

RALLYE 2023 (VERSION CLASSIQUE)

Photocopie des sujets

Sujet : 13 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.

De plus, une page de papier quadrillé (5 mm) est fournie en annexe. Elle est à photocopier en format A4 pour les classes qui n'auraient pas de feuille à petits carreaux dans leur matériel ordinaire.

Feuilles-réponses 1 et 2 : elles reproduisent les écrans de saisie du formulaire et seront à renvoyer **obligatoirement**, avec **toutes les réponses manuscrites des élèves**.

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

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, en format A3, seront fournies pour que plusieurs essais puissent être faits par la classe.

Numéro d'inscription

Vous avez reçu le 13 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 5, 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 2024, 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 classique** : <https://forms.gle/aGkN2NjAbxLMEQkG8>

Vous recevrez le 10 mars un récapitulatif et une évaluation sommaire des réponses saisies.

Envoi des copies

Garder une photocopie des feuilles-réponses 1 à 2 pour pouvoir vérifier la bonne saisie des réponses à partir du courriel reçu le 10 mars. En cas d'erreur de saisie, il vous faudra le signaler le plus rapidement possible (au plus tard le jeudi 16 mars).

Pour l'envoi, agraffer ensemble les feuilles-réponses 1 à 4 (feuille 1 sur le dessus) et 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 vendredi 10 mars 2023 à l'adresse :

Plusieurs sujets sont extraits ou librement inspirés des énigmes de :
Brochure APMEP (20, 21) FFJM (5, 14, 24, 27)
Mathématiques sans frontières (18, 23, 32) Epsilon (33)
kenkenpuzzle.com (7) Bombyx (31) Eric Angelini (19)
Crédit photo pour l'énigme 29 : Thierry Legault (astrophoto.fr)

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)

Classe :

Établissement :

Commune :

N° D'INSCRIPTION :

Récapitulatif

Total page 3 :

Total page 4 :

Illustration :

Total :

 :

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 2023

Niveau 1

1 - Tangram

Numéro de la pièce inutilisée

4 - Moins vite

Consignes de saisie : écrire l'heure et les minutes sur 2 caractères
Exemples sur des réponses manifestement fausses : pour 14h25 saisir 14h25min ; pour 7h30, saisir 07h30min et pour 8h saisir 08h00min

5 - Tomber sur un os

Cocher toutes les cases où peut se trouver l'os, et celles-ci seulement.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<input type="checkbox"/>						
2	<input type="checkbox"/>						
3	<input type="checkbox"/>						
4	<input type="checkbox"/>						
5	<input type="checkbox"/>						
6	<input type="checkbox"/>						
7	<input type="checkbox"/>						

6 - Plantons des arbres !

Zone où planter le sixième arbre.

7 - Kenken

Consignes de saisie : saisir les cinq nombres lus de haut en bas dans les cinq lignes de cette grille, séparés par un point-virgule (sans espace)

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir 23451;15432;34521;23454;54233

45x 2	3	2+ 4	5	1
3+ 7	5	1- 4	3	24x 2
3	5+ 4	4- 5	2	7
9+ 2	3	6x 4	5	4
5	3+ 4	2	15x 3	3

8 - Camions

Première solution ; réponse 1

Première solution ; réponse 2

Première solution ; réponse 3

Deuxième solution ; réponse 1

Deuxième solution ; réponse 2

Deuxième solution ; réponse 3

9 - Premiers de la classe

Plus petit nombre

Plus grand nombre

10 - Créneaux

Consignes de saisie : écrire les trois lettres qui complètent la phrase, en majuscules, sans espace ni caractère de séparation.

Exemple : pour la réponse suivante, manifestement fausse, **..A a la même aire que ..B et le même périmètre que ..C** il faudrait saisir : ABC

11 - Jupiter au télescope

Cocher le numéro sur la photo de Jupiter et de ses satellites

	Jupiter	Io	Europe	Ganymède	Callisto
1	<input type="radio"/>				
2	<input type="radio"/>				
3	<input type="radio"/>				
4	<input type="radio"/>				
5	<input type="radio"/>				

13 - Vite, un maçon !

Nombre de briques manquantes

14 - Robots et menteurs

	Alpha	Delta	Sigma
Dit toujours la vérité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ment toujours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15 - Mot mystère

Écrire le mot mystère en majuscules.

FEUILLE-RÉPONSE 2 POUR LA SAISIE EN LIGNE

(VERSION CLASSIQUE)

N° D'INSCRIPTION :

17 - Plié-coupé

A B C D E F G H

Formes possibles

19 - Opération Planètes

TERRE = ?

20 - Matchpoint 1

Écrire, en ordre croissant et séparés par un point-virgule, les scores possibles pour Charlotte

Écrire, en ordre croissant et séparés par un point-virgule, les scores possibles pour Ruben

Niveau 2

22 - Submersion ?

Élévation du niveau de la mer, en mètres. Arrondir au dixième.

Nombre de pays submergés

25 - Le scribe et les fractions

A B C D E F G H I J

Fractions utilisées

26 - Enigma

Codage du mot MATH

Écrire le nom et le prénom en majuscules, séparés par une espace. Exemple : NOM PRENOM

27 - Elfes, lutins et farfadets

Nombre d'elfes

Nombre de farfadets

28 - Cinq disques

Aire de la partie grisée en cm² (arrondie si besoin au mm²)

Niveau 3

29 - Occultation de Mars par la Lune

Nombre de photographies

Phase de la Lune

- nouvelle lune
- croissant de lune
- lune gibbeuse
- pleine lune

Quotient "rayon Lune / rayon Mars" **sur l'image**, arrondi à l'entier

Estimation de la distance Terre-Mars en km

30 - Sudomath

Ligne A

Consigne de saisie : saisir le nombre lu sur la ligne A

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir 123456789

Ligne B

Consigne de saisie : saisir le nombre lu sur la ligne B

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir 761852943

Ligne C

Consigne de saisie : saisir le nombre lu sur la ligne C

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir 349518762

ligne A →

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

ligne B →

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

ligne C →

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

31 - Galette

Réponse

Consigne de saisie : écrire un nombre entier ou avec une décimale, suivi **sans espace** du symbole %

32 - Dé composé 4 5 6 7 8 9 10

<input type="checkbox"/>						
11	12	13	14	15	16	17
<input type="checkbox"/>						
18	19	20	21	22	23	24
<input type="checkbox"/>						

33 - Les humains dans le vivant

Nombre A

Nombre B

Nombre C

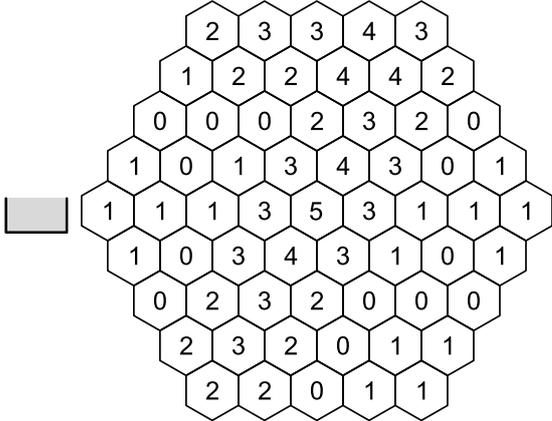
Nombre D

Nombre E

34 - Année 2023

2 - Les z' œufs sont faits

Colorier les alvéoles contenant un œuf



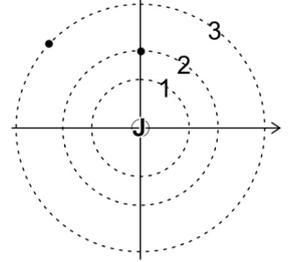
3 - Satellites de Jupiter alignés

Configuration 1 : Possible / Impossible (*barrer la réponse fausse*)

Configuration 2 : Possible / Impossible (*barrer la réponse fausse*)

Configuration 3 : Possible / Impossible (*barrer la réponse fausse*)

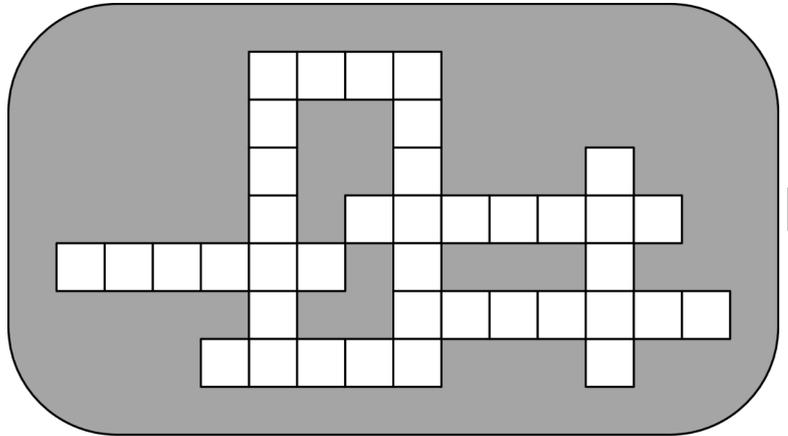
Configuration 4 : *placer lo pour que cette configuration soit possible*



16 - Quatre fois quatre

1			
		quatre	3
trois		I	
	III		

12 - Planètes croisées



18 - Chasse au trésor

	→ 2	3			1
	0	0	2	2	2
	1	2	0	2	2
	2	2	3	1	2
	3	2	2	2	→

21 - Matchpoint 2

Compléter le tableau et coller la grille obtenue en fin de partie, ou les pièces manquantes à leur place.

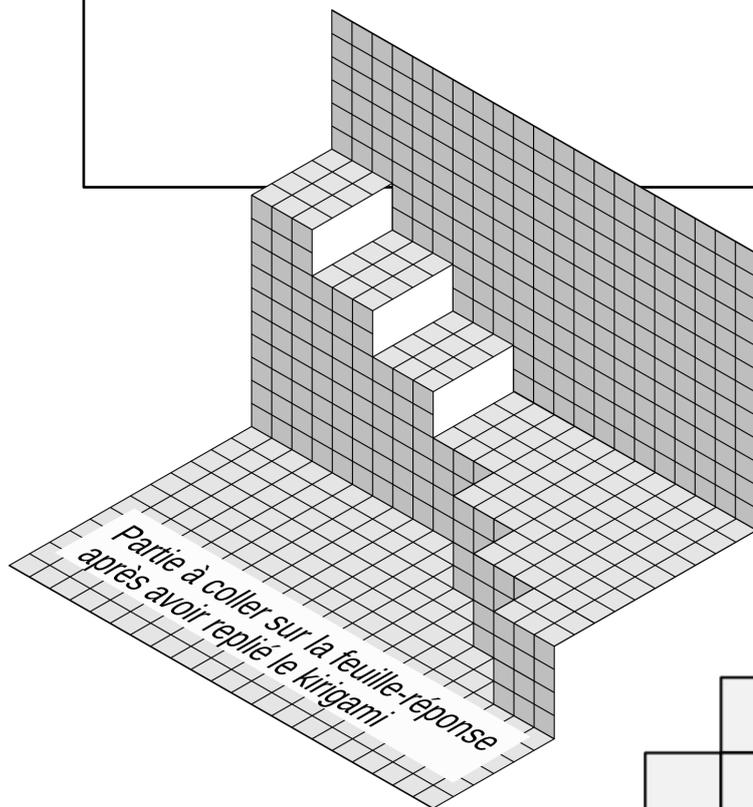
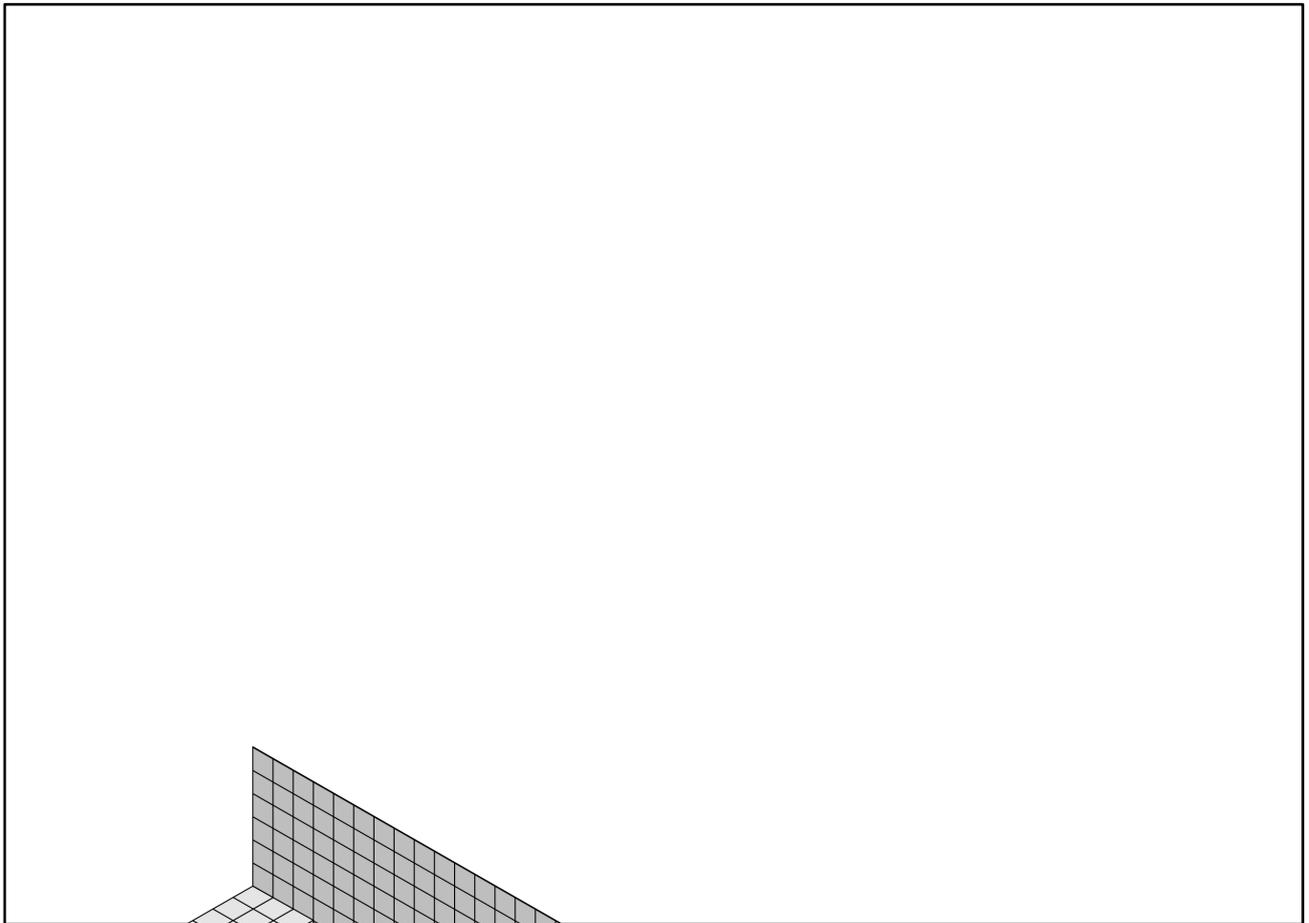
(A)	(B)		
(C)			(D)
(E)			(F)

Tour	1	2	3	4	5	6
Joueur	Antonin	Kaouthar	Smaïn	Estelle	Blaise	Pascal
Pièce	5					
Position	E					
Score	18	19	18	22	15	18

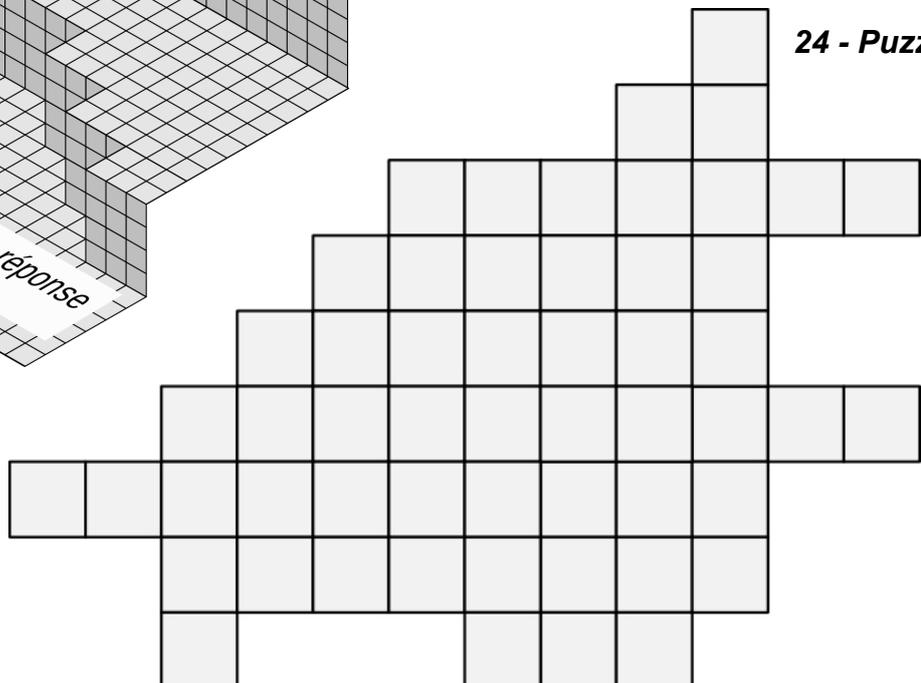
23 - Kirigami

Plier votre objet kirigami puis le coller dans le cadre ci-dessous.

Il doit pouvoir être déplié pour faire apparaître les escaliers.



24 - Puzzle



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

- Plantons des arbres ! Chasse au trésor Le scribe et les fractions Les humains dans le vivant
 Robots et menteurs Submersion ? Elfes, lutins et farfadets

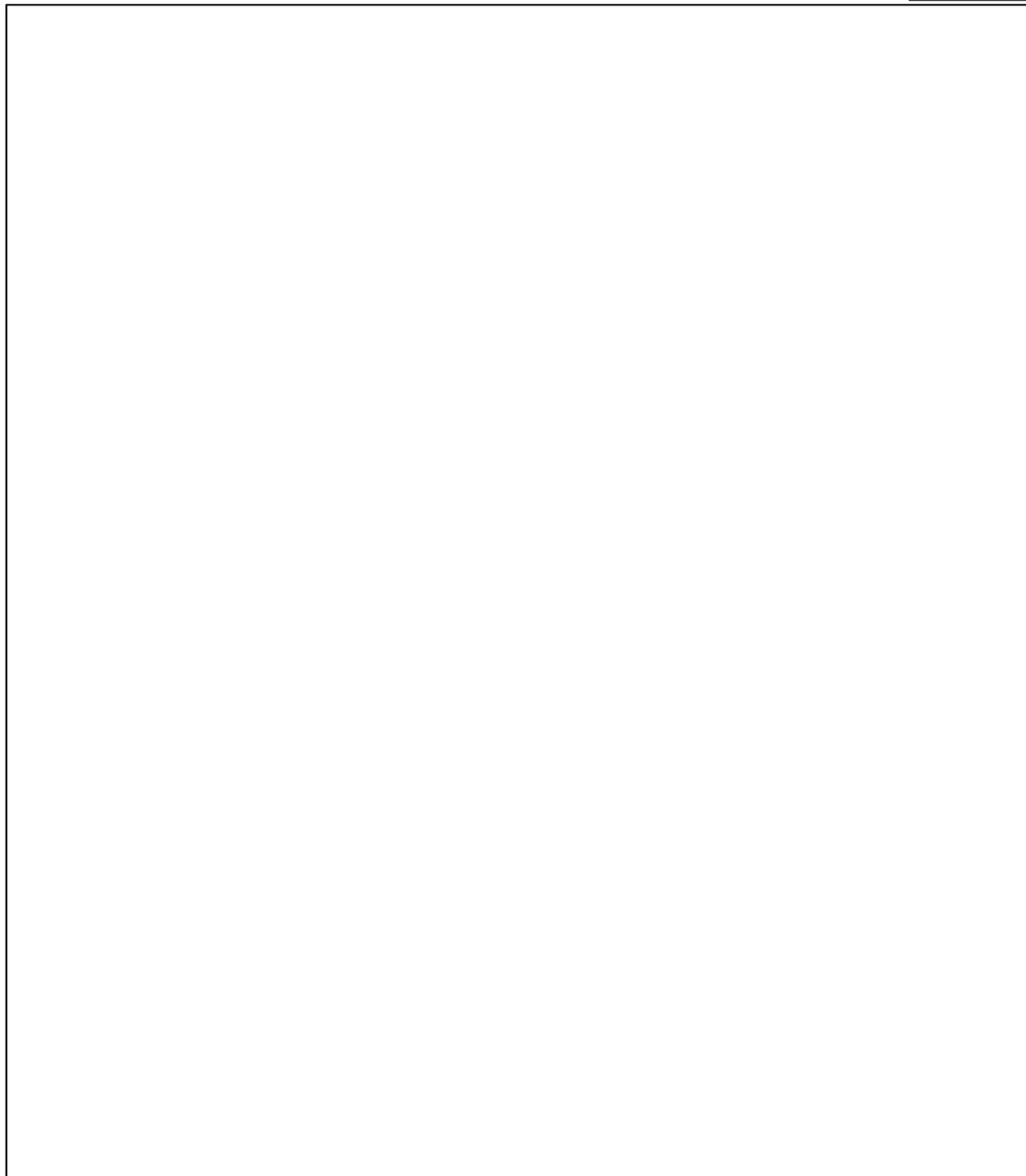
Pour le Rallye 2023, cette illustration peut rapporter jusqu'à 6 points. Il sera tenu compte de son esthétique, de son originalité et de l'adéquation avec le thème de l'énigme (ou des énigmes) illustrée(s) et cochée(s) ci dessus.

De plus, cette illustration peut vous permettre de remporter le concours pour l'affiche 2024 du Rallye Mathématique.

Pour cela, les mentions **Rallye Mathématique** et **12 mars 2024** 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 2024

L'illustration participera au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2024 si elle fait apparaître de manière lisible les mentions :

« Rallye Mathématique »

et

« 12 mars 2024 ».

Si vous voulez envoyer d'autres propositions pour le concours de sélection de l'affiche 2024, renseignez-vous auprès de votre professeur pour les modalités pratiques.

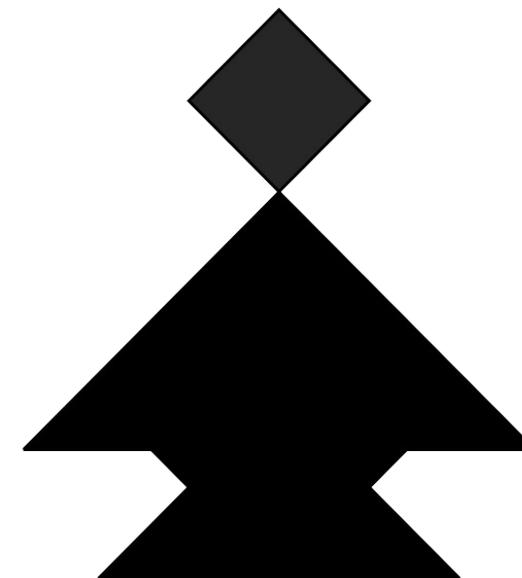
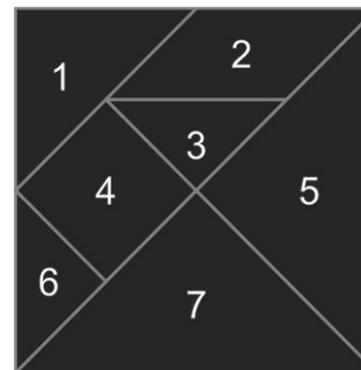
PRIX SPÉCIAUX

« ASTRONOMIE » ET « DÉVELOPPEMENT DURABLE »

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 ». Ces prix spéciaux ne peuvent pas être cumulés avec un autre prix du rallye.

sujet classique 2023 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

1 - TANGRAM



En juxtaposant six des sept pièces du tangram, on a formé cette figure.

Quelle est la pièce inutilisée ?



sujet classique 2023 ; niveau 1 ; feuille-réponse 3

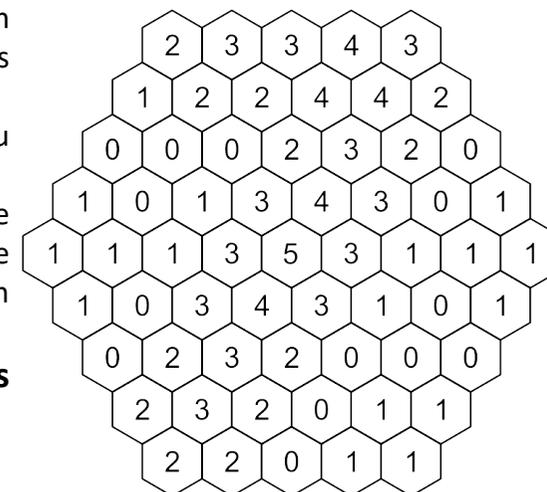
2 - LES Z'ŒUFS SONT FAITS...

La reine des abeilles a pondu un œuf dans certaines des alvéoles hexagonales.

Chaque alvéole contient donc 0 ou 1 œuf.

Sur chaque alvéole est indiqué le nombre total d'œufs de cette alvéole et de ses voisines (celles qui ont un côté commun avec elle).

Colorier les alvéoles contenant un œuf.





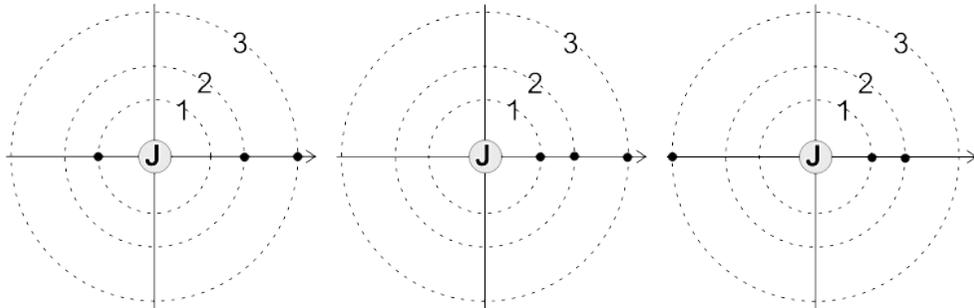
3 - SATELLITES DE JUPITER

Nina a lu un article concernant trois des satellites de Jupiter : Io, Europe et Ganymède. Elle y a appris que leurs positions relatives sur leurs orbites sont liées par une relation simple.

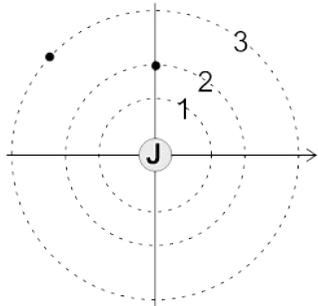
La position d'un satellite S sur son orbite autour de Jupiter J est repérée par sa longitude, angle de [JS] par rapport à une demi-droite origine.

Si on note L_1 la longitude de Io, L_2 la longitude de Europe et L_3 la longitude de Ganymède, ces trois angles vérifient la relation :

$$L_1 - 3L_2 + 2L_3 = 180^\circ$$



Configuration 1 : est-elle possible ? Configuration 2 : est-elle possible ? Configuration 3 : est-elle possible ?

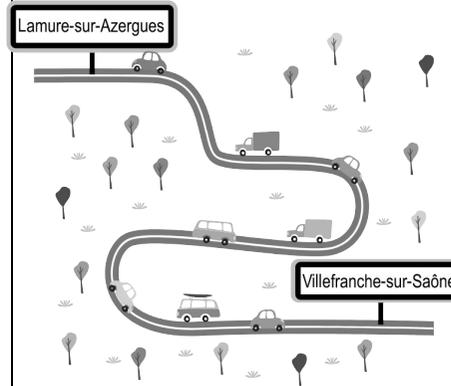


Configuration 4 : **placer Io pour que cette configuration soit possible.**

- J : Jupiter
- 1 : orbite de Io
- 2 : orbite de Europe
- 3 : orbite de Ganymède
- : position du satellite sur son orbite



4 - MOINS VITE !



Chaque jour, Ludovic fait le trajet de Villefranche-sur-Saône à Lamure-sur-Azergues, villes distantes de 30 km.

Il part à 7h30 et arrive à 8h00.

Afin de réduire sa consommation de carburant, il décide de réduire sa vitesse de 10 km/h.

À quelle heure doit-il alors partir pour arriver à 8h00 ?

5 - TOMBER SUR UN OS

Un os est enterré dans le terrain ci-dessous, constitué de parcelles carrées. Le triangle formé par le puits, l'arbre et l'os est un triangle rectangle isocèle.

Dans quelles cases peut se trouver l'os ?

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							



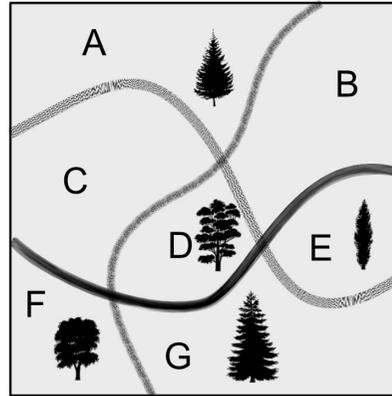
sujet classique 2023 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

6 - PLANTONS DES ARBRES !

Dans ce parc, il y a cinq arbres et trois chemins.

Pour qu'il y ait autant d'arbres d'un côté et de l'autre de chaque chemin, on plante un sixième arbre dans ce parc.

Dans quelle zone doit-on le planter ?



sujet classique 2023 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

7 - KENKEN

Règle 1 : Chaque case de la grille contient un nombre entre 1 et 5.

Règle 2 : Chaque nombre apparaît une fois dans chaque ligne et dans chaque colonne de la grille.

Règle 3 : Certains blocs de plusieurs cases sont entourés d'un trait épais. Dans le coin supérieur gauche de chacun de ces blocs, un nombre est écrit, avec un symbole d'opération (addition, soustraction, multiplication ou division). Ce nombre doit être le résultat de l'opération indiquée appliquée à tous les nombres contenus dans ce bloc.

L'ordre des nombres utilisés dans les soustractions et divisions n'est pas obligatoirement l'ordre de lecture de ces nombres dans la grille.

Compléter cette grille selon ces trois règles.

45×		2÷		1
3+		1-		24×
	5+	4-		
9+		6×		
	3+		15×	

sujet classique 2023 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

8 - CAMIONS

Queremos distribuir 23 cajas en 6 camiones. Cada camión debe contener 3, 4 o 5 cajas.

¿Cuántos camiones se cargarán con 3 cajas?

¿Y con 4 cajas?

¿Y con 5 cajas?

Da dos soluciones.

We want to divide 23 boxes between 6 lorries. Each lorry will contain 3, 4 or 5 boxes.

How many lorries will be loaded with 3 boxes ?

How many with 4 boxes ?

How many with 5 boxes ?

Give two solutions.

23 Kisten sollen auf 6 LKWs verteilt werden. Die LKW sollen mit 3, 4 oder 5 Kisten beladen werden.

Wie viele LKWs werden mit 3 Kisten beladen?

Wie viele mit 4 Kisten ?

Wie viele mit 5 Kisten ?

Zwei Lösungen angeben.

Vogliamo distribuire 23 scatole in 6 camion. Ogni camion deve contenere 3, 4 o 5 scatole.

Quanti camion verranno caricati con 3 scatole?

Quanti con 4 scatole?

Quanti con 5 scatole?

Fornisci due soluzioni.



9 - PREMIERS DE LA CLASSE

Le nombre 73 939 133 est un nombre premier, car il a exactement deux diviseurs : 1 et lui-même.

Par ailleurs, si on supprime son dernier chiffre, on obtient le nombre 7 393 913 qui est aussi un nombre premier.

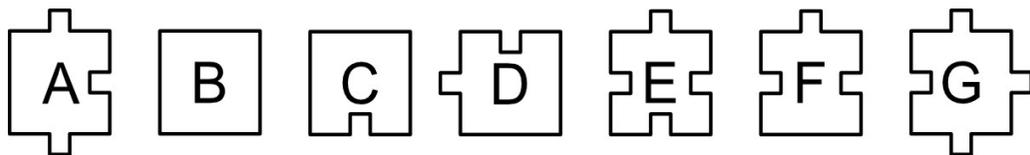
En poursuivant ainsi jusqu'au dernier chiffre, on obtient les nombres 739 391, 73 939, 7 393, 739, 73 et 7, qui sont aussi des nombres premiers.

Quel est le plus petit nombre premier à 3 chiffres qui a cette même propriété ? Quel est le plus grand ?

Liste des nombres premiers inférieurs à 1000

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71
 73 79 83 89 97 101 103 107 109 113 127 131 137 139 149 151 157 163 167 173
 179 181 191 193 197 199 211 223 227 229 233 239 241 251 257 263 269 271 277 281
 283 293 307 311 313 317 331 337 347 349 353 359 367 373 379 383 389 397 401 409
 419 421 431 433 439 443 449 457 461 463 467 479 487 491 499 503 509 521 523 541
 547 557 563 569 571 577 587 593 599 601 607 613 617 619 631 641 643 647 653 659
 661 673 677 683 691 701 709 719 727 733 739 743 751 757 761 769 773 787 797 809
 811 821 823 827 829 839 853 857 859 863 877 881 883 887 907 911 919 929 937 941
 947 953 967 971 977 983 991 997

10 - CRÉNEAUX



..... a la même aire que et le même périmètre que

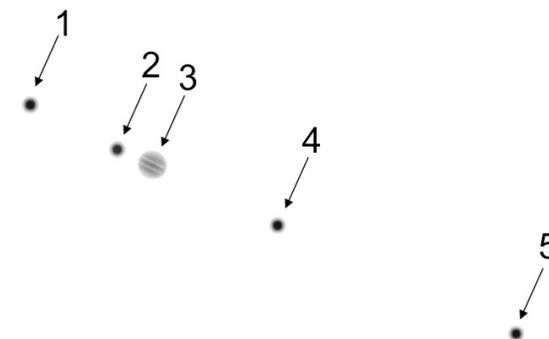
Compléter la phrase ci-dessus avec trois lettres différentes.



11 – JUPITER AU TÉLÉSCOPE

Le 20 août 2021, Jupiter, très brillante en direction du Sud, est au plus près de la Terre. Charlotte l'observe avec son tout nouveau télescope.

Elle pointe son instrument en direction de Jupiter et la découvre, encadrée de quatre satellites, apparemment bien alignés (cf. image).



Elle trouve dans les éphémérides du jour les élongations de ces quatre satellites au moment où elle a fait son observation :

	Io	Europe	Ganymède	Callisto
Élongation lors de l'observation	1'2"	- 3'44"	3'39"	- 10'46"

Même sans savoir ce que représente l'élongation d'un satellite de Jupiter, elle arrive, à l'aide de ces renseignements, à associer les points observés (1 à 5 sur l'image) avec Jupiter et ses satellites.

Compléter le tableau.

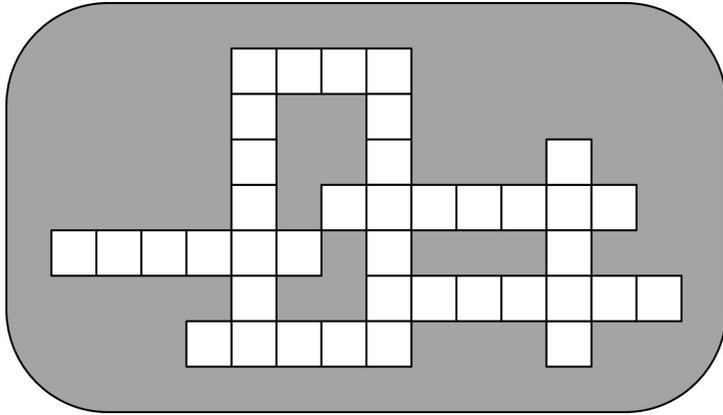
	Jupiter	Io	Europe	Ganymède	Callisto
Numéro sur la photo					

Informations complémentaires : Ces quatre satellites de Jupiter sont appelés satellites galiléens car ils ont été observés pour la première fois par Galilée, en Janvier 1610 avec une toute nouvelle invention, la lunette astronomique.

L'élongation d'un satellite est la mesure de l'angle « Jupiter Observateur Satellite » en minutes d'angle (1/60 degré) et secondes d'angle (1/60 minute d'angle).



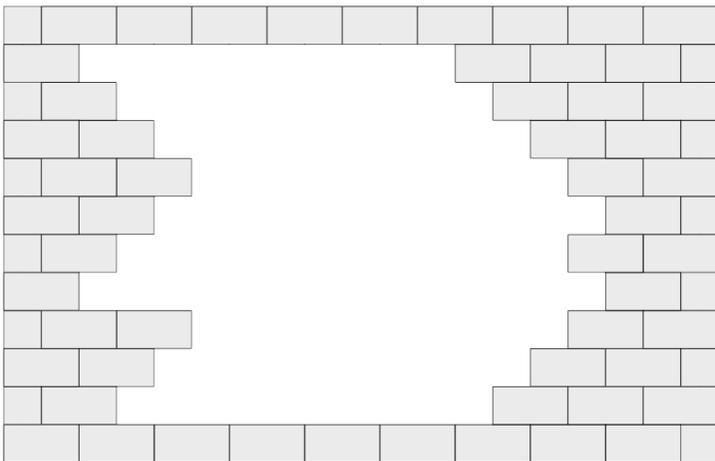
12 - PLANÈTES CROISÉES



Remplir cette grille de mots croisés avec les noms des planètes du système solaire.



13 - VITE, UN MAÇON !



 = 1 brique

Combien de briques manque-t-il dans ce mur ?

La réponse est un nombre entier.

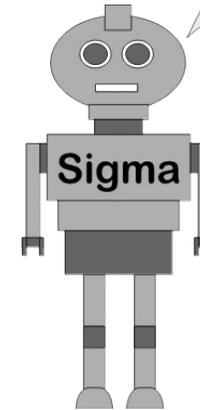
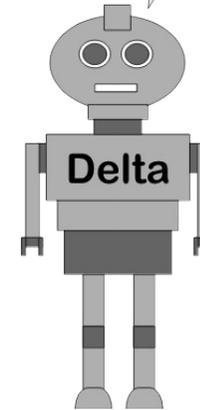
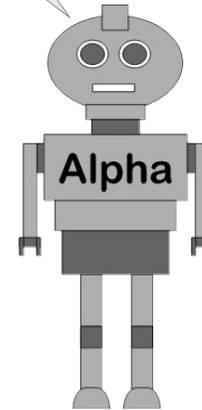


14 - ROBOTS ET MENTEURS

Delta dit toujours la vérité

Sigma dit toujours la vérité

Alpha ment toujours



Un de ces robots dit toujours la vérité, un autre ment toujours et le troisième dit aléatoirement la vérité ou un mensonge.

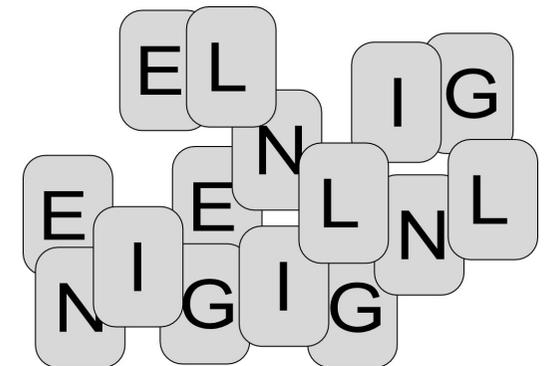
Quel robot dit toujours la vérité ?

Quel robot ment toujours ?



15 - MOT MYSTÈRE

Aline va épeler les cinq lettres du mot mystère en retirant les cartes de ce paquet, trois par trois, à la condition qu'elles portent la même lettre et sans soulever d'autre carte.



Quel est ce mot ?

16 - QUATRE FOIS QUATRE

Cette grille de 16 cases est remplie uniquement des quatre nombres 1, 2, 3 et 4, mais écrits de quatre façons différentes :

- en chiffres indo-arabes : 1 ; 2 ; 3 ; 4
- en chiffres romains : I ; II ; III ; IV
- en lettres : un ; deux ; trois ; quatre
- en faces de dés :  ;  ;  ; 

Dans chaque ligne et chaque colonne se trouvent les quatre valeurs et les quatre écritures.

1			
		quatre	3
trois		I	
	III		

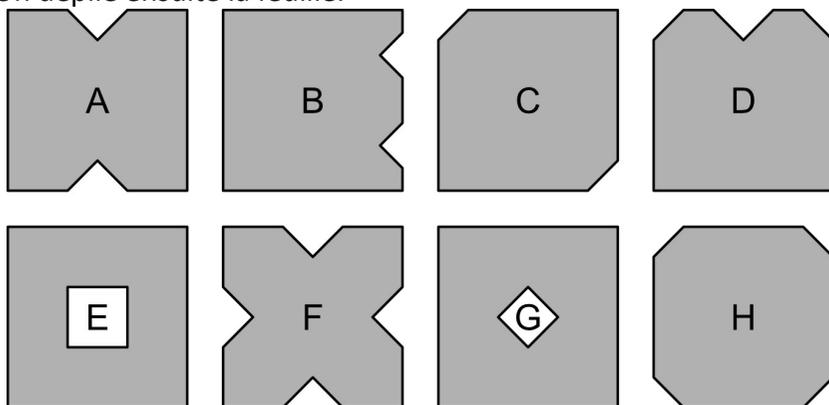
Compléter la grille.



17 - PLIÉ-COUPÉ

On plie une feuille de papier carrée en deux parties superposables, puis encore en deux parties superposables.

On donne alors un coup de ciseaux pour supprimer un des coins du pliage obtenu. On déplie ensuite la feuille.



Parmi les formes ci-dessus, lesquelles peut-on obtenir par ce procédé ?



18 - CHASSE AU TRÉSOR

Martin trouve le plan d'un manoir magique dans lequel se trouve un trésor. Craignant de rester enfermé dans le manoir, il prépare soigneusement son parcours.

Attention : dès que vous passerez une porte, celle-ci se fermera derrière vous !

il n'y a qu'une seule porte d'entrée, elle est ici

		3		
2		0	2	1
0		2		2
1	2	2	0	2
		2	3	2
		0	1	
3	2	2		2 

le nombre écrit dans chaque pièce est le nombre de portes de cette pièce

il n'y a jamais plus d'une porte entre deux pièces différentes

l'unique porte de sortie est fermée et ne s'ouvre que de l'intérieur

Dessiner sur le plan le chemin à suivre pour récupérer le trésor et sortir sans encombre.



19 - OPÉRATION PLANÈTES

$$\begin{array}{cccccccc}
 & & S & A & T & U & R & N & E \\
 + & & N & E & P & T & U & N & E \\
 + & & & & & M & A & R & S \\
 \hline
 P & L & A & N & E & T & E & S
 \end{array}$$

U R A N U S = 5 2 7 9 5 4

T E R R E = ?



20 - MATCHPOINT 1

Avant de chercher à résoudre cette énigme, bien lire les règles du jeu de Matchpoint données en annexe, page 13.

Charlotte et Ruben ont choisi une pièce et doivent la placer à l'endroit indiqué de leur grille.

Quels scores Charlotte peut-elle obtenir ?

Quels scores Ruben peut-il obtenir ?

Grille de Charlotte

Grille de Ruben

Pièce choisie par Charlotte

Pièce choisie par Ruben

21 - MATCHPOINT 2

Avant de chercher à résoudre cette énigme, bien lire les règles du jeu de Matchpoint données en annexe, page 13.

Comme indiqué dans le tableau des scores ci-dessous, au premier tour de jeu, Antonin prend la pièce 5, la place en E et marque 18 points.

Au second tour, Kaouthar prend une des cinq pièces restantes, la place sur une des places disponibles sur la grille et marque ainsi 19 points.

Le groupe d'amis continue jusqu'à ce que toutes les pièces soient posées.

Retrouver pour chaque joueur la pièce jouée, sa position et son orientation sur la grille.

Sur la feuille-réponse, compléter le tableau des scores et coller la grille obtenue.

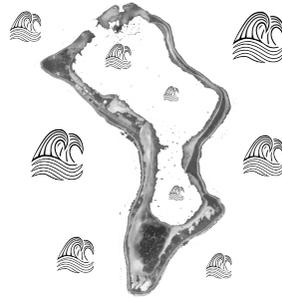
Tour	1	2	3	4	5	6
Joueur	Antonin	Kaouthar	Smaïn	Estelle	Blaise	Pascal
Pièce	5					
Position	E					
Score	18	19	18	22	15	18

Tableau des scores



22 - SUBMERSION ?

Jayson vit sur l'atoll Diego Garcia, dans l'océan Indien, dont le point culminant est à 15 m au dessus du niveau de la mer. En surfant sur le net, il découvre une information qui l'inquiète: "*Risque de submersion des îles basses par la fonte des calottes polaires*".



Quelques autres recherches lui apprennent que :

- le rayon de la Terre est de 6 370 km ;
- la surface d'une sphère est $4\pi R^2$;
- quand la glace fond, elle perd 10 % de son volume ;
- la superficie de l'Antarctique est de 14 millions de km² ;
- l'épaisseur de glace sur l'Antarctique est de 2 km en moyenne ;
- les océans occupent 70 % de la surface du globe terrestre.

Il réfléchit... arrive à la conclusion que, même si toute la glace de l'Antarctique fondait, son île ne risquerait pas d'être entièrement submergée...mais il n'est pas très sûr de lui...

De combien monterait le niveau de la mer si toute la glace de l'Antarctique fondait ? (réponse en mètres, arrondie au dixième)

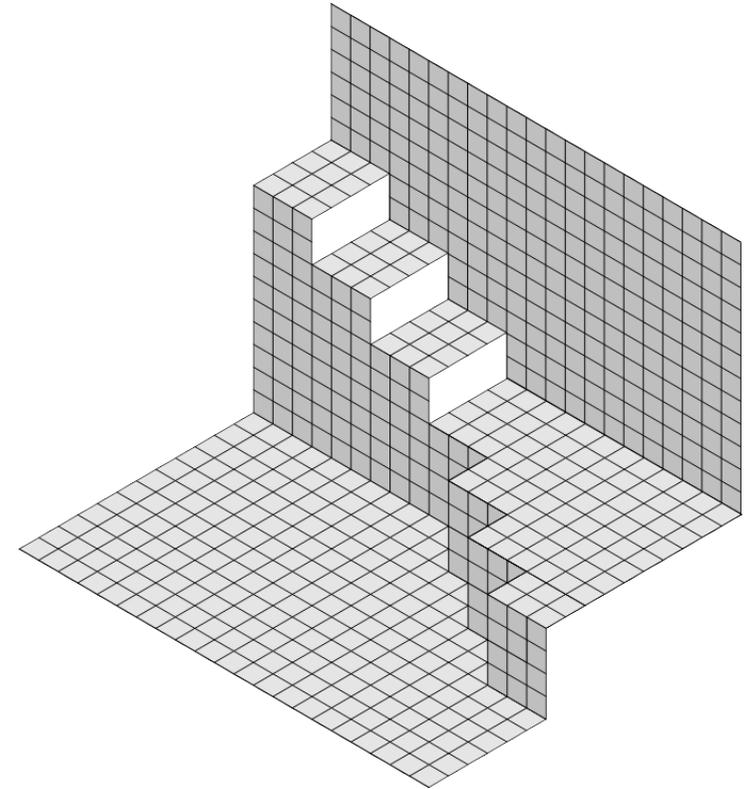
Dans cette hypothèse, parmi les pays insulaires de la liste ci-dessous, combien seraient entièrement submergés ?

Pays insulaire	Continent	Altitude du point culminant (m)
Bahamas	Amérique	63
Bahreïn	Asie	122
Maldives	Asie	5,1
Singapour	Asie	166
Malte	Europe	253
Îles Marshall	Océanie	10
Kiribati	Océanie	81
Nauru	Océanie	71
Palaos	Océanie	242
Tuvalu	Océanie	4,6

23 - KIRIGAMI

Au Japon, le kirigami est l'art de découper et de plier une feuille de papier pour voir surgir des objets en relief quand on déplie la feuille.

L'objet de kirigami dessiné est obtenu par découpage et pliage d'une seule feuille de papier uniquement (aucun collage n'est autorisé). Deux escaliers apparaissent quand on déplie la feuille.



Découper et plier une feuille de papier quadrillé à petits carreaux ou celle qui est disponible en annexe, pour que les escaliers apparaissent comme sur le dessin.

Coller votre objet de kirigami complètement replié sur la feuille-réponse afin qu'il puisse être déplié et ainsi faire apparaître les escaliers.

24 - PUZZLE

Dividi questa figura in cinque pezzi che possano essere sovrapposti (anche capovolgendoli, se necessario).

Colora questi cinque pezzi con colori diversi.

Divide esta figura en cinco piezas superponibles, puedes darles la vuelta si fuera necesario.

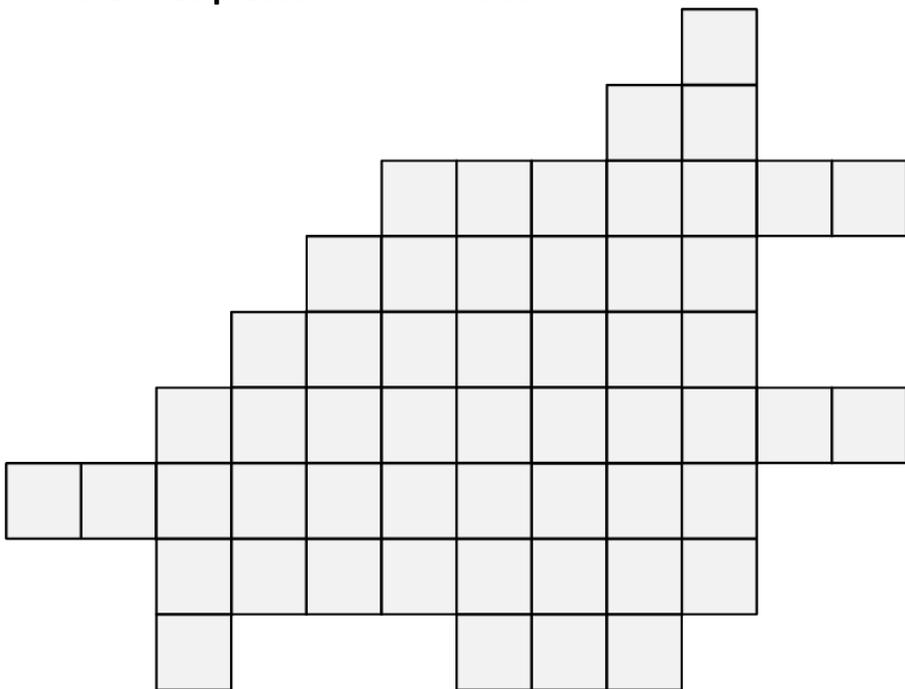
Colorea estas cinco piezas con diferentes colores.

Teilen Sie diese Figur in fünf stapelbare Figuren , auch umgedreht.

Färben Sie diese fünf Figuren mit verschiedenen Farben an.

Divide this figure into five pieces that you can stack, possibly upside down.

Color these five pieces in different colours.



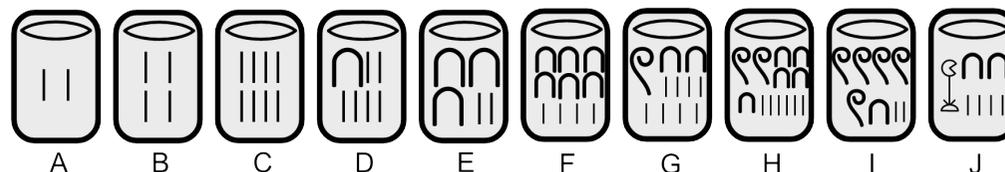
25 - LE SCRIBE ET LES FRACTIONS

$| = 1$ $\cap = 10$ $\text{hook} = 100$ $\text{key} = 1000$

$\text{cylinder with } n \text{ vertical lines} \text{ } \text{hook} = \frac{1}{n}$ $\text{cylinder with 4 vertical lines} \text{ } \text{hook} = \frac{1}{8}$ $\text{cylinder with 4 vertical lines} \text{ } \text{cylinder with 2 hooks} \text{ } \text{hook} = \frac{1}{8} + \frac{1}{32} = \frac{5}{32}$

Le scribe ne peut pas utiliser deux fois la même fraction dans un nombre.

Lesquelles des fractions ci-dessous doit-il utiliser pour écrire la fraction 429/512 ?



26 - ENIGMA

La grille ci-contre peut servir à coder et décoder des messages.

Par exemple,
JOIE se code 45565746
et JEU se code 454634.

	G	Z	W	L	N	
X	V	A	M	I	R	C
	Y	P	E	O	B	K
		Q	J	S		H
		U	D	F	T	

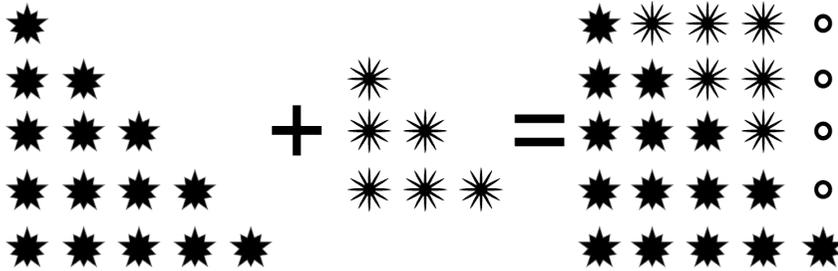
Coder le mot MATH.

Décoder 37583768 643467576828 (prénom et nom d'un mathématicien).



27 - ELFES, LUTINS ET FARFADETS

Arthur a rangé 15 figurines d'elfes et 6 figurines de farfadets en deux triangles. Il s'est rendu compte qu'il lui faudrait ajouter 4 lutins, pour former un carré.



Le lendemain, Arthur forme deux autres triangles. La base du triangle des farfadets contient cette fois-ci deux figurines de plus que la base du triangle des elfes. En ajoutant 11 lutins, il peut alors former un carré.

Dans cette nouvelle situation, combien a-t-il utilisé d'elfes et combien a-t-il utilisé de farfadets ?



28 - CINQ DISQUES

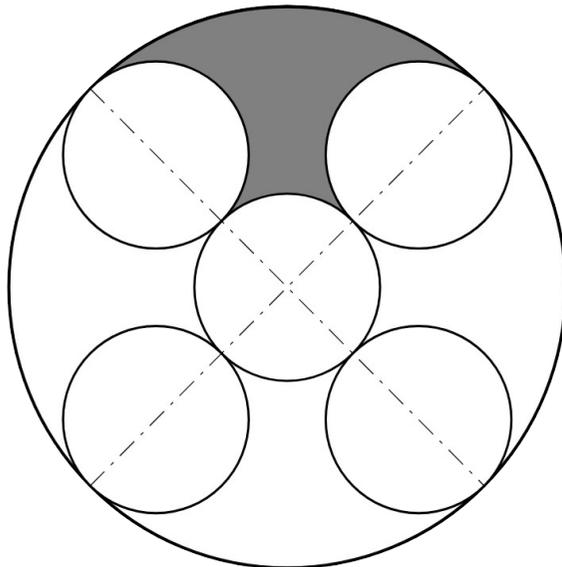
Cinq petits disques identiques sont rangés à l'intérieur d'un grand disque de diamètre trois fois plus grand.

Les axes de symétrie tracés sur la figure sont perpendiculaires.

L'aire du grand disque est 207 cm^2 .

Quelle est l'aire de la partie grisée ?

Arrondir si besoin à l'unité.



29 - OCCULTATION DE MARS PAR LA LUNE

Quand la Lune passe entre la Terre et Mars, on peut, depuis la Terre, assister à une occultation de Mars par la Lune. L'image ci-dessous est un montage de plusieurs photographies prises depuis la Terre montrant différents instants de cette occultation.

On pourra repérer sur l'image le bord du disque lunaire et le bord de la partie de la Lune éclairée par le Soleil.



Combien de photographies différentes ont-elles été utilisées pour obtenir cette image ? Quelle était la phase de la Lune ce jour-là ?

(nouvelle lune, croissant de lune, lune gibbeuse ou pleine lune)

Pour les deux questions suivantes, c'est l'ordre de grandeur de la réponse qui sera évalué. Les réponses seront considérées comme justes dans un large intervalle de valeurs.

Sur cette image, combien de fois le rayon de la Lune est-il plus grand que celui de Mars ? Arrondir à l'entier.

En réalité, le rayon moyen de Mars est environ deux fois plus grand que celui de la Lune. La distance moyenne de la Terre à la Lune est de $380\,000 \text{ km}$.

À l'aide de cette image, estimer, en km, la distance entre la Terre et Mars au moment de cette occultation. Arrondir à l'entier.

30 - SUDOMATH

Plus petit chiffre pair non nul			Solution de l'équation $4x + 5 = 17$			Nombre de sommets d'un cube		
	$\frac{2023}{2023}$		Nombre de côtés d'un heptagone					
$23 - 20$	Plus grand diviseur commun de 20 et 28	20€ \rightarrow ? % \rightarrow 21,60€	Écrit en lettres, ce chiffre est aussi un adjectif			Solution de l'équation $6x - 7 = 23$		Nombre de faces d'un cube
		3^2	Département homonyme de son numéro					$2^? = 128$
$(23 - 20)^2$	$\frac{2023}{17^2}$	Solution de l'équation $3x = 3$			Nombre de faces d'un tétraèdre	Nombre d'arêtes d'un tétraèdre	2^3	
		Volume d'une pyramide : $B \times h / ?$			Somme des chiffres de 2023			$\sqrt{(2+0+23)}$
Nombre de côtés d'un octogone					$1^3 + 2^3$	$\frac{5 + 12 - 7}{10}$		
	Nombre de sommets d'un tétraèdre		25€ \rightarrow ? % \rightarrow 23,50€					Nombre d'arêtes d'un prisme à base triangulaire
Plus grand diviseur commun de 20 et 23		Aire d'un triangle : $B \times h / ?$	Troisième nombre premier	Chiffre des unités de 2023		Plus petit diviseur premier de 2023	2×3	

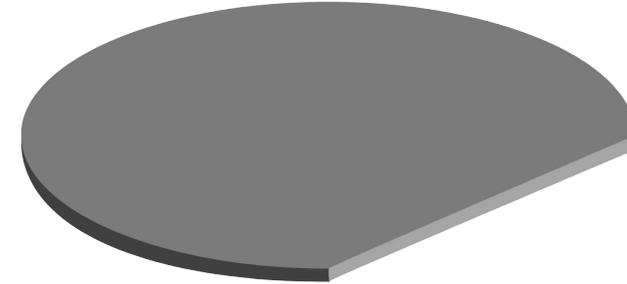
Dans un sudoku, chaque chiffre de 1 à 9 apparaît une seule fois par ligne, une seule fois par colonne et une seule fois par carré de 3x3 cases.

Pour compléter celui-ci, il vous faudra d'abord résoudre quelques petites énigmes mathématiques pour avoir les premiers chiffres.

Recopier sur la feuille-réponse les chiffres des lignes A, B et C

ligne A →																				
ligne B →																				
ligne C →																				

31 - GALETTE



María se comió cuatro trozos de un pastel redondo de 15 cm de radio. Esto deja un pastel de forma cuadrada, lo más grande posible.

¿Qué porcentaje del pastel se comió María?

(Redondear el resultado a un decimal)

Kate has eaten four pieces of a circular cake which has a radius of 15 cm. There remains a square cake which is as big as possible.

What percentage of cake has Kate eaten ?

(Round up the result to one decimal point)

Zoe ha tagliato via e mangiato quattro pezzi di una torta rotonda (un cerchio perfetto!) di raggio di 15 cm. È rimasta una torta di forma quadrata, che è la più grande possibile.

Quale percentuale della torta ha mangiato Zoe?

(Arrotonda il risultato al decimo più vicino)

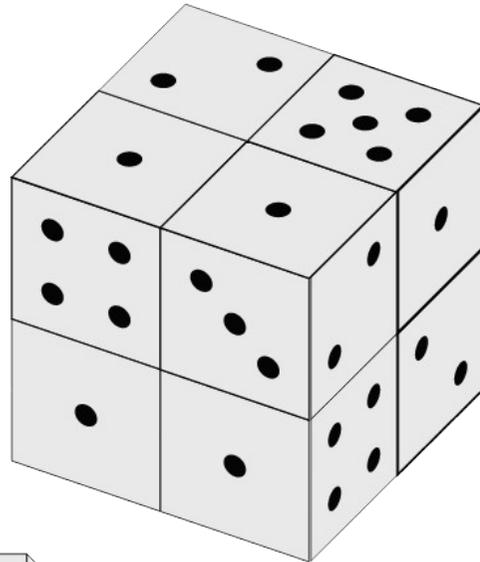
Mia hat vier Stücke eines runden Kuchens mit einem Radius von 15 cm gegessen. Es bleibt dann ein quadratischer Kuchen übrig, der das größtmögliche Quadrat bildet.

Welchen Anteil (Prozentsatz) vom Kuchen hat Mia gegessen ?

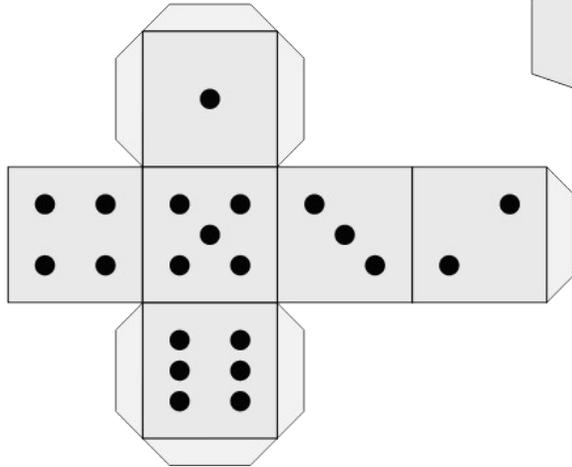
(Das Ergebnis auf ein Zehntel abrunden)

32 - DÉ COMPOSÉ

Ce grand cube est composé de huit petits dés identiques.



Chaque petit dé est fabriqué selon le patron ci-dessous.



Les trois faces visibles du grand cube totalisent chacune 9 points.

Les faces gauche et arrière du grand cube, cachées, totalisent aussi chacune 9 points.

Seule la face du dessous ne totalise pas 9 points.

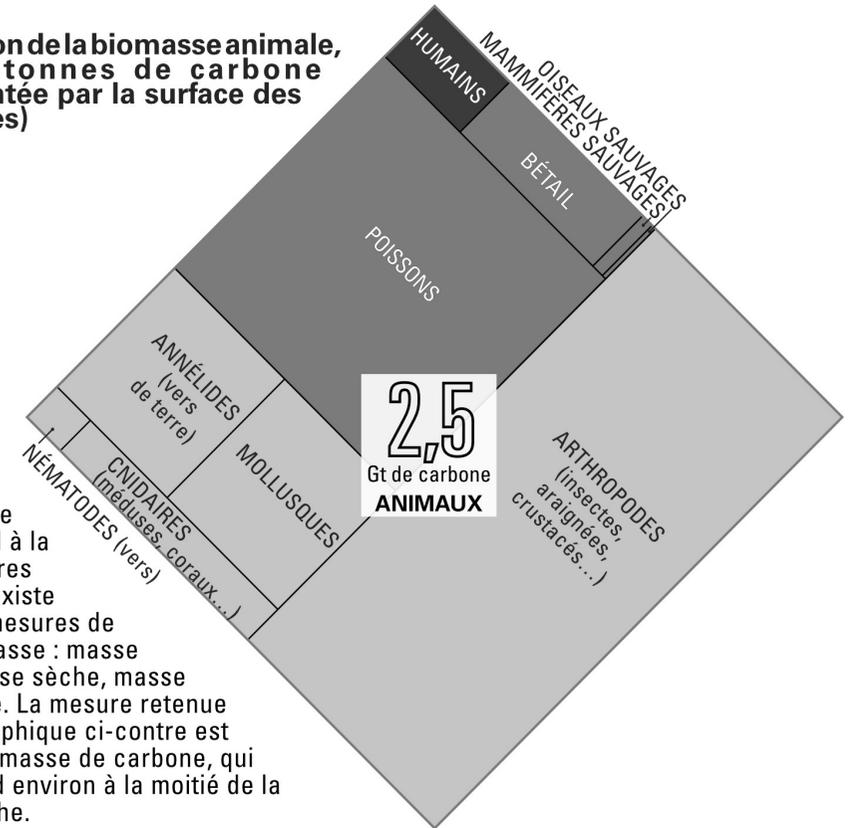
Combien de points la face du dessous du grand dé totalise-t-elle ?

S'il y a plusieurs possibilités, les donner toutes.



33 - LES HUMAINS DANS LE VIVANT

Estimation de la biomasse animale, en gigatonnes de carbone (représentée par la surface des rectangles)



La biomasse correspond à la masse d'êtres vivants. Il existe plusieurs mesures de cette biomasse : masse totale, masse sèche, masse de carbone. La mesure retenue dans le graphique ci-contre est celle de la masse de carbone, qui correspond environ à la moitié de la masse sèche.

Les humains pèsent peu dans le monde animal :

- **A** fois moins que les poissons ;
- **B** fois moins que les arthropodes.

Les humains représentent **C** % des 545 Gt de la biomasse totale sur Terre. On estime qu'il y a 8 milliards d'humains sur Terre. D'après ce graphique, la masse de carbone d'un humain est de **D** kg en moyenne. L'élément le plus important en masse dans le corps humain est l'oxygène (65 %), suivi du carbone (18 %). D'après ces données, un humain pèse en moyenne **E** kg.

Retrouver les nombres cachés sous les fleurs.

Arrondir les réponses A, B, D et E à l'entier le plus proche, et la réponse C avec 2 décimales.

34 - ANNÉE 2023

$$2023 = 7 \times 17^2$$

Trouver la prochaine année qui sera le produit d'un nombre premier par le carré d'un autre nombre premier.

Liste des nombres premiers inférieurs à 3000

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43	47	53	59	61	67	71
73	79	83	89	97	101	103	107	109	113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	173
179	181	191	193	197	199	211	223	227	229	233	239	241	251	257	263	269	271	277	281
283	293	307	311	313	317	331	337	347	349	353	359	367	373	379	383	389	397	401	409
419	421	431	433	439	443	449	457	461	463	467	479	487	491	499	503	509	521	523	541
547	557	563	569	571	577	587	593	599	601	607	613	617	619	631	641	643	647	653	659
661	673	677	683	691	701	709	719	727	733	739	743	751	757	761	769	773	787	797	809
811	821	823	827	829	839	853	857	859	863	877	881	883	887	907	911	919	929	937	941
947	953	967	971	977	983	991	997	1 009	1 013	1 019	1 021	1 031	1 033	1 039	1 049	1 051	1 061	1 063	1 069
1 087	1 091	1 093	1 097	1 103	1 109	1 117	1 123	1 129	1 151	1 153	1 163	1 171	1 181	1 187	1 193	1 201	1 213	1 217	1 223
1 229	1 231	1 237	1 249	1 259	1 277	1 279	1 283	1 289	1 291	1 297	1 301	1 303	1 307	1 319	1 321	1 327	1 361	1 367	1 373
1 381	1 399	1 409	1 423	1 427	1 429	1 433	1 439	1 447	1 451	1 453	1 459	1 471	1 481	1 483	1 487	1 489	1 493	1 499	1 511
1 523	1 531	1 543	1 549	1 553	1 559	1 567	1 571	1 579	1 583	1 597	1 601	1 607	1 609	1 613	1 619	1 621	1 627	1 637	1 657
1 663	1 667	1 669	1 693	1 697	1 699	1 709	1 721	1 723	1 733	1 741	1 747	1 753	1 759	1 777	1 783	1 787	1 789	1 801	1 811
1 823	1 831	1 847	1 861	1 867	1 871	1 873	1 877	1 879	1 889	1 901	1 907	1 913	1 931	1 933	1 949	1 951	1 973	1 979	1 987
1 993	1 997	1 999	2 003	2 011	2 017	2 027	2 029	2 039	2 053	2 063	2 069	2 081	2 083	2 087	2 089	2 099	2 111	2 113	2 129
2 131	2 137	2 141	2 143	2 153	2 161	2 179	2 203	2 207	2 213	2 221	2 237	2 239	2 243	2 251	2 267	2 269	2 273	2 281	2 287
2 293	2 297	2 309	2 311	2 333	2 339	2 341	2 347	2 351	2 357	2 371	2 377	2 381	2 383	2 389	2 393	2 399	2 411	2 417	2 423
2 437	2 441	2 447	2 459	2 467	2 473	2 477	2 503	2 521	2 531	2 539	2 543	2 549	2 551	2 557	2 579	2 591	2 593	2 609	2 617
2 621	2 633	2 647	2 657	2 659	2 663	2 671	2 677	2 683	2 687	2 689	2 693	2 699	2 707	2 711	2 713	2 719	2 729	2 731	2 741
2 749	2 753	2 767	2 777	2 789	2 791	2 797	2 801	2 803	2 819	2 833	2 837	2 843	2 851	2 857	2 861	2 879	2 887	2 897	2 903
2 909	2 917	2 927	2 939	2 953	2 957	2 963	2 969	2 971	2 999										

ANNEXE : RÈGLES DU JEU DE MATCHPOINT

(à lire avant de chercher à résoudre les énigmes 20- Matchpoint 1 et 21- Matchpoint 2)

Les pièces

Les pièces du jeu de Matchpoint sont carrées. Chaque pièce est partagée en quatre parties. Chaque partie porte une valeur pouvant aller de un à cinq points. Les quatre valeurs d'une même pièce sont différentes.

Pour aider au repérage, les différentes valeurs sont coloriées par cinq nuances de gris différentes (du gris très clair pour le 1 au gris très foncé pour le 5).

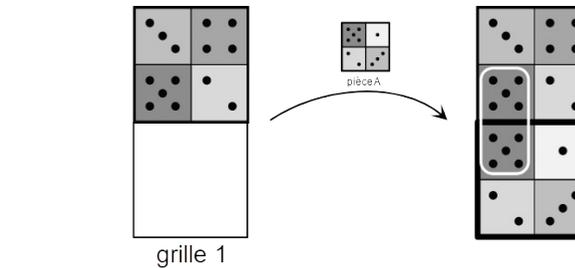
Le jeu

Les joueurs marquent des points en plaçant les pièces les unes à côté des autres de façon à obtenir des zones de 2, 3 ou 4 parties en contact portant des valeurs identiques.

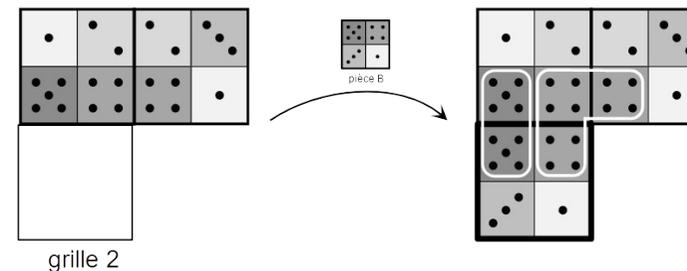
À son tour, chaque joueur :

- pose une pièce en contact sur la totalité d'un côté avec les pièces déjà posées ;
- calcule le score obtenu par le placement de sa pièce.

Le calcul du score est le suivant :



Grille 1 : placer la pièce A permet d'obtenir une zone de deux « 5 » en contact. Le score est de 5 + 5 soit 10 points.



Grille 2 : placer la pièce B permet d'obtenir une zone de deux « 5 » et une zone de trois « 4 » en contact. Le score est de 5 + 5 + 4 + 4 + 4 soit 22 points.

*Annexe : papier quadrillé pouvant être utilisé pour l'énigme
23 - Kirigami*

