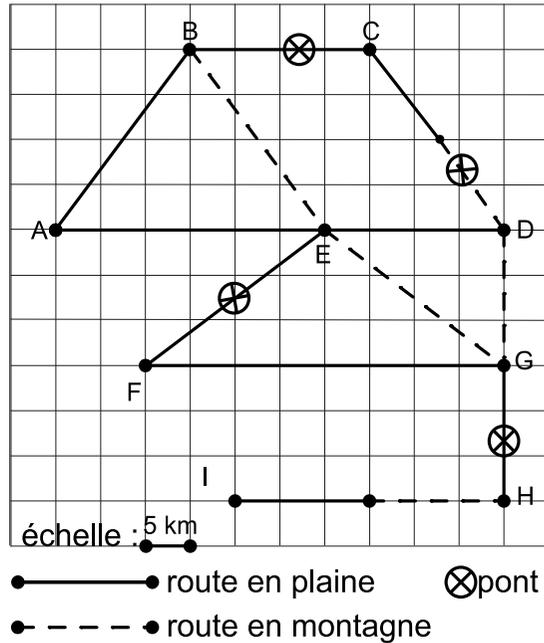
Nove quadrati con lati di 18 cm, 15 cm, 14 cm, 10 cm, 9 cm, 8 cm, 7 cm, 4 cm e 1 cm possono essere utilizzati per formare un rettangolo senza spazi vuoti o sovrapposizioni.

**Disegnate il rettangolo in scala 1:2, mostrando i nove quadrati che lo compongono.**



## 32-L'ÎLE D'ENNEAPOLIS

Comme son nom l'indique, l'île d'Enneapolis comporte neuf villes. Celles-ci sont reliées par le réseau routier représenté ci-dessous.



En prévision de la fin du pétrole, il a été décidé de remplacer certaines routes de l'île d'Enneapolis par des lignes de train. Le nouveau réseau ferroviaire devra relier les neuf villes de l'île et avoir un coût minimum.

Les voies ferrées ne peuvent être construites qu'en remplacement d'une route existante. La transformation d'un kilomètre de route en un kilomètre de voie ferrée coûte 1,5 million d'euros en plaine, et deux fois plus en zone montagneuse. La transformation d'un pont routier en pont ferroviaire coûte 30 millions d'euros.

**Trouver le réseau ferroviaire qui répond à ces contraintes avec un coût minimum. Préciser ce coût en millions d'euros.**

*Dans le formulaire, cocher les routes qui seront remplacées par des lignes de train. Le coût sera donné en millions d'euros, arrondi au millième.*

## 33-TICKETS DE SIERPIŃSKI

Ulysse a conservé un grand nombre de tickets de transport pour construire une pyramide de Sierpiński. Maintenant que ces tickets ne sont plus utilisés, il se met à en préparer la construction.

Ces tickets sont découpés dans du carton fin qui pèse 250 g/m<sup>2</sup>.

En pliant 2 tickets, il obtient un petit tétraèdre (étape 1).

En collant ensemble quatre petits tétraèdres, il obtient un tétraèdre semblable au précédent et deux fois plus grand (étape 2).

Il lui suffit de reproduire le même procédé à partir de ce tétraèdre pour obtenir les étapes suivantes.

**À quelle étape correspond la photo ci-contre ?**

**Combien de tickets ont été utilisés pour la réaliser ?**

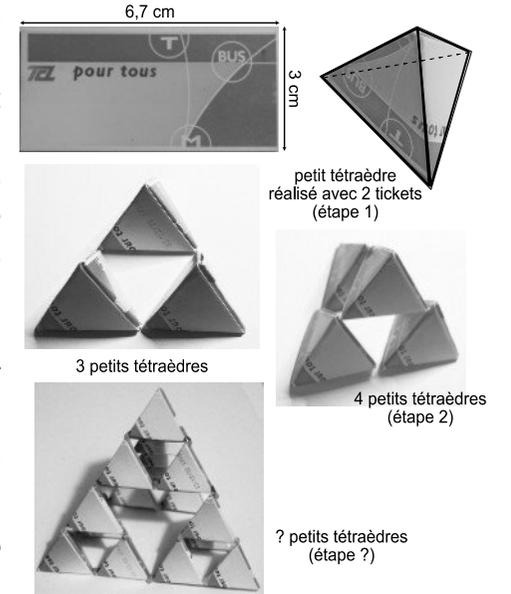
Ulysse ne veut pas commencer une nouvelle étape sans être sûr de pouvoir la terminer. Pour éviter de compter ses tickets un par un, il pèse son stock et obtient 670 g.

**Quelle est la dernière étape que pourra réaliser Ulysse avec son stock de tickets ?**

Si on tient compte de l'épaisseur du pliage et des points de colle, la hauteur d'un tétraèdre est environ égale à la largeur du ticket.

**Quelle sera la hauteur en cm de la pyramide finale d'Ulysse ?**

*Donner la réponse en cm arrondie à l'entier.*



## 34-VERS L'INFINI

Timothée et Capucine souhaitent représenter quatre grands nombres par des disques, sur un même graphique :

- le nombre A de cellules dans un corps humain : environ  $10^{14}$  ;
- le nombre B de grains de riz produits par an sur Terre : environ  $10^{16}$  ;
- le nombre C d'insectes sur Terre : environ  $10^{19}$  ;
- le nombre D d'atomes dans l'univers.

Ils se mettent d'accord pour représenter le nombre B par un disque de diamètre 4 cm.

Timothée souhaite que les aires des disques soient proportionnelles aux nombres représentés.

**Quels sont les diamètres des disques représentant A et C, calculés par Timothée ?**

*Donner les résultats en centimètres, arrondis au dixième.*

Capucine a choisi une autre échelle, dite échelle logarithmique, et elle a représenté les nombres A, B et D sur la figure annexe. Le cercle représentant D dépasse de la feuille.

**Quel doit être le diamètre du disque représentant le nombre C suivant cette échelle ?**

*Donner le résultat en centimètres, arrondi au dixième.*

**À l'aide de la représentation graphique de Capucine, donner une estimation du nombre d'atomes dans l'univers.**

*L'estimation est à donner sous forme d'une puissance de 10 la plus proche du résultat trouvé, avec un exposant entier.*

