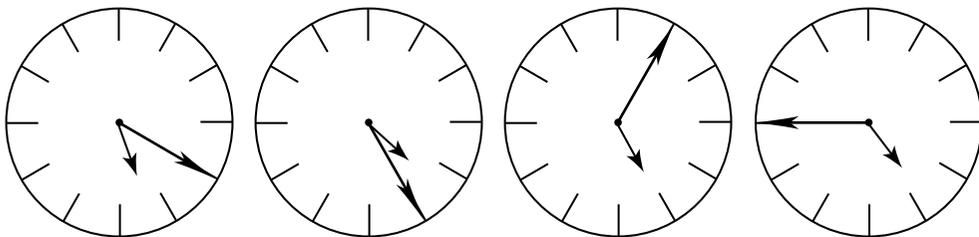


## Sujets niveau 1

### DES PENDULES FANTASISTES



Cet après-midi, une de ces quatre pendules indique l'heure exacte, une autre avance de 20 minutes et une autre retarde de 20 minutes.

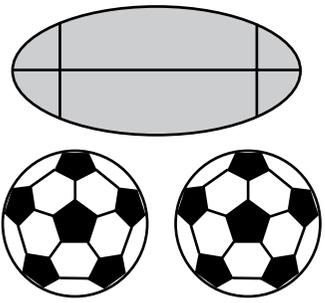
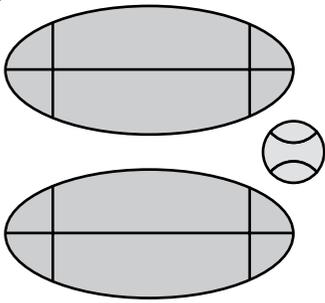
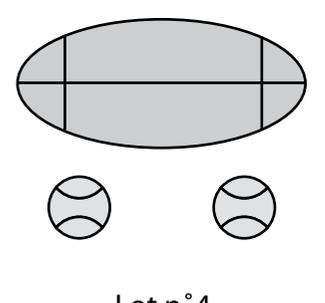
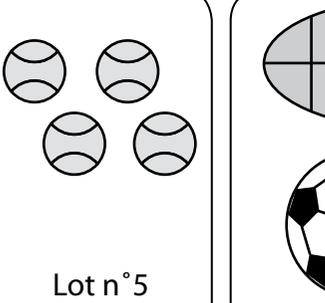
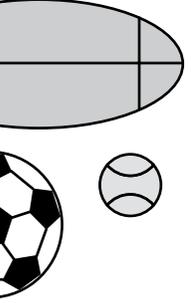
**Quelle heure est-il ?**



### BALLES ET BALLONS

Pour vendre ses 19 balles et ballons sur un vide-grenier, Etienne les a répartis en six lots.

**Quels lots faut-il acheter pour avoir exactement 2 ballons de foot, 3 ballons de rugby et 4 balles de tennis ?**

 <p>Lot n°1</p>	 <p>Lot n°2</p>	 <p>Lot n°3</p>
 <p>Lot n°4</p>	 <p>Lot n°5</p>	 <p>Lot n°6</p>

1

## Sujets niveau 1

### MINI-SUDOKU

		$2,01-2 = 10^{-?}$		la somme des chiffres de 2012
	reste de la division de 2012 par 7			le nombre de chiffres de 2012
			$\frac{20+12}{20-12}$	$20/12 = 1 + ?/(1+2)$
	$1^{2012}$	$2+0^1+2$		
		$2^0 + 1^2$		 3 carrés Aire = 12 longueur = ?
$1/3 - 1/4 = ?/12$			$\frac{2+0+1+2}{2-0+1-2}$	

Dans ce mini-sudoku, chaque ligne, chaque colonne et chaque région contient une fois chacun des chiffres de 1 à 6.

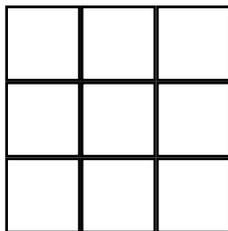
**Déterminer les chiffres dissimulés par les énigmes, puis compléter la grille.**


## Sujets niveau 1

### DES CHIFFRES BIEN RANGÉS

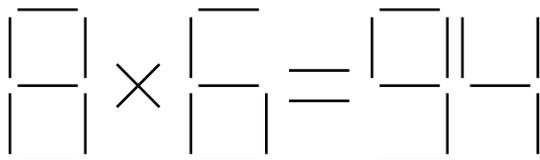
Dans cette grille, dont chaque case contient un des chiffres de 1 à 9, on sait que :

- le 8 est juste au-dessus du 4
- le 6 est juste à droite du 7
- le 9 est juste à gauche du 1
- le 5 est à gauche du 2 et en-dessous du 4
- le 1 est deux cases à droite du 8
- le 3 est juste en-dessous du 6



**Compléter la grille.**

### ALLUMETTES



Beim Benutzen von 27 Streichhölzern wurde eine falsche Gleichheit geschrieben.

**Exakt zwei Streichhölzer wegnehmen, um eine richtige Gleichheit zu bekommen.**

Utilizando 27 cerillas, una igualdad falsa ha sido escrita.

**Suprimir exactamente dos cerillas para obtener una igualdad verdadera.**

By using 27 matches, a wrong equality was written.

**Remove 2 matches only to get a correct equality.**

Usando 27 fiammiferi, è stata scritta un'uguaglianza sbagliata.

**Eliminare 2 fiammiferi per ottenere un'uguaglianza vera.**

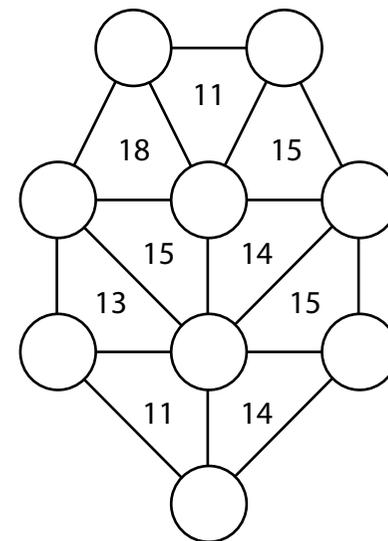
2

## Sujets niveau 1

### LA FIGURE MAGIQUE

Dans chaque triangle, le nombre écrit à l'intérieur du triangle doit être égal à la somme des chiffres inscrits dans les trois cercles qui sont aux sommets du triangle. De plus, les 9 cercles contiennent chacun un des chiffres de 1 à 9 sans les répéter.

**Compléter cette figure en écrivant les chiffres dans les cercles.**



### JOUR

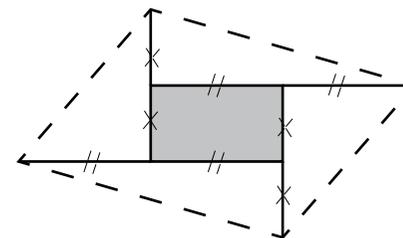
Hier, ce n'était pas lundi, demain ne sera pas dimanche. Après-demain, ce ne sera pas mardi, et dans deux jours nous ne serons pas mercredi. Nous ne sommes ni la veille ni le lendemain de jeudi.

**Quel est le jour d'aujourd'hui ?**

### RECTANGLE AGRANDI

Le rectangle gris est agrandi en prolongeant chaque côté comme indiqué sur la figure.

**Par combien doit-on multiplier l'aire du rectangle gris pour obtenir l'aire du quadrilatère dessiné en pointillés ?**



## Sujets niveau 1

### LE TRAIN DES SHADOKS



Les ingénieurs Shadoks ont construit un train écologique de 900 mètres de long, dont le toit est entièrement recouvert de panneaux solaires. Malheureusement,

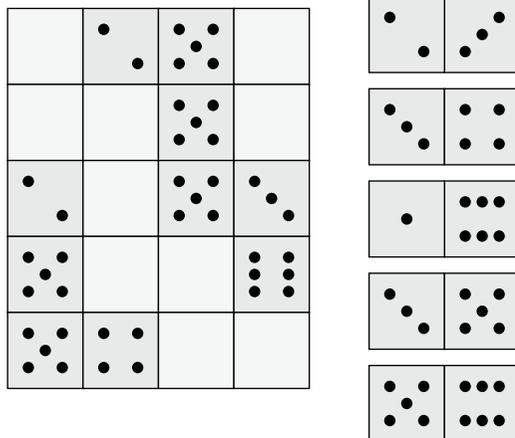


le moteur ne fonctionne que lorsque tous les panneaux solaires reçoivent la lumière du jour. Pour traverser un tunnel, les passagers Shadoks doivent prendre le relais et pédalent pour maintenir la vitesse de 9,5 km/h du train jusqu'au moment où le train est entièrement sorti du tunnel. Le tunnel le plus long du pays Shadok mesure 1 km.

**Pour le traverser, combien de minutes devront pédaler les Shadoks ?**

### DOMINOS

Des dominos doivent être placés sur la grille de façon à ce que toutes les colonnes aient le même nombre de points et toutes les lignes également. Certains dominos sont déjà placés, les autres sont à côté de la grille. Les dominos ne peuvent pas être superposés.

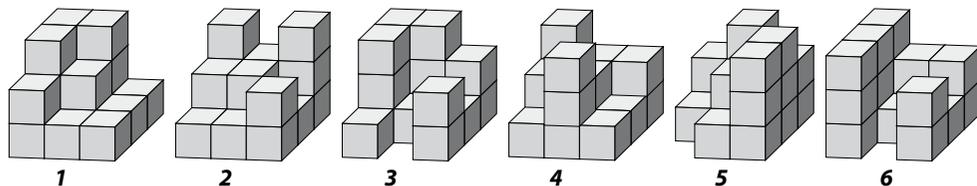


**Découper les dominos restants et les coller sur la grille.**

### CUBES EMPILÉS

Ces assemblages de cubes sont formés de cubes empilés sur un sol plat.

**Quel est celui qui a le moins de cubes ?**



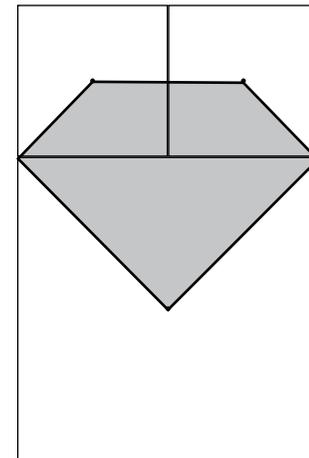
3

## Sujets niveau 1

### PENTAGONE

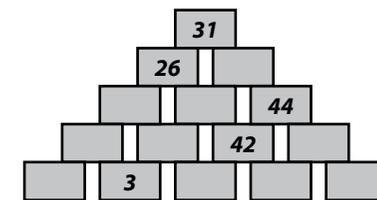
A partir de trois carrés et de leurs centres, on construit un pentagone.

**Sachant que le côté du grand carré mesure 4 cm, quelle est l'aire du pentagone ?**



### UN MUR TRÈS MOYEN

Dans ce mur, un nombre doit être écrit sur chaque brique. De plus, quand une brique repose sur deux briques, son nombre est la moyenne des nombres écrits sur ces deux briques.



**Quel sera le nombre le plus grand écrit sur ce mur ?**

### ANNÉE 2012

**Quelle est la somme des chiffres du nombre  $10^{2012} - 2012$  ?**

### À LA RECHERCHE DU NOMBRE PERDU

Dans un jeu, il y avait 19 jetons portant les nombres de 1 à 19. Un des jetons a été perdu et la moyenne des nombres inscrits sur les 18 jetons restants est  $31/3$ .

**Quel est le numéro du jeton perdu ?**

## Sujets niveau 1

### LOGIQUE !

Voici un ensemble de dix phrases.

1. Il y a exactement une phrase fausse parmi les dix
2. Il y a exactement deux phrases fausses parmi les dix
3. Il y a exactement trois phrases fausses parmi les dix
4. Il y a exactement quatre phrases fausses parmi les dix
5. Il y a exactement cinq phrases fausses parmi les dix
6. Il y a exactement six phrases fausses parmi les dix
7. Il y a exactement sept phrases fausses parmi les dix
8. Il y a exactement huit phrases fausses parmi les dix
9. Il y a exactement neuf phrases fausses parmi les dix
10. Il y a exactement dix phrases fausses parmi les dix

**Combien y a-t-il de phrases vraies dans cet ensemble et lesquelles ?**

### MERLIN ET SES POTIONS

Merlin a perdu son grimoire et ne se souvient plus des formules de ses deux potions : le philtre d'amour et l'elixir de force. Elles sont composées des mêmes trois ingrédients en proportions variables : du jus de citrouille, du poil de chauve-souris et de la poussière d'étoiles. Chaque potion contient 100 grammes d'ingrédients en tout, et la dose de chaque ingrédient est de 10, 40 ou 50 grammes.

Le philtre d'amour contient plus de jus de citrouille que de poil de chauve-souris. Le philtre d'amour contient moins de poussière d'étoiles que de jus de citrouille. Les deux potions ont autant de poil de chauve-souris. Il y a plus de jus de citrouille dans le philtre d'amour que dans l'elixir de force.

Pour faire ses deux potions, Merlin a besoin de 90 grammes de poussière d'étoiles en tout.

**Combien doit-il mettre de jus de citrouille dans son elixir de force ?**

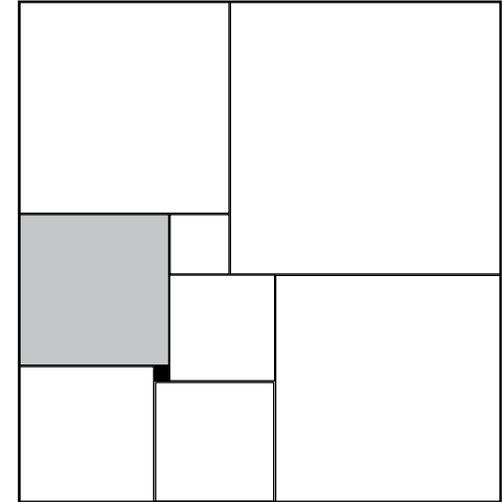
4

## Sujets niveau 1

### NEUF CARRÉS POUR UN RECTANGLE

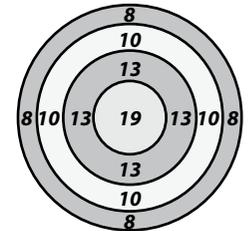
Ce rectangle est partagé en neuf carrés. Le petit carré noir a 1 cm de côté et le carré gris a 10 cm de côté.

**Quelles sont les dimensions de ce rectangle ?**



### ACHILLE ET ZÉNON

Achille et Zénon ont chacun lancé 6 flèches sur cette cible. Achille a atteint la cible avec ses 6 flèches alors que Zénon ne l'a atteinte qu'avec 5 flèches. Pourtant, ils ont obtenu exactement le même nombre de points : 77.



**Combien de points a rapporté chacune des 6 flèches d'Achille ? (à ranger en ordre décroissant)**

**Même question pour Zénon (deux réponses possibles, une seule est demandée)**

### LE POULLAILLER DE MARGOT

Dans le poulailler de Margot, il y a des poules, des canards et des araignées.

Au total, ces animaux ont 7 becs, 30 pattes dont 10 pattes palmées.

**Combien y a-t-il de poules, de canards et d'araignées ?**

## Sujets niveau 2



: vous aurez besoin pour cet exercice de certaines données qui figurent en annexe

### PLEINE LUNE

Je veux masquer entièrement la pleine lune avec un disque tenu à bout de bras (60 cm). Le diamètre du disque doit être un nombre entier de millimètres.

**Quel est le diamètre minimum du disque nécessaire si je ne regarde que d'un œil ?**

**Même question si je regarde avec les deux yeux (distance entre les deux yeux : 6 cm).**



### BORNES KILOMÉTRIQUES

Deux amis partent faire une balade en automobile. Ils remarquent bien vite une borne kilométrique portant un nombre de deux chiffres. Une heure plus tard, ils dépassent une autre borne kilométrique portant aussi un nombre formé des deux mêmes chiffres, mais écrits dans l'ordre inverse. Une heure plus tard encore, ils dépassent une troisième borne kilométrique portant un nombre de trois chiffres composé des deux chiffres précédents (l'ordre n'est pas précisé) encadrant un zéro. On sait par ailleurs que le trajet s'est effectué à vitesse constante.

**A quelle vitesse roulaient-ils ?**

**Quel est le nombre inscrit sur la troisième borne ?**



### ADDITION CODÉE

Dans cette addition, chaque symbole représente toujours le même chiffre et deux symboles différents représentent des chiffres différents.

$$\begin{array}{r}
 \text{✂ ✂ ✂} \\
 + \quad \text{✂ ✂ ✂} \\
 + \quad \text{✂ ✂ ✂} \\
 + \quad \text{✂ ✂ ✂} \\
 \hline
 = \quad \text{✂ ✂ ✂}
 \end{array}$$

**Retrouver la valeur de la somme.**

## Sujets niveau 2

### ROSEAU

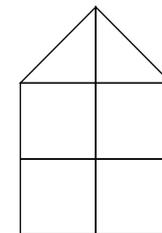
Un roseau pousse verticalement au centre d'un bassin circulaire de 10 mètres de diamètre, et dépasse de 1 mètre au-dessus du niveau de l'eau. Un nageur attrape l'extrémité de ce roseau et le tire vers le bord ; l'extrémité du roseau arrive au niveau de l'eau juste au bord du bassin. «Je ne pensais pas que ce bassin était si profond» pense-t-il.

**Quelle est la hauteur de l'eau au centre du bassin ?**



### EN DEUX COUPS DE CISEAUX

On veut découper cette figure en deux coups de ciseaux rectilignes de façon à obtenir un carré en assemblant les morceaux obtenus.



**Tracer sur la feuille réponse les traits sur lesquels on doit effectuer les deux coups de ciseaux.**



### DES NOMBRES ASTRONOMIQUES



: vous aurez besoin pour cet exercice de certaines données qui figurent en annexe

Toutes les longueurs entre  $10^{-24}$  m et  $10^{27}$  m peuvent être exprimées par un nombre compris entre 1 et 1000 en utilisant l'une des unités données en annexe.

*Exemple :* en utilisant plusieurs des renseignements figurant dans l'annexe, on voit que l'**unité astronomique** est la longueur parcourue par la lumière en 8,32 minutes à la vitesse de 300 000 km/s. Cette longueur est donc égale à  $8,32 \times 60 \times 300\,000$  km = 149 760 000 km = 149,76 Gm. En arrondissant à l'entier le plus proche, on trouve une longueur de 150 Gm.

**Exprimer de la même façon les longueurs suivantes (arrondies à un nombre entier compris entre 1 et 1000 d'une des unités multiples du mètre figurant dans le tableau) :**

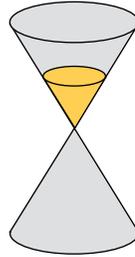
- distance Soleil - Proxima du Centaure
- distance Terre - Lune
- distance Soleil - Voyager 1
- distance de la Terre au Quasar ULAS J1120+0641



## Sujets niveau 3

### SABLIER

Un sablier est constitué de deux cônes de révolution identiques. Sa hauteur totale est de 12 cm. Le diamètre des deux cercles, supérieur et inférieur, est de 4 cm. Au début, la hauteur du sable dans le cône supérieur est de 3 cm. Le sable coule à la vitesse de  $2,4 \text{ cm}^3$  par minute.



**Combien de temps mettra le sable pour passer entièrement dans le cône inférieur ?** (arrondir la réponse à la seconde la plus proche)



### DES DISTANCES

Fünf Punkte werden aneinandergereiht. Man misst in Meter ihre Distanz zueinander (es sind unterschiedliche Zahlen), dann ordnet man sie der Größe nach aufsteigend.

Die drei ersten und die drei letzten sind: 1;2;4.....; 14;18;20

**Können Sie die anderen Zahlen von dieser Liste wiederangeben?**

Cinco puntos son alineados. Calculamos sus distancias mutuas (son números distintos de metros) y los escribimos en orden creciente.

Los tres primeros y los tres últimos son : 1 ; 2 ; 4 ; ... ; 14 ; 18 ; 20.

**¿ Pueden encontrar los otros números de esta lista ?**

Sono allineati cinque punti. Si misurano in metri le distanze tra ogni punto ed ogni altro punto (si ottengono numeri tutti diversi). Poi si scrivono questi numeri in ordine crescente.

I primi tre e gli ultimi tre sono : 1 ; 2 ; 4 ; ..... ; 14 ; 18 ; 20

**Potete ritrovare gli altri numeri di questa lista ?**

Five points are aligned. The distances between each others are measured in meters (they are different numbers). Then, they are written in ascending order.

The first three ones and the last three ones are: 1;2;4.....;14;18;20

**Can you find the other numbers to complete the list?**

7

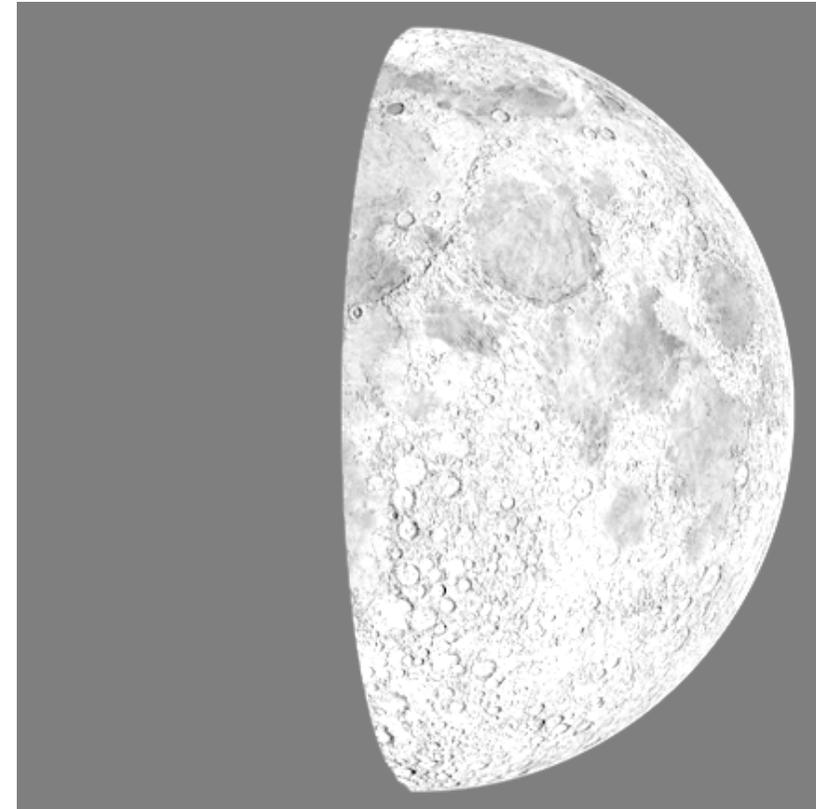
## Sujets niveau 3

### LUNE GIBBEUSE



: vous aurez besoin pour cet exercice de certaines données qui figurent en annexe

Ce soir à minuit, la Lune apparaîtra ainsi dans le ciel (s'il fait beau).  
**Quel sera alors l'angle  $\text{SLT}$  (Soleil-Lune-Terre) en degrés?**



## UNE RÉGION GÉOMÉTRIQUE

La région Rhône-Alpes est composée de 8 départements. Chaque département a une préfecture et une ou plusieurs sous-préfectures indiquées sur cette carte. Un géomètre est chargé de redécouper la région Rhône-Alpes en 8 départements, en gardant les préfectures actuelles. Chaque point de la région devra être dans le département correspondant à celle des 8 préfectures qui est la plus proche de ce point.

**Après ce nouveau découpage, combien de sous-préfectures auront changé de département ?**

**Tracer les limites des nouveaux départements sur la carte ci-dessous. Colorier les 8 départements obtenus avec des couleurs différentes. Collez la carte sur la feuille-réponse.**



### Légende

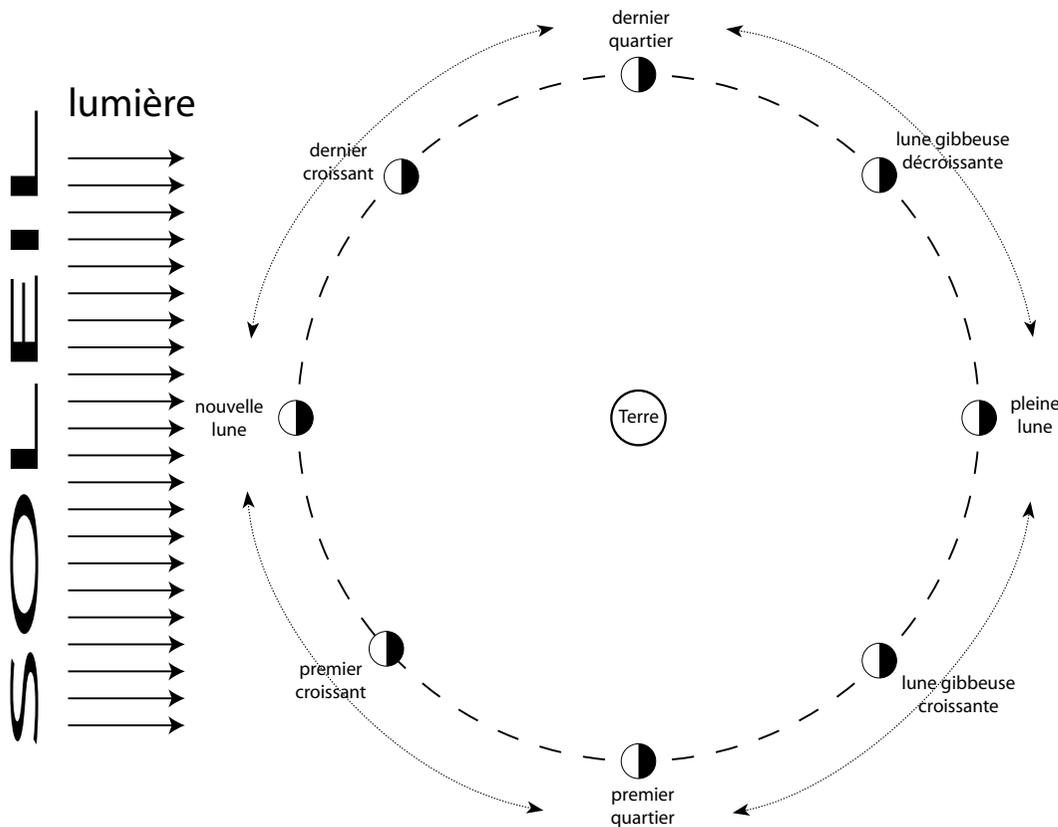
Préfectures : □

Sous-préfectures : ■

### Exemples

- *Vienne est plus proche de Lyon que de Saint-Etienne, Valence, Grenoble, Chambéry ou des autres préfectures. Avec le nouveau découpage, elle sera donc dans le Rhône.*
- *Le point indiqué par une croix X est plus près de Chambéry que de Grenoble. Il devra donc être dans la Savoie.*

# Annexe : données à utiliser dans les exercices repérés par le symbole



## Phases de la Lune

### Tableaux des noms et symboles des sous-multiples et multiples des unités usuelles

Exemple : 1 Pm = 10<sup>15</sup> m et 1 pm = 10<sup>-12</sup> m.

Préfixe	yocto-	zepto-	atto-	femto-	pico-	nano-	micro-	milli-
Symbole	y	z	a	f	p	n	μ	m
Facteur	10 <sup>-24</sup>	10 <sup>-21</sup>	10 <sup>-18</sup>	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>

Préfixe	kilo-	méga-	giga-	téra-	péta-	exa-	zetta-	yotta-
Symbole	k	M	G	T	P	E	Z	Y
Facteur	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>15</sup>	10 <sup>18</sup>	10 <sup>21</sup>	10 <sup>24</sup>

- **Année-lumière** : unité de mesure de longueur correspondant à la distance parcourue par la lumière en une année, soit 365,25 jours. (symbole : al)
- **Unité astronomique** : unité de mesure de longueur correspondant à la distance moyenne Terre-Soleil (symbole : ua ou UA)
- La **vitesse de la lumière** dans le vide est environ 300 000 km/s
- La lumière du **Soleil** met en moyenne 8,32 minutes pour parvenir à la **Terre**.
- L'étoile la plus proche du Soleil, **Proxima du Centaure**, est à 4,22 al du système solaire.
- Distance moyenne **Soleil-Neptune** : 30 ua
- Distance moyenne **Terre-Lune** : 384 400 km.
- **Diamètre de la Lune** : 3 474 km
- La longueur de l'**équateur terrestre** est environ 40 000 km.
- **Rayon du Soleil** : 696 100 km
- Le **quasar ULAS J1120+0641** est le plus lointain jamais observé, et se situe à 12,9 milliards d'années-lumière de la Terre.
- Distance du Soleil à la **sonde Voyager 1** (lancée en septembre 1977) : 120 ua

## Illustration d'un exercice

10

### Liste des exercices pouvant être illustrés :

- Balles et ballons
- Le train des Shadoks
- Merlin et ses potions
- Achille et Zénon
- Le poulailler de Margot
- Pleine lune
- Bornes kilométriques

L'illustration doit obligatoirement être réalisée au verso de la feuille réponse prévue à cet effet (format A3). Ne pas oublier de compléter le recto (numéro d'inscription, exercice coché dans la liste).

Plusieurs exemplaires de la feuille réponse sont mis à votre disposition pour faire des essais d'illustration, mais une seule devra être envoyée à la correction.

Le jury attribuera à cette illustration une note sur 6 points en tenant compte à la fois de son esthétique, de son originalité et de l'adéquation avec le thème de l'exercice illustré.

### **Ne sera donc pas prise en compte dans la correction :**

- une illustration réalisée sur un support autre que la feuille réponse (**même si celui-ci est collé au dos de la feuille réponse**)
- une feuille réponse qui n'est pas complétée correctement
- un dessin qui n'illustre pas l'un des exercices de cette liste
- une illustration réalisée par une classe qui aurait envoyé plusieurs illustrations à la correction

## Information sur les exercices

**Les exercices repérés par le pictogramme  serviront à sélectionner une classe pour un prix spécial «astronomie».**