

# RALLYE 2024 (VERSION COURTE)

## **Photocopie des sujets**

**Sujet** : 7 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.

**Feuille-réponse 1** : elle reproduit 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.*

**Feuille-réponse 2** : format A4, ne rien écrire dans les petites cases grisées. 

**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 19 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 2025, 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-du-rallye-2025/>*

## **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/81F32jYPB1LKPqQQ6>

Vous recevrez le 13 mars un récapitulatif et une évaluation sommaire des réponses saisies.

## **Envoi des copies**

Garder une photocopie de la feuille-réponse 1 pour pouvoir vérifier la bonne saisie des réponses à partir du courriel reçu le 13 mars. En cas d'erreur de saisie, il vous faudra le signaler le plus rapidement possible (au plus tard le jeudi 21 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, 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 mercredi 13 mars 2024** à l'adresse :

Plusieurs sujets sont extraits ou librement inspirés des énigmes de :

Rallye transalpin (5) Certificat d'études (7)

Kangourou (8) FFJM (9, 15, 19)

Tangente (12) Rallye mathématique de la Réunion (17)

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 COURTE)

## Récapitulatif

Total page 2 :

Illustration :

Total :

Classe :

Établissement :

N° D'INSCRIPTION : S

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 2024

### Niveau 1

1-Désencombrer

Nombre d'objets

2-Quel mélange !

Écrire la suite des six nombres sans espace ni caractère de séparation.

3-Voir la Terre

...depuis la SSI (en nombre entier de %)

...depuis un satellite géostationnaire (en nombre entier de %)

...depuis la Lune (en nombre entier de %)

4-Vive les vacances...

Qui prendra le train ?

- Manon  
 Clément  
 Justine  
 Amir

5-Escape game

Code

10-Savez-vous compter les cases ?

Grille à saisir :

							1
4			3		5		
	2		2	1		3	
					4		
	2	1	5	1		3	
		4			5		
	5						

Consignes de saisie : saisir toutes les lignes de la grille en écrivant les 7 nombres de huit chiffres, lus de haut en bas, séparés par des points-virgules (sans espace)

Exemple : pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait saisir  
 12345671;41233545;62721839;12334456;72151839;12434556;75891234

11-Beaucoup de cubes

Nombre de cubes de la construction

Nombre minimal de cubes à ajouter pour obtenir un grand cube

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

12-Alexandre, Barbara, Cédric et les autres

	1	2	3	4	5	6	7	8
Alexandre	<input type="radio"/>							
Barbara	<input type="radio"/>							
Cédric	<input type="radio"/>							
Edwin	<input type="radio"/>							
Irène	<input type="radio"/>							
Jean-Pierre	<input type="radio"/>							
Maryam	<input type="radio"/>							
Véra	<input type="radio"/>							

14-Balances

	1 (la plus lourde)	2	3	4 (la plus légère)
chat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
crocodile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
girafe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lapin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15-@musant !

chiffre @

### Niveaux 2 et 3

17-Xylophone

Valeur de "?"

18-Boulier japonais

Boulier représentant le nombre 0,15

Boulier représentant le nombre 713

- A  
 B  
 C  
 D  
 E  
 F  
 G  
 H

- A  
 B  
 C  
 D  
 E  
 F  
 G  
 H

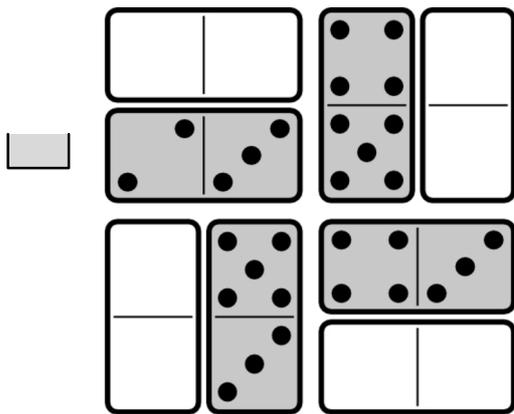
Nombre représenté par le dernier boulier

19-Produits

Réponse à la première question

Réponse à la deuxième question

**7 - Dominos semi-magiques**

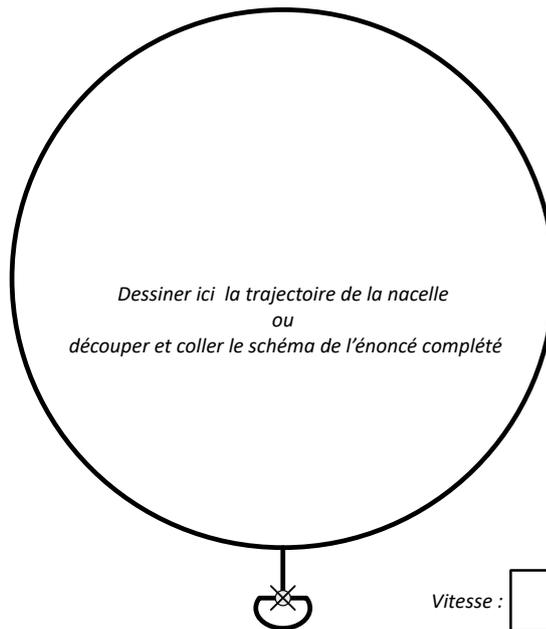


**13 - Deux symboles en trop**

$1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 3 \times 4$

Barrer deux symboles (chiffre ou opération)

**16 - Grande roue**



Vitesse :  km/h



**20 - Rosaces**

Coller le rectangle dans le cadre ci-contre, ou à défaut la rosace dessinée ou les morceaux découpés

Largeur du rectangle (valeur exacte en cm)

Longueur du rectangle (valeur exacte en cm)

Aire du rectangle (valeur exacte ou approchée en cm<sup>2</sup>)

À défaut de valeurs exactes, des valeurs approchées correctes seront valorisées

**FEUILLE-RÉPONSE 3 POUR L'ILLUSTRATION**  
(À PHOTOCOPIER EN FORMAT A3) (VERSION COURTE)

N° D'INSCRIPTION : **S**

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

- Vive les vacances... responsables !     J'♥ les énigmes mathématiques     Boulier japonais  
 Escape game     Grande roue     Rosaces

*Pour le Rallye 2024, 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 2025 du Rallye Mathématique.

Pour cela, les mentions **Rallye Mathématique** et **14 février 2025** 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 ✍️ ;
- donner des éléments de réponse au problème ouvert (jusqu'au 25 mars 2024).

*Deux des énigmes du rallye sont extraites du problème ouvert. L'énoncé complet du problème ouvert est disponible auprès de votre professeur de mathématiques.*

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 et 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. Bien respecter les consignes données sur la feuille-réponse.

## SÉLECTION DE L'AFFICHE DU RALLYE 2025

L'illustration participera au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2025 si elle fait apparaître de manière lisible les mentions :

«Rallye Mathématique»  
et  
«14 février 2025».

*Si vous voulez envoyer d'autres propositions pour le concours de sélection de l'affiche 2025, renseignez-vous auprès de votre professeur pour les modalités pratiques.*

## PRIX SPÉCIAL « PROBLÈME OUVERT »,

Les réponses données au problème ouvert avant le 25 mars permettront de sélectionner une classe pour le prix spécial « problème ouvert ». C'est le seul prix spécial accessible aux classes inscrites à la version courte du rallye.

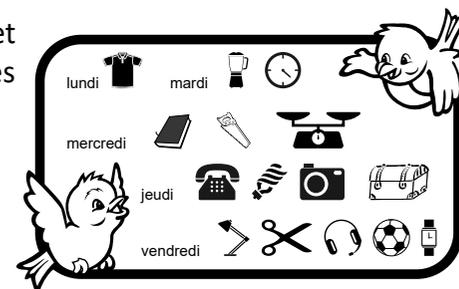
sujet court 2024 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 1-DÉSENCOMBRER

Un objet « dormant » est un objet inutilisé qui pourrait servir à d'autres personnes ou être recyclé.

Un défi sur 30 jours consiste à donner :

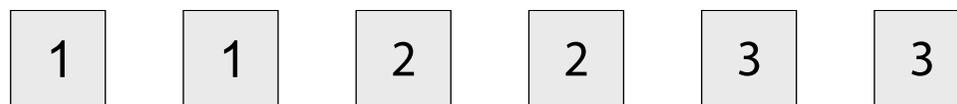
- 1 objet dormant le 1<sup>er</sup> jour ;
- 2 objets dormants le 2<sup>ème</sup> jour ;
- ...
- 30 objets dormants le 30<sup>ème</sup> jour.



**Combien d'objets dormants a-t-on donnés au total si on a réussi le défi pendant toute la période de 30 jours ?**

sujet court 2024 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 2-QUEL MÉLANGE !



**Réarranger cette suite de nombres de telle façon qu'entre les deux 1 il y ait un nombre, entre les deux 2 il y ait deux nombres et entre les deux 3 il y ait trois nombres.**



### 3-VOIR LA TERRE

Quand je serai grande, j'irai sur la Lune pour voir la Terre d'un seul coup d'œil...

Moi, je suis sûre qu'on en voit beaucoup plus depuis la Lune...

Regardez !! J'ai trouvé une formule dans un vieux cahier de mon arrière-grand-père !

Ça ne vaut pas le coup d'aller sur la Lune, on en voit autant depuis la Station Spatiale Internationale...

Le rayon de la Terre, c'est 6370 km

Cherchons tous ensemble !

La fraction de la surface terrestre visible depuis un point d'altitude  $a$  est exactement  $\frac{a}{2(R+a)}$  où  $R$  est le rayon de la Terre.

**Quel pourcentage de la surface terrestre voit-on :**

- depuis la Station Spatiale Internationale (altitude 417 km environ) ?
- depuis un satellite géostationnaire (altitude 36 000 km environ) ?
- depuis la Lune (distance entre la surface terrestre et la surface lunaire 378 000 km environ) ?

Arrondir les réponses en nombre entier de %.

### 4-VIVE LES VACANCES... RESPONSABLES !

Manon, Clément, Justine et Amir préparent leurs vacances.

Chacun a choisi une destination différente parmi l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et la Suisse.

Chacun a choisi également un moyen de transport différent parmi l'avion, le bus, le train et la voiture.

- Pour aller en Suisse, il faudra prendre le bus.
- L'un des garçons ira en Italie.
- Justine passera ses vacances dans un pays en partie francophone.
- Manon ne prendra pas l'avion.
- Amir ira en Belgique par la route.

Pour moi, cette année, les vacances responsables, ce sera en France et à vélo.



**Qui prendra le train, le plus écologique de ces quatre moyens de transport ?**

### 5-ESCAPE GAME

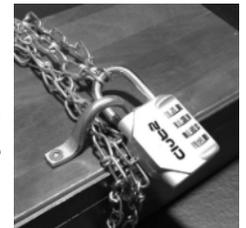
Parmi les classes récompensées au rallye 2023, certaines ont pu bénéficier de l'organisation d'un Escape Game dans leur établissement.

Un coffre contenant des cadeaux est fermé par un cadenas. Le code du cadenas est un nombre de quatre chiffres ABCD.

En résolvant quelques énigmes, la classe a trouvé que :

- $A = C - 4$
- $B = A + 2$
- $C = 2 \times B$
- $D = C \div 4$

**Quel est le code pour ouvrir le cadenas ?**



## 6-AVEC DES IMPAIRS

Vanessa a écrit six nombres impairs consécutifs.

Leur somme est 216.

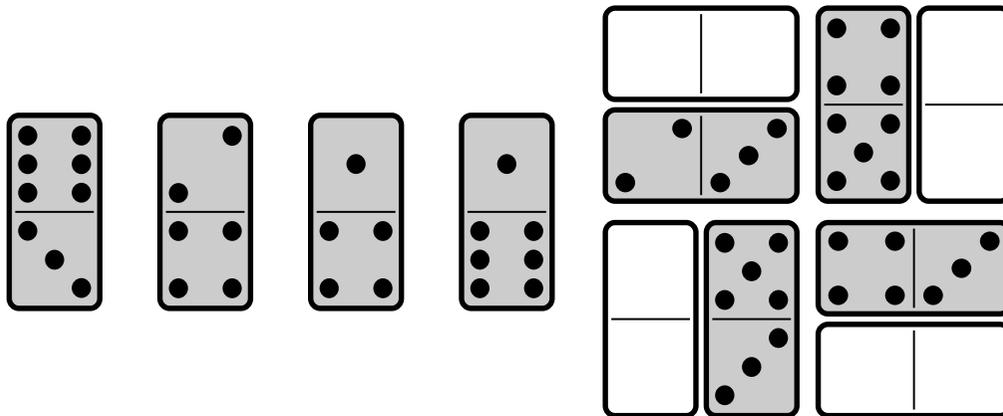
**Quel est le plus petit de ces six nombres ?**



sujet court 2024 ; niveau 1 ; feuille-réponse 2

## 7-DOMINOS SEMI-MAGIQUES

Un carré de nombres est semi-magique quand les sommes des nombres de chacune des lignes et de chacune des colonnes sont égales.



**Découper les quatre dominos et les placer dans le carré pour obtenir un carré semi-magique (quatre lignes et quatre colonnes).**

*Coller ensuite l'ensemble sur la feuille-réponse 2.*

## 8-J'♥ LES ÉNIGMES MATHÉMATIQUES



Cuatro corazones de papel tienen de área  $16 \text{ cm}^2$ ,  $9 \text{ cm}^2$ ,  $4 \text{ cm}^2$  y  $1 \text{ cm}^2$ . Dos son de color blanco y dos de color gris. El dibujo representa esos cuatro corazones pegados los unos sobre los otros.

**¿Cuál es el área de la parte gris de ese dibujo?**

The respective areas of four paper hearts are  $16 \text{ cm}^2$ ,  $9 \text{ cm}^2$ ,  $4 \text{ cm}^2$  and  $1 \text{ cm}^2$ . Two are white and two are grey. The drawing represents these four hearts glued on top of each other.

**What is the area of the grey part of this drawing?**

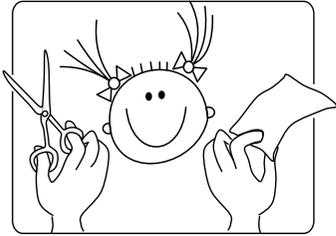
Quattro cuori di carta hanno aree rispettivamente di  $16 \text{ cm}^2$ ,  $9 \text{ cm}^2$ ,  $4 \text{ cm}^2$  e  $1 \text{ cm}^2$ . Due sono bianchi e due sono grigi. Il disegno rappresenta questi quattro cuori attaccati uno sopra l'altro.

**Qual è l'area della parte grigia di questo disegno?**

Vier Papierherzen haben jeweils eine Fläche von  $16 \text{ cm}^2$ ,  $9 \text{ cm}^2$ ,  $4 \text{ cm}^2$  und  $1 \text{ cm}^2$ . Zwei sind weiß und zwei sind grau. Die Zeichnung stellt diese vier übereinander geklebten Herzen dar.

**Wie groß ist die Flächeninhalt des grauen Teils dieser Zeichnung?**

## 9-PLI-COUPAGE



Amélie plie en deux une feuille de papier rectangulaire deux fois de suite.

À l'aide d'une paire de ciseaux, elle coupe ensuite une seule fois le pliage obtenu en suivant une ligne droite.

**Combien peut-elle obtenir de morceaux de papier au maximum ?**

## 10-SAVEZ-VOUS COMPTER LES CASES ?

							1
4			3		5		
	2		2	1		3	
					4		
	2	1	5	1		3	
		4			5		
	5						

Une zone de 1 case contient le chiffre 1.

Une zone de 2 cases contient les chiffres 1 et 2.

Une zone de 3 cases contient les chiffres de 1 à 3.

Une zone de 4 cases contient les chiffres de 1 à 4.

Une zone de 5 cases contient les chiffres de 1 à 5.

Lorsqu'un chiffre est placé, aucune des cases qui l'entourent (y compris en diagonale) ne contient le même chiffre.

**Compléter la grille.**

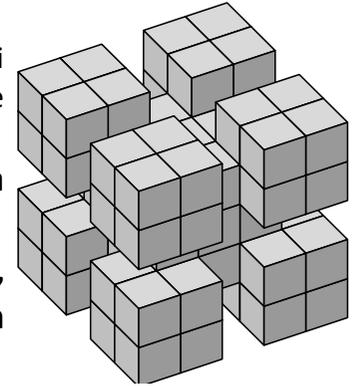
*Copier ou coller la grille sur la feuille-réponse et suivre la consigne indiquée pour la saisie.*

## 11-BEAUCOUP DE CUBES

Cette construction sans trou se voit toujours ainsi quelle que soit la façon dont on la place sur une table.

**Combien de petits cubes faut-il pour la construire ?**

**Combien faudrait-il ajouter, au minimum, de petits cubes pour la transformer en un grand cube ?**



## 12-ALEXANDRE, BARBARA, CÉDRIC ET LES AUTRES



1 2 3 4 5 6 7 8

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

- Les portraits des femmes ont un numéro impair.
- Les portraits des hommes ont un numéro pair.
- Le numéro du portrait de Cédric Villani est le produit des numéros des portraits d'Alexandre Grothendieck et de Vera Rubin.
- Le portrait d'Alexandre Grothendieck est juste entre ceux de Vera Rubin et Barbara McClintock.
- Le portrait de Maryam Mirzakhani est juste entre ceux de Cédric Villani et Edwin Hubble.
- Le portrait de Jean-Pierre Serre est juste à gauche de celui de Irène Joliot-Curie.

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

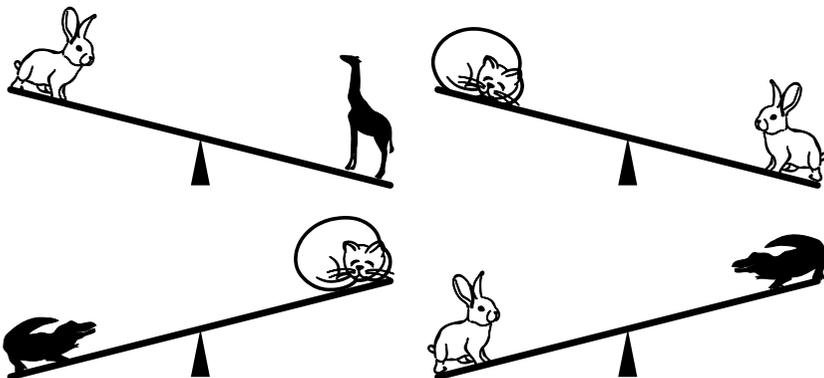
### 13-DEUX SYMBOLES EN TROP

$$1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 3 \times 4$$

Barrer deux symboles (chiffre ou  $\times$ ) pour que le résultat du calcul soit 2024.



### 14-BALANCES



Ordonner les quatre figurines de la plus lourde à la plus légère.



### 15-@MUSANT !

$$(@@ + @@ + 1) \times @ = @@@$$

Les symboles @ représentent tous un même chiffre différent de 0.

$$@ = ?$$

### 16-GRANDE ROUE



La roue fait un tour en exactement 1 minute.

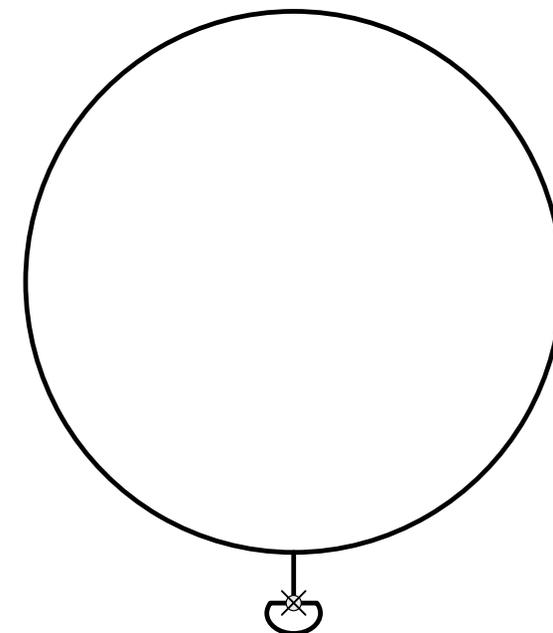
La roue et une des nacelles sont schématisées ci-contre.

Tracer sur ce schéma la trajectoire de la nacelle (point marqué d'une croix) pendant que la roue fait un tour complet.

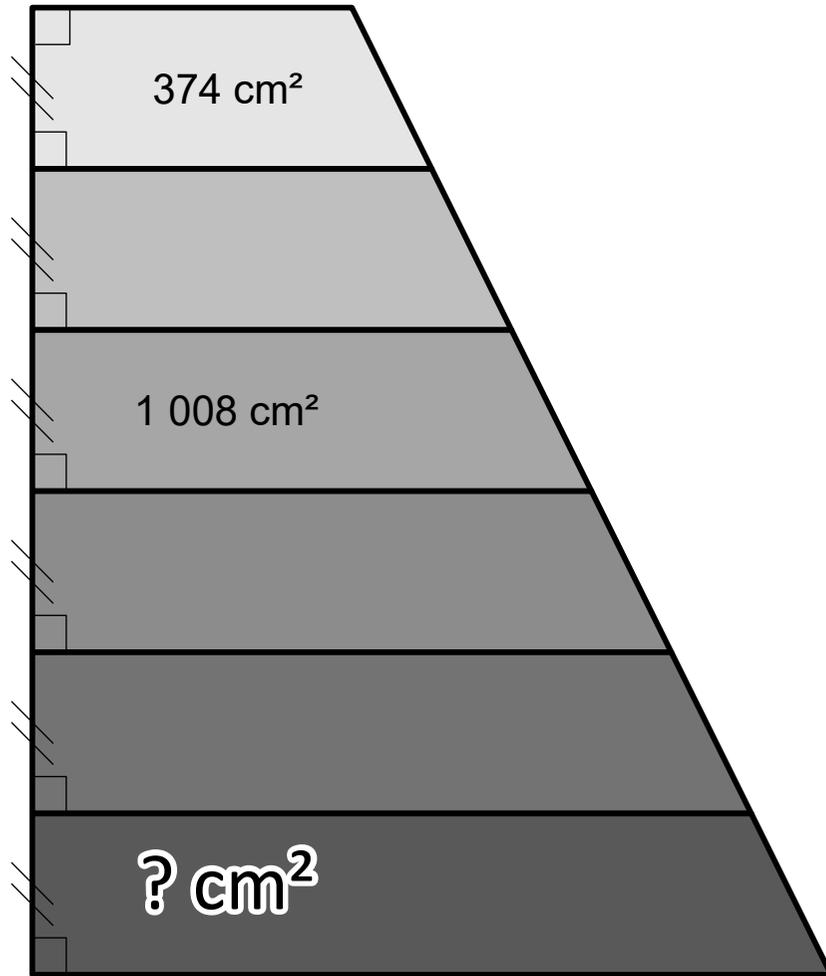
Recopier la trajectoire ou coller ce schéma sur la feuille-réponse 2.

Estimer la vitesse de la nacelle quand la roue tourne.

Donner la réponse en km/h, arrondie à l'unité.



# 17-XYLOPHONE

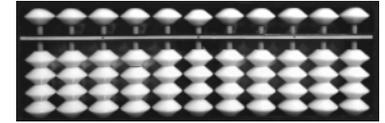


N.B. La figure n'est pas à l'échelle.

# 18-BOULIER JAPONAIS

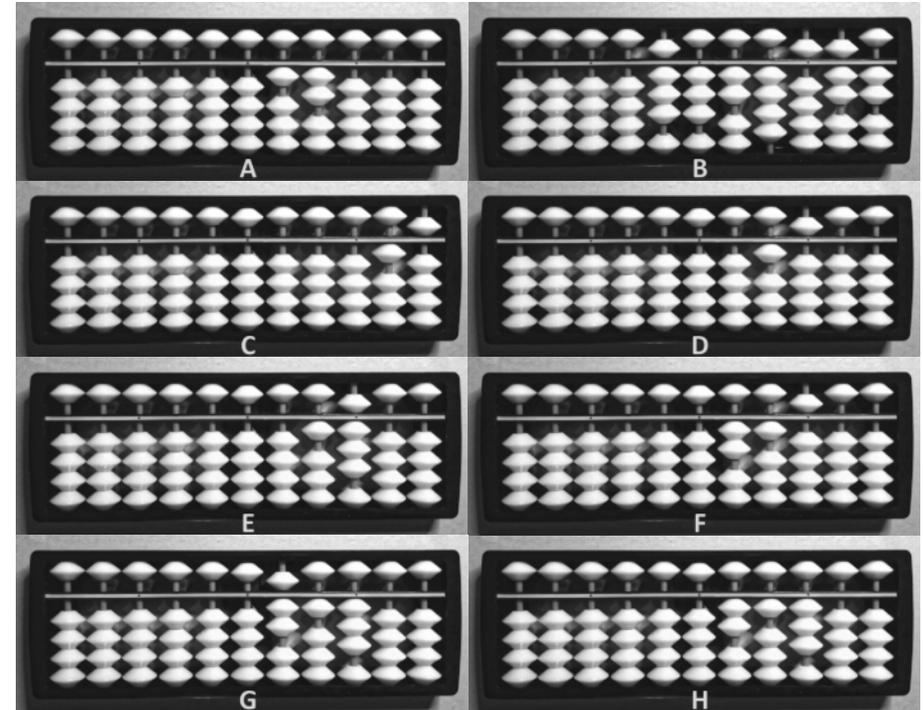
Le nombre 0 est représenté sur ce boulier.

Les huit bouliers ci-dessous représentent les huit nombres suivants :

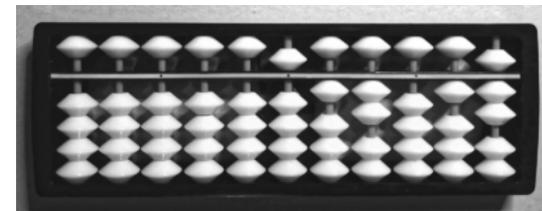


0,15	15	18	120	213	215	713	83 245,72
------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----------

Les photos sont dans le désordre.



Quels bouliers correspondent aux nombres 0,15 et 713 ?  
 Quel est le nombre représenté sur le boulier ci-dessous ?



## 19-PRODUITS

5	3	4	1	7
8	6	7	4	10
6	4	5	2	8
9	7	8	5	11
10	8	9	6	12

En esa tabla, se escoge cinco números: uno exactamente en cada línea y en cada columna.

**¿Cuál es el producto más grande que se puede obtener con los cinco números escogidos?**

**¿Cuál es el producto más pequeño que se puede obtener con los cinco números escogidos?**

In this table, we choose five numbers : exactly one in each row and in each column.

**What is the highest possible product of the five chosen numbers?**

**What is the lowest possible product of the five chosen numbers ?**

In questa tabella scegliamo cinque numeri: esattamente uno in ogni riga e in ogni colonna.

**Quanto vale, al massimo, il prodotto dei cinque numeri scelti?**

**Quanto vale, al minimo, il prodotto dei cinque numeri scelti?**

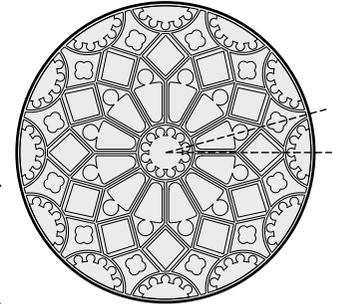
In dieser Tabelle wählen wir fünf Zahlen aus: genau eine in jeder Zeile und in jeder Spalte.

**Berechnen Sie das größte Produkt der fünf ausgewählten Zahlen.**

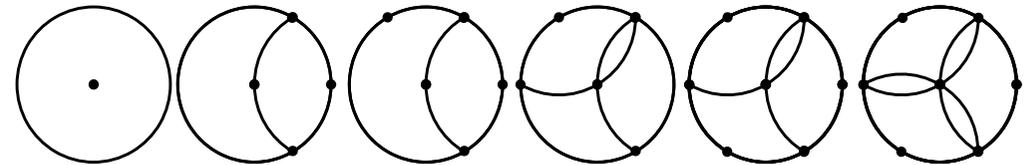
**Berechnen Sie das kleinste Produkt der fünf ausgewählten Zahlen.**

## 20-ROSACES

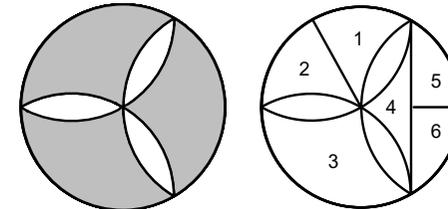
Une rosace est un ornement inscrit dans un cercle et obtenu par symétrie et rotations d'un motif de base. Par exemple, la rosace ci-contre est formée à partir du motif dessiné dans l'angle (de  $15^\circ$ ) tracé en pointillé, en effectuant d'abord une symétrie par rapport à un côté de l'angle, puis des rotations successives de  $30^\circ$  autour du centre.



La méthode de construction ci-dessous permet d'obtenir une rosace beaucoup plus simple :



On peut calculer l'aire de la surface grise de cette rosace simple par un découpage astucieux, représenté sur le dessin suivant.



Réaliser le dessin de la rosace simple ci-dessus à partir d'un disque de rayon 4 cm, puis découper les neuf morceaux.

Assembler uniquement les six pièces numérotées pour former un rectangle.

**Coller ce rectangle sur la feuille-réponse 2.**

**Calculer les valeurs exactes des dimensions du rectangle en centimètres.**

**Calculer l'aire du rectangle en  $\text{cm}^2$ .**

À défaut, vous pouvez coller seulement la rosace dessinée ou découpée, et indiquer des valeurs approchées. Ces réponses rapporteront une partie des points de l'énigme.