

# RALLYE 2018 (VERSION COURTE)

## **Photocopie des sujets**

**Sujet** : 8 pages d'énigmes (annexes comprises) 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 de saisie du formulaire et seront à renvoyer **obligatoirement, avec toutes les réponses manuscrites des élèves**.

**Feuille-réponse 3** : format A4, ne rien écrire dans les cases grisées.

**Feuille-réponse 4 pour l'illustration** : 4 photocopies, de préférence en format A3, seront fournies, pour que plusieurs essais puissent être faits par la classe.

## **Numéro d'inscription**

Vous avez reçu le 21 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 : <http://tinyurl.com/numero2018>**

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 4** et dans le cadre prévu à cet effet. Ne pas oublier de cocher le titre du ou des exercice(s) illustré(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 2019, 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?article87>*

## **Saisie en ligne des réponses**

La saisie en ligne est **obligatoire pour toutes les classes** et doit être faite **au plus tard le vendredi 16 mars**. Dans la mesure du possible, elle sera faite par les classes directement au moment du rallye.

Formulaire de saisie **pour la version courte** : <https://goo.gl/forms/4olCkGthkVXu8x4G3>

Vous recevrez un récapitulatif et une évaluation sommaire des réponses données le 17 ou 18 mars.

## **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 le 17 ou 18 mars. En cas d'erreur de saisie, il vous faudra le signaler aussitôt (au plus tard le mardi 20 mars).

**Pour l'envoi, agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 à 3 (feuille 1 sur le dessus) et placer l'ensemble à l'intérieur de la feuille-réponse 4 (illustration) pliée en deux.**

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

L'ensemble est à envoyer **au plus tard le vendredi 16 mars 2018** à l'adresse :

Plusieurs sujets sont extraits ou librement inspirés des exercices de :

CLEA (8, 21)

CIJM (2 à 5, 9, 10, 14, 15, 18, 19)

Rallye mathématique du Centre (17, 20)

Optimath (13)

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

Classe :  
Etablissement :  
Commune :

N° D'INSCRIPTION :

S

## Récapitulatif

Total page 3 :

Illustration :

Total :

**Agrafer ensemble les feuilles-réponses 1 à 3 de la classe en plaçant la feuille-réponse 1 au dessus. Placer l'ensemble dans la feuille-réponse 4 pliée en deux, numéro d'inscription visible.**

## CONSIGNES IMPORTANTES POUR LA SAISIE EN LIGNE DES RÉPONSES NUMÉRIQUES :

- écrire les nombres sans espace entre les chiffres
- si le nombre est positif, ne pas écrire le signe +
- ne pas commencer un nombre par 0, sauf pour les nombres décimaux entre 0 et 1
- ne pas écrire l'unité (et faire attention à utiliser l'unité mentionnée dans la question !)

## Sujet court 2018

### Réponses aux exercices de niveau 1

#### 1 - Plaçons les jetons

Numéros des huit jetons de gauche à droite (sans espace ni caractère de séparation)

#### 2 - La bande de papier

Longueur de la bande de papier, arrondie à 0,1 cm près

#### 3 - Puzzle

La réponse est un nombre entier.

#### 4 - Les tresses

Ordre des couleurs de gauche à droite : R pour rouge, V pour vert, B pour bleu et J pour jaune (sans espace ni caractère de séparation)

#### 5 - Les cadrans

Nombre lu en face de la flèche en pointillés

#### 6 - Un dé en papier

Cocher les cases correspondant aux vues du dé, et uniquement celles-la.

A

B

C

D

E

#### 7 - Tournez manège !

Nombre de chevaux

#### 8 - Une constellation

La constellation dessinée est :

#### 9 - Futoshiki

##### Consigne de saisie

Ecrire les 5 nombres lus dans les 5 lignes, de bas en haut et séparés par un ;

Pour cette grille, manifestement fausse, il faudrait taper :

12343;12453;51232;11234;12345

1	2	3	4	3	
1	>	2	4	5	3
5	1	2	>	3	2
1	1	2	3	<	4
1	2	3	4	5	

#### 10 - Voyage à donner le tournis

Liste des villes survolées (commençant et se terminant par A)

## 12 - Addition magique

Cocher la case correspondant au chiffre écrit dans chaque cercle.

	1	2	3	4	5	6	7
cercle a	<input type="radio"/>						
cercle b	<input type="radio"/>						
cercle c	<input type="radio"/>						
cercle d	<input type="radio"/>						
cercle e	<input type="radio"/>						
cercle f	<input type="radio"/>						
cercle g	<input type="radio"/>						

## 13 - Le taquin

Écrire, dans l'ordre et sans espace ni caractère de séparation, les numéros des pièces déplacées.

## 14 - Six stars

Aire du trou en cm<sup>2</sup>, arrondie si besoin à l'entier

## 15 - Cinq vues de trois (grandes) tours

Cocher dans chaque ligne le lieu de prise de vue de la photographie.

	Lieu 1	Lieu 2	Lieu 3	Lieu 4	Lieu 5
Photo A	<input type="radio"/>				
Photo B	<input type="radio"/>				
Photo C	<input type="radio"/>				
Photo D	<input type="radio"/>				
Photo E	<input type="radio"/>				

## Réponses aux exercices de niveau 2 et 3

### 16 - Les plats grecs

Diamètre du plat A, en cm, et arrondi à l'entier

Diamètre du plat B, en cm, et arrondi à l'entier

Diamètre du plat C, en cm, et arrondi à l'entier

### 17 - Les bougies d'Archimède

Hauteur de la bougie en cm, arrondie si besoin à l'entier

### 18 - Une histoire à tourner en rond

Message décodé

Réponse au message

### 19 - Le serpent du 15 mars 2018

Nombre écrit dans la case a

Nombre écrit dans la case b

Nombre écrit dans la case c

Nombre écrit dans la case d

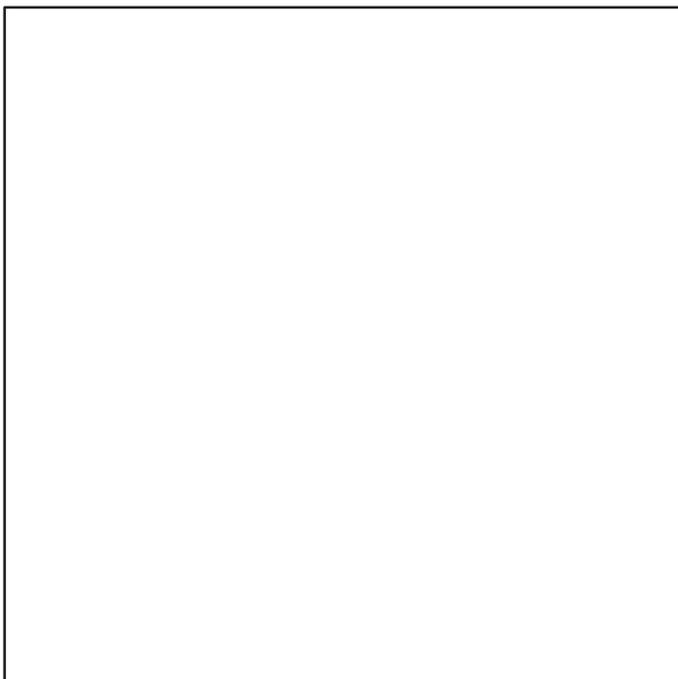
Nombre écrit dans la case e

**11 - Découpage**

Coller dans le cadre les 6 pièces, sans trou ni superposition.

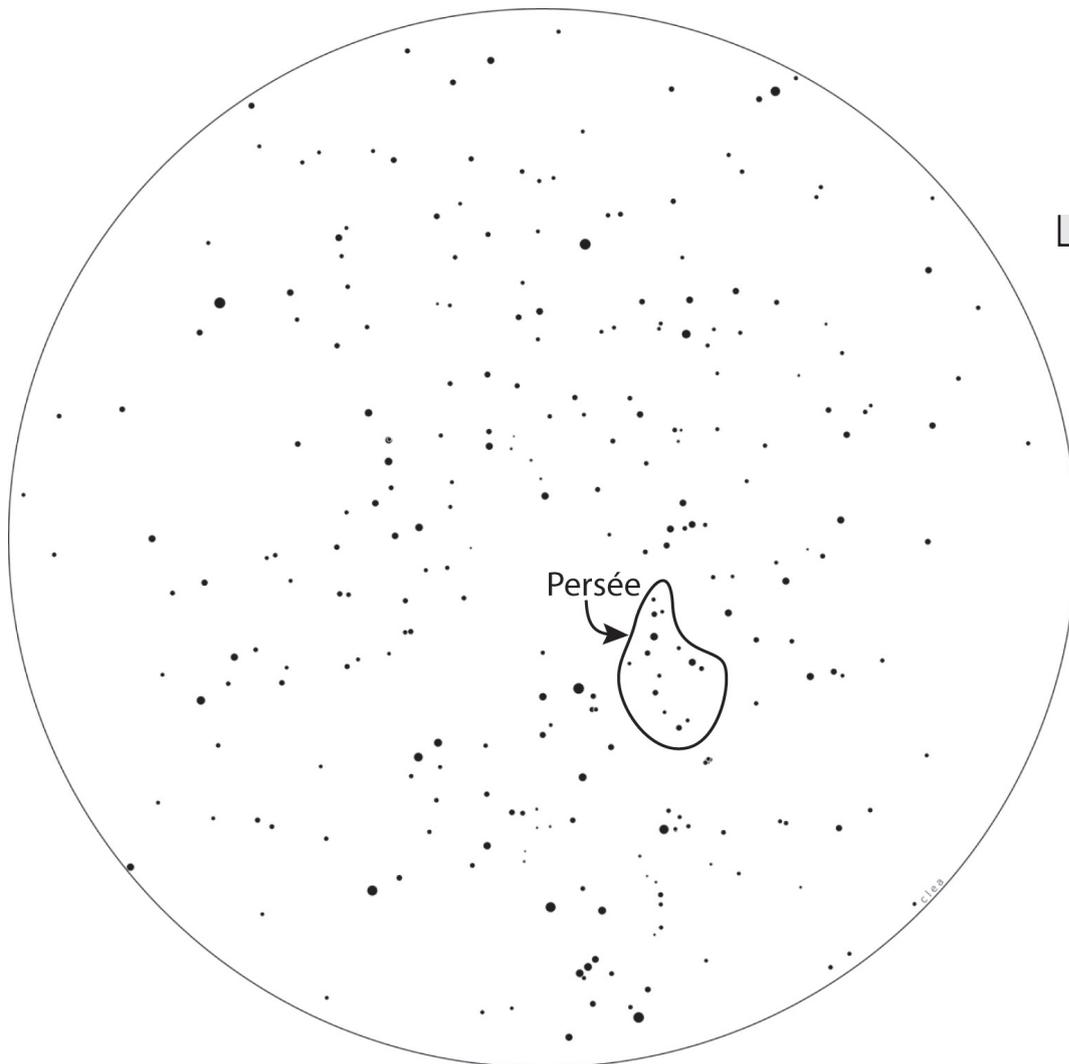
**20 - Goutte à goutte**

Représenter dans le cadre ci-dessous la stalactite, la stalagmite et les gouttes.



**21 - Puzzle des étoiles**

Entourer les constellations sur la carte ci-dessous (ou sur celle du sujet à coller ici) et écrire leur nom à côté de chacune.



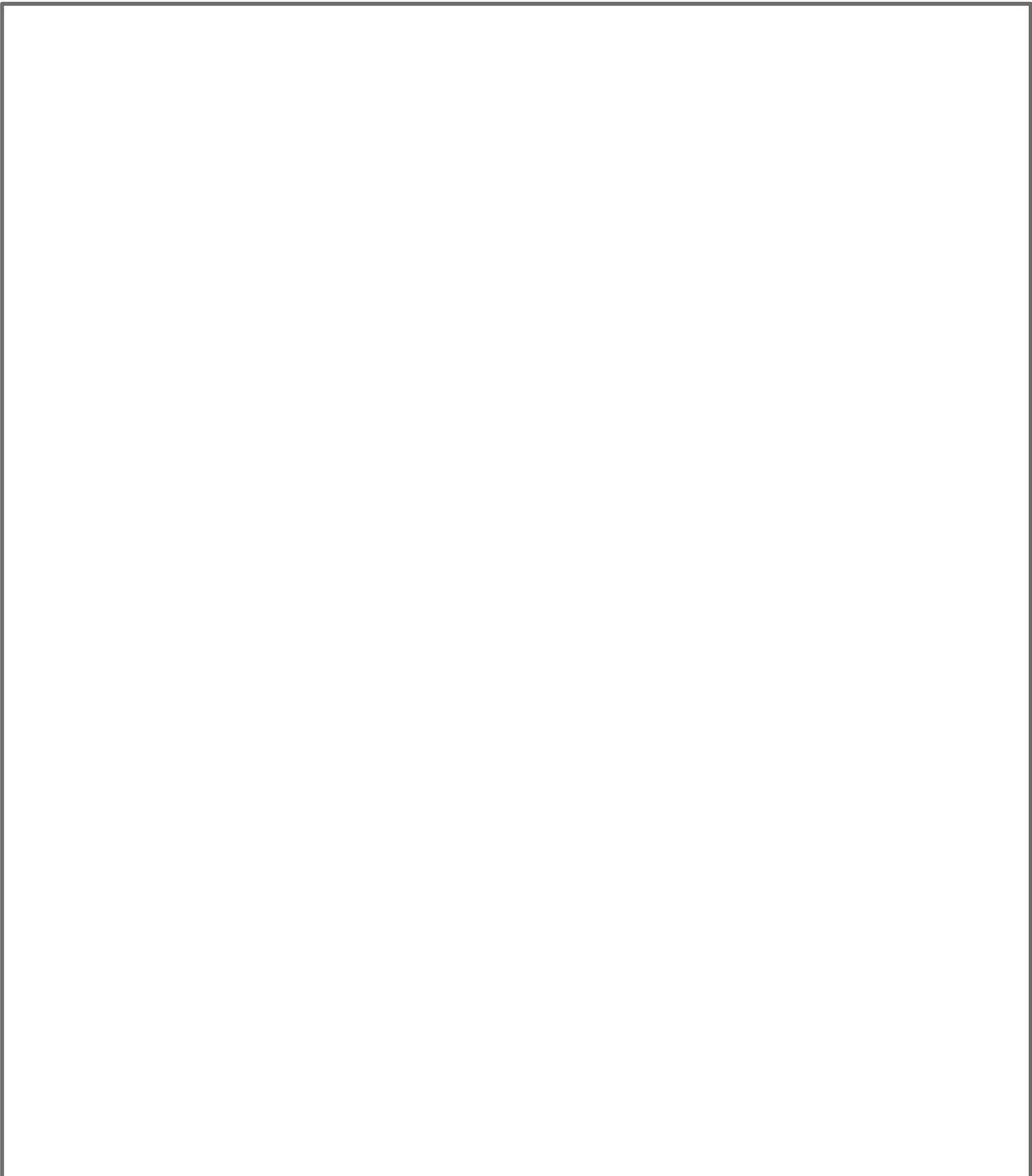
(à photocopier en format A3)

L'EXERCICE ILLUSTRÉ DANS LE CADRE CI-DESSOUS EST (COCHER LA CASE) :

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tournez manège !           | <input type="checkbox"/> Les plats grecs                | <input type="checkbox"/> Le serpent du 15 mars 2018 |
| <input type="checkbox"/> Voyage à donner le tournis | <input type="checkbox"/> Une histoire à tourner en rond | <input type="checkbox"/> Goutte à goutte            |

*Pour le Rallye 2018, 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 du ou des exercice(s) illustré(s) (ne pas oublier de cocher la ou les case(s) !).*

Cette illustration peut aussi vous permettre de remporter le concours pour l'affiche 2019 du Rallye Mathématique. Pour cela, les mentions «**Rallye Mathématique**» et «**14 mars 2019**» doivent apparaître de manière lisible dans l'illustration.

Illustration : 

Haut

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 ;
- illustrer une des énigmes repérées par le pictogramme .

LES ÉNIGMES de niveau 1 rapportent 2 points, celles de niveau 2 rapportent 4 points et celles de niveau 3 rapportent 6 points au maximum.

*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 est également notée sur 6 points. Il ne faut donc pas la négliger. Bien respecter les consignes données sur la feuille-réponse pour l'illustration.

## SÉLECTION DE L’AFFICHE DU RALLYE 2019

L'illustration que vous enverrez comme participation au rallye vous permettra de participer au concours de sélection de l'affiche du Rallye 2019 si elle fait apparaître de manière lisible les mentions

«Rallye Mathématique»

et

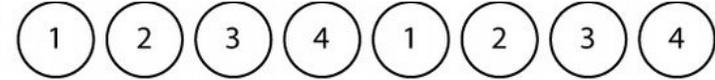
«14 mars 2019».

*Si vous voulez envoyer d'autres propositions pour le concours de sélection de l'affiche 2019, renseignez-vous auprès de votre professeur pour les modalités pratiques.*

*sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1*

## 1 - PLAÇONS LES JETONS

Placer les huit jetons ci-dessous dans les huit cases de telle sorte que les deux jetons portant le même numéro  $n$  soient séparés par  $n$  cases.

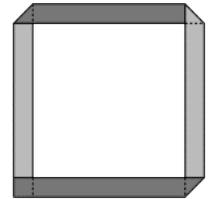


Exemple : 

*sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1*

## 2 - LA BANDE DE PAPIER

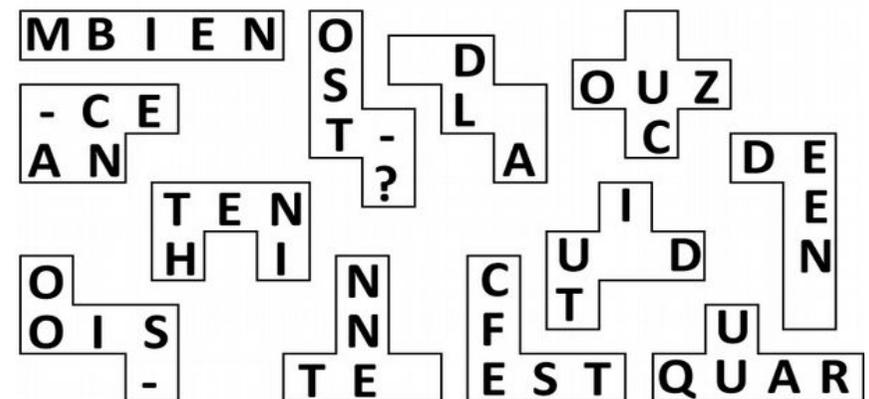
À l'aide d'une bande de papier rectangulaire de 1,5 cm de large, Marius a effectué trois plis comme l'indique la figure de façon à ce que les deux extrémités de la bande se recouvrent parfaitement en un carré de 1,5 cm de côté. La bande pliée entoure un carré d'aire 25 cm<sup>2</sup>.



Quelle est la longueur en cm de la bande de papier, arrondie à 0,1 près ?

*sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1*

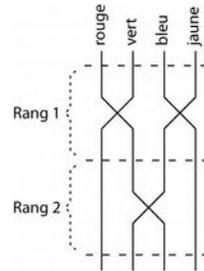
## 3 - PUZZLE



## 4 - LES TRESSSES

Myriam fabrique une tresse à quatre brins et douze rangs :

- au premier rang et à chaque rang impair, elle échange les deux brins de gauche entre eux et les deux brins de droite entre eux ;
- au deuxième rang et à chaque rang pair, elle échange les deux brins du milieu.



**Dans quel ordre se trouvent les brins après le douzième rang ?**

*On donnera l'ordre des couleurs de gauche à droite.*

sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 5 - LES CADRANS

Quatre cadrans portant des chiffres peuvent tourner librement autour de leur centre, alors que les flèches dessinées sur le support restent fixes.

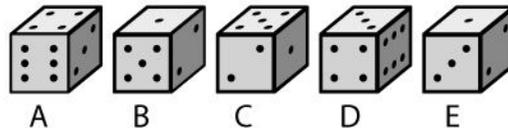
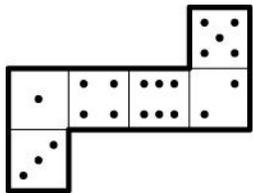
On lit tous les nombres de l'extérieur vers l'intérieur : dans cette position des cadrans, on lit 0123 en face de la flèche en trait plein et 2547 en face de la flèche en trait pointillé.

On fait tourner les cadrans de façon à former 2018 en face de la flèche en trait plein.

**Quel nombre lit-on en face de la flèche en trait pointillé ?**

sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 6 - UN DÉ EN PAPIER



*N.B. : les points sur le patron ne sont pas visibles de l'autre côté du papier.*

**Une fois le patron plié, quelle(s) vue(s) du dé (parmi A, B, C, D, E) peut-on obtenir ?**

*Cocher sur la feuille-réponse celle(s) que l'on peut obtenir.*

## 7 - TOURNEZ MANÈGE !

À la fête foraine, sur un ancien manège de chevaux de bois, les chevaux sont numérotés dans l'ordre. Vous vous trouvez sur le cheval numéro 11 et je suis sur le cheval numéro 4, diamétralement opposé au vôtre.

**Combien de chevaux se trouvent sur notre manège ?**

sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 8 - UNE CONSTELLATION

Les étoiles les plus brillantes d'une constellation de l'annexe 2 sont nommées A, B, C, D, E, F, G et leurs coordonnées en cm sont :

A(-8,9 ; -2,8), B(-5,4 ; 0,5), C(-2,3 ; 0,8), D(1,4 ; 1,5), E(3,7 ; -0,7), F(8,5 ; 2,3), G(7,1 ; 5,9).

Les placer puis les relier ensuite dans l'ordre suivant : A, B, C, D, E, F, G, D.

**Quel est le nom de cette constellation ?**

*Remarque : la taille du dessin, tenu à 40 cm des yeux, est semblable à celle de la constellation, telle qu'on l'observe dans le ciel.*

sujet court 2018 ; niveau 1 ; feuille-réponse 1

## 9 - FUTOSHIKI

**Compléter la grille afin que chaque ligne et chaque colonne contienne une seule fois tous les chiffres de 1 à 5.**

Vous vous aiderez des signes < et > (« plus petit que » et « plus grand que ») placés dans la grille.

<input type="text"/>	3				
∇					
<input type="text"/>	>	<input type="text"/>	4	5	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	>	<input type="text"/>	2
<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
∇					
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	

### 10 - VOYAGE À DONNER LE TOURNIS

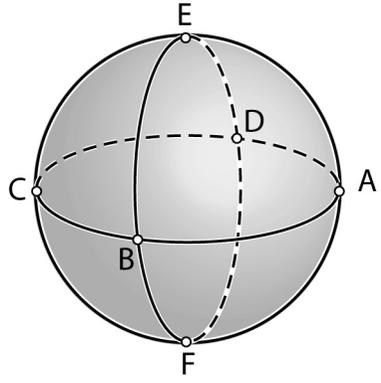
Sur cette petite planète, il n'y a que six villes, possédant chacune un aéroport, et situées comme l'indique la figure.

Monsieur Tournenvol est un riche excentrique qui passe sa vie soit dans son avion privé, soit dans sa maison dans la ville A.

À chaque fois qu'il arrive au dessus d'une ville, il tourne d'un quart de tour, en alternant les virages à droite et les virages à gauche.

Il part de A vers B, puis tourne à droite d'un quart de tour, se dirige vers E où il tournera à gauche d'un quart de tour, etc.

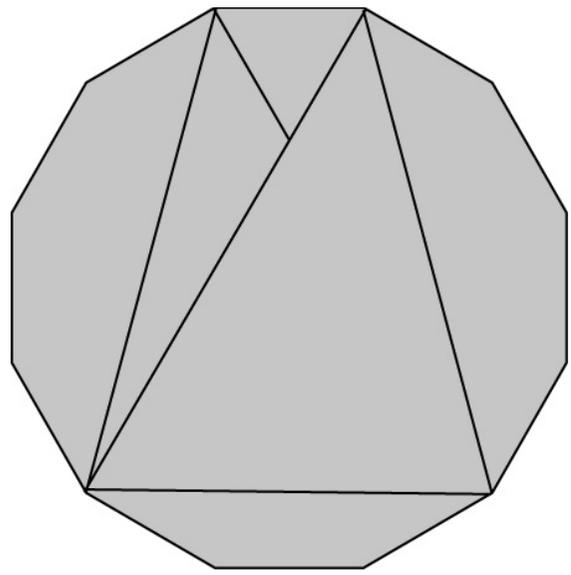
**Préciser l'ordre des villes de son trajet (commençant et se terminant par A).**



### 11 - DÉCOUPAGE

**Transformer ce dodécagone régulier en carré en juxtaposant les six pièces de découpe.**

Couper les pièces et les coller sur la feuille-réponse pour former un carré.



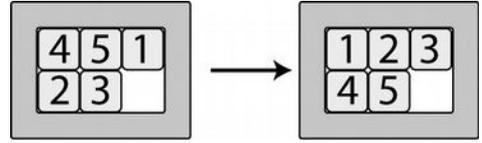
### 12 - ADDITION MAGIQUE

**Placer dans les cercles les nombres de 1 à 7, une seule fois chacun, de façon à ce que l'égalité soit vraie :**

$$\frac{\overset{a}{\bigcirc} + \overset{b}{\bigcirc}}{\underset{c}{\bigcirc}} + \frac{\overset{d}{\bigcirc} + \overset{e}{\bigcirc}}{\underset{f}{\bigcirc}} = \overset{g}{\bigcirc}$$

### 13 - LE TAQUIN

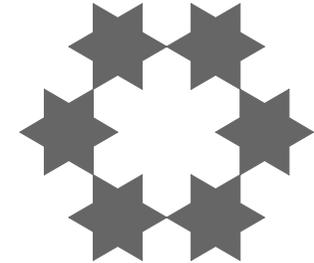
Dans ce jeu de taquin, on peut faire glisser un petit carré situé à côté de la case vide vers cette case vide. Par exemple, dans la situation représentée à gauche, on peut au choix déplacer le 3 ou le 1 vers la case vide.



**Donner dans l'ordre les pièces à déplacer pour passer de la situation de gauche à celle de droite en un minimum de déplacements ?**

Les numéros des pièces seront écrits dans l'ordre des déplacements, sans espace ni caractère de séparation. Répondez 0 si vous pensez que c'est impossible.

### 14 - SIX STARS



Ce motif comporte six étoiles autour d'un trou. L'aire d'une étoile est égale à 12 cm<sup>2</sup>.

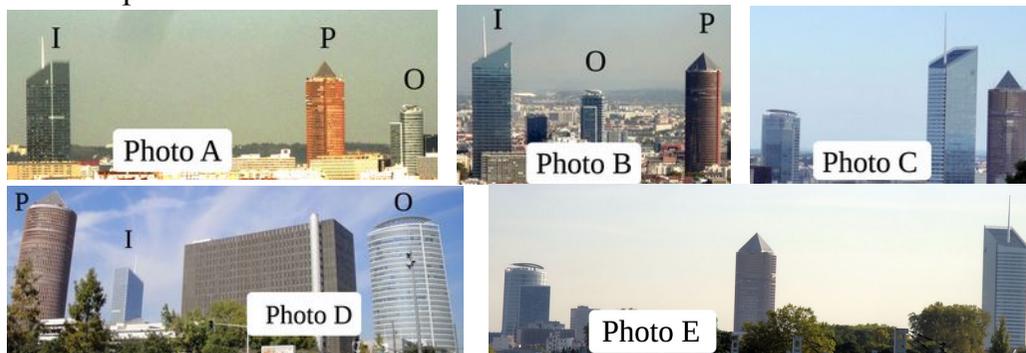
**Calculer l'aire du trou en cm<sup>2</sup>, arrondie si besoin à l'entier.**

## 15 - CINQ VUES DE TROIS (GRANDES) TOURS

L'emplacement des trois tours du quartier Part-Dieu, à Lyon est indiqué sur le plan ci-contre. Voici leurs hauteurs :

- tour Part-Dieu, « le crayon », 165 mètres : P ;
- tour Oxygène, 117 mètres : O ;
- tour Incity, « la gomme », 202 mètres : I.

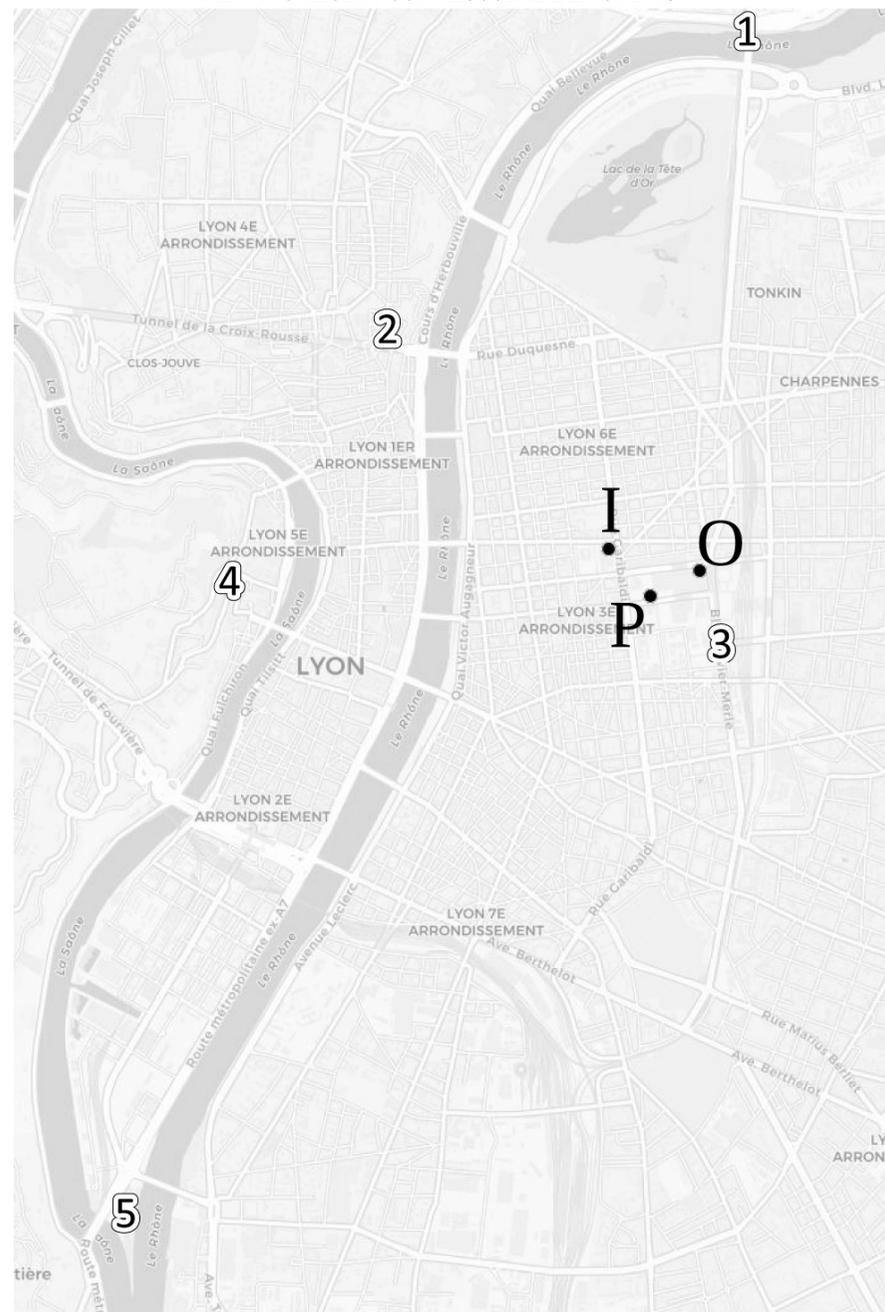
Elles se voient donc de loin, mais selon l'endroit où l'on se situe dans Lyon, la position des trois tours les unes par rapport aux autres varie beaucoup.



Ces cinq photos ont été prises à partir des zones 1 à 5 indiquées sur le plan ci-contre.

**Associer chaque photo à son lieu de prise de vue.**

## PLAN À UTILISER POUR RÉSOUDRE L'ÉNIGME 15



## 16 - LES PLATS GRECS

Nel corso di scavi, alcuni archeologi hanno trovato tre frammenti di piatti circolari. Li hanno fotografati accanto a un righello.

**Qual è il diametro del o dei piatti da cui derivano i frammenti?**

*Si richiede una risposta arrotondata al centimetro più vicino.*

Bei Ausgrabungen haben Archeologen drei Fragmente von runden Platten gefunden. Hier unten sind diese Platten, mit einem Geodreieck abgebildet.

**Wie lang ist der Durchmesser der Platte, bzw der Platten, von der/denen sie ein Fragment sind?**

*Die Antwort wird auf das nächste Zentimeter ab- oder aufgerundet.*

During archeological excavations, archaeologists found three pieces of circular dishes. Here is a reproduction of the pieces made with a graduated ruler.

**What is the diameter of the dish, or of the dishes that these fragments are part of?**

*Round the answer to the centimeter.*

Durante excavaciones arqueológicas, unos arqueólogos han encontrado tres fragmentos de fuentes circulares. Los han fotografiado junto a una righello.

**¿Cuál es el diámetro de la fuente o de las fuentes de la(s) que son fragmentos?**

*Se solicita una respuesta al centímetro más próximo.*

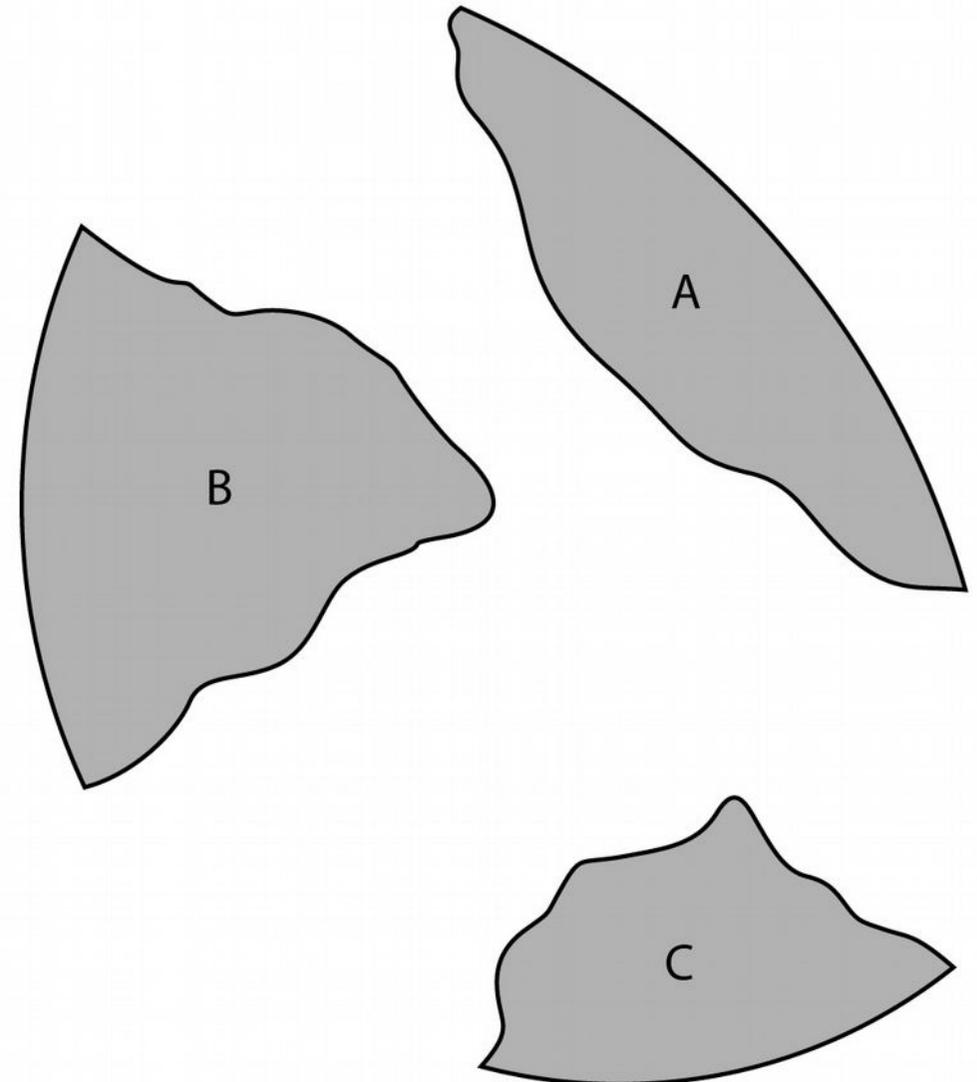
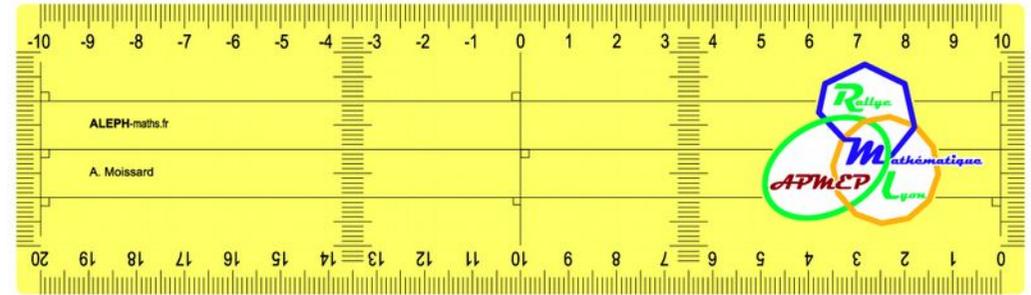


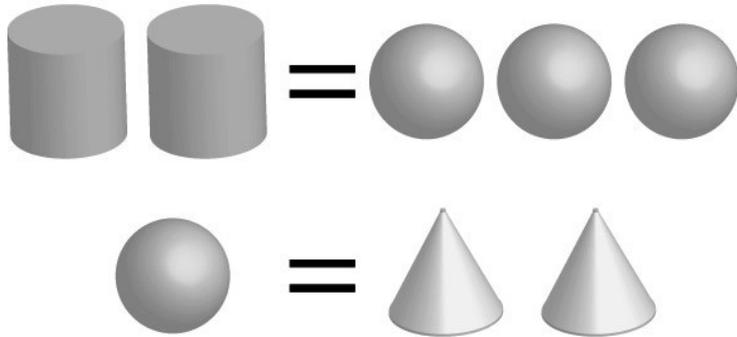
Illustration de l'énigme 16

## 17 - LES BOUGIES D'ARCHIMÈDE

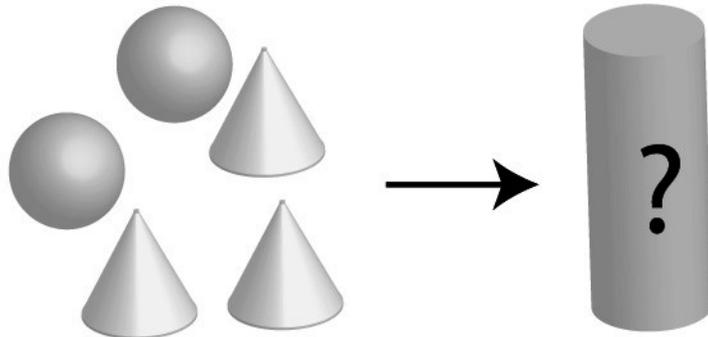
Dans son ouvrage "De la sphère et du cylindre", le mathématicien grec Archimède a étudié des sphères, cylindres et cônes ayant le même diamètre et dont la hauteur est égale au diamètre.



Il a démontré que le volume de deux cylindres est égal au volume de trois boules, et que le volume d'une boule est égal au volume de deux cônes.



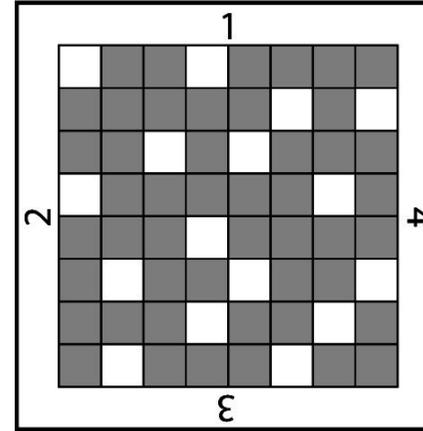
On veut utiliser la cire de deux bougies sphériques de rayon 3 cm et de trois bougies coniques de rayon 3 cm et de hauteur 6 cm pour former une seule bougie cylindrique, de rayon 3 cm.



**Calculer la hauteur de cette bougie cylindrique en cm, arrondie si besoin à l'entier.**

(le volume des mèches est supposé négligeable)

## 18 - UNE HISTOIRE À TOURNER EN ROND



Grille de décodage

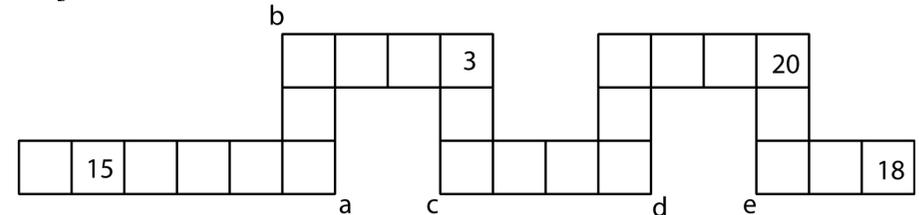


Message codé

Décoder le message et donner la réponse.

## 19 - LE SERPENT DU 15 MARS 2018

Chaque case du serpent doit contenir un entier compris entre 1 et 25. Les nombres 15, 3, 20 et 18 sont déjà placés et tous les nombres doivent être utilisés une seule fois. La somme des deux nombres écrits dans deux cases voisines (se touchant par un côté, mais pas seulement par un coin) doit toujours être le carré d'un nombre entier.



**Trouver la place des autres nombres.**

Sur la feuille-réponse, inscrire les nombres qui sont dans les cases a, b, c, d et e.

## 20 - GOUTTE À GOUTTE

Dans une grotte, des gouttes d'eau tombent d'une stalactite sur une stalagmite, très régulièrement à la cadence de 4 gouttes d'eau par seconde.

La stalactite et la stalagmite sont distantes de 14 mètres.

Une goutte d'eau,  $t$  secondes après s'être détachée, a chuté d'une hauteur (exprimée en mètres) de  $4,9 t^2$ .

Un photographe réalise un instantané de toute la scène au moment où une goutte d'eau se détache de la stalactite.

**Schématiser cette photo à l'échelle 1/100 sur la feuille-réponse.**

sujet court 2018 ; niveau 3 ; feuille-réponse 3

## 21 - PUZZLE DES ÉTOILES

La carte du ciel de l'annexe 1 montre une partie des étoiles visibles depuis la France métropolitaine, dans des conditions moyennes de visibilité. Les étoiles sont représentées par des disques dont le rayon varie en fonction de la luminosité, mais en réalité, toutes les étoiles sont vues sous l'aspect de points.

Des groupes d'étoiles plus ou moins étendus, certains contenant peu d'étoiles (2 à 5), d'autres en contenant plus (7 à 16) sont appelés des constellations.

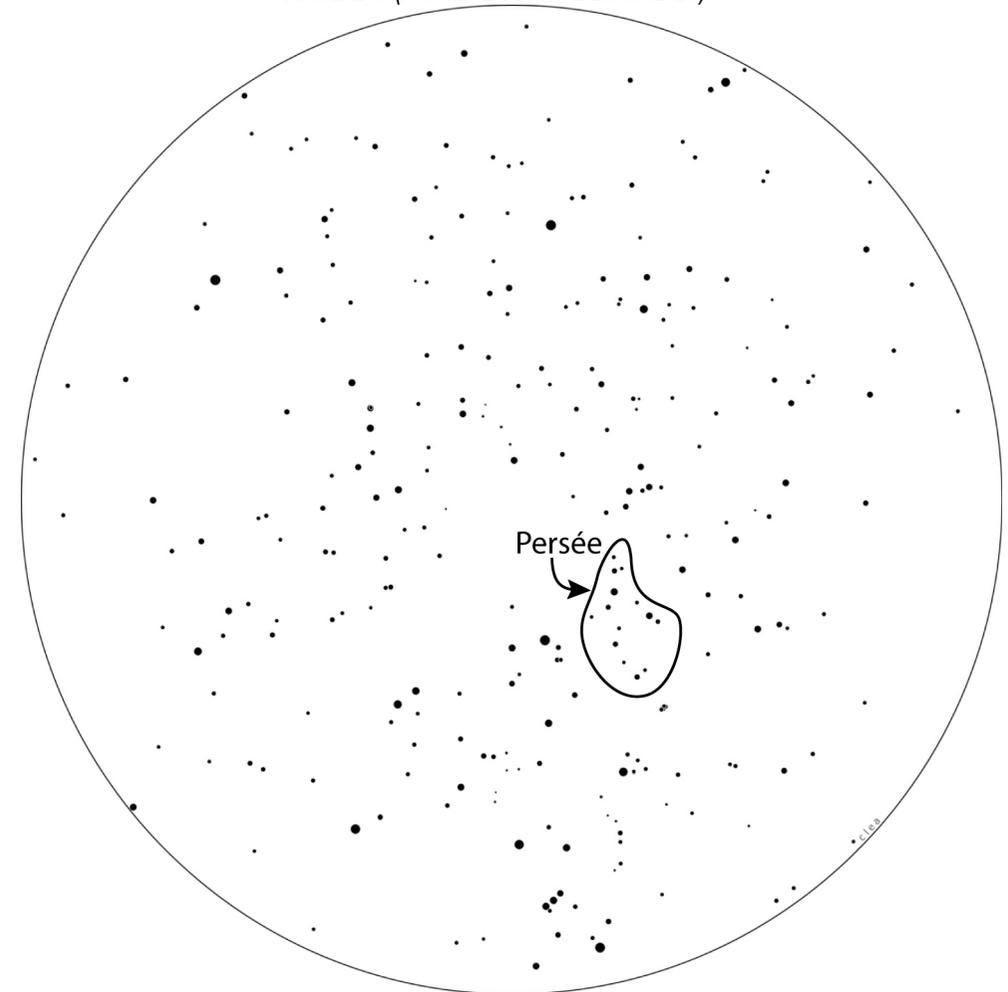
Il y a très longtemps, environ 5 000 ans, les hommes voyaient les mêmes étoiles et les mêmes constellations qu'aujourd'hui. Certains ont imaginé des dessins de personnes ou d'animaux à partir des constellations. L'annexe 2 montre quelques-unes de ces constellations, avec les mêmes étoiles que sur la carte du ciel de l'annexe 1.

L'ensemble des étoiles formant Persée est entouré sur la carte de l'annexe 1.

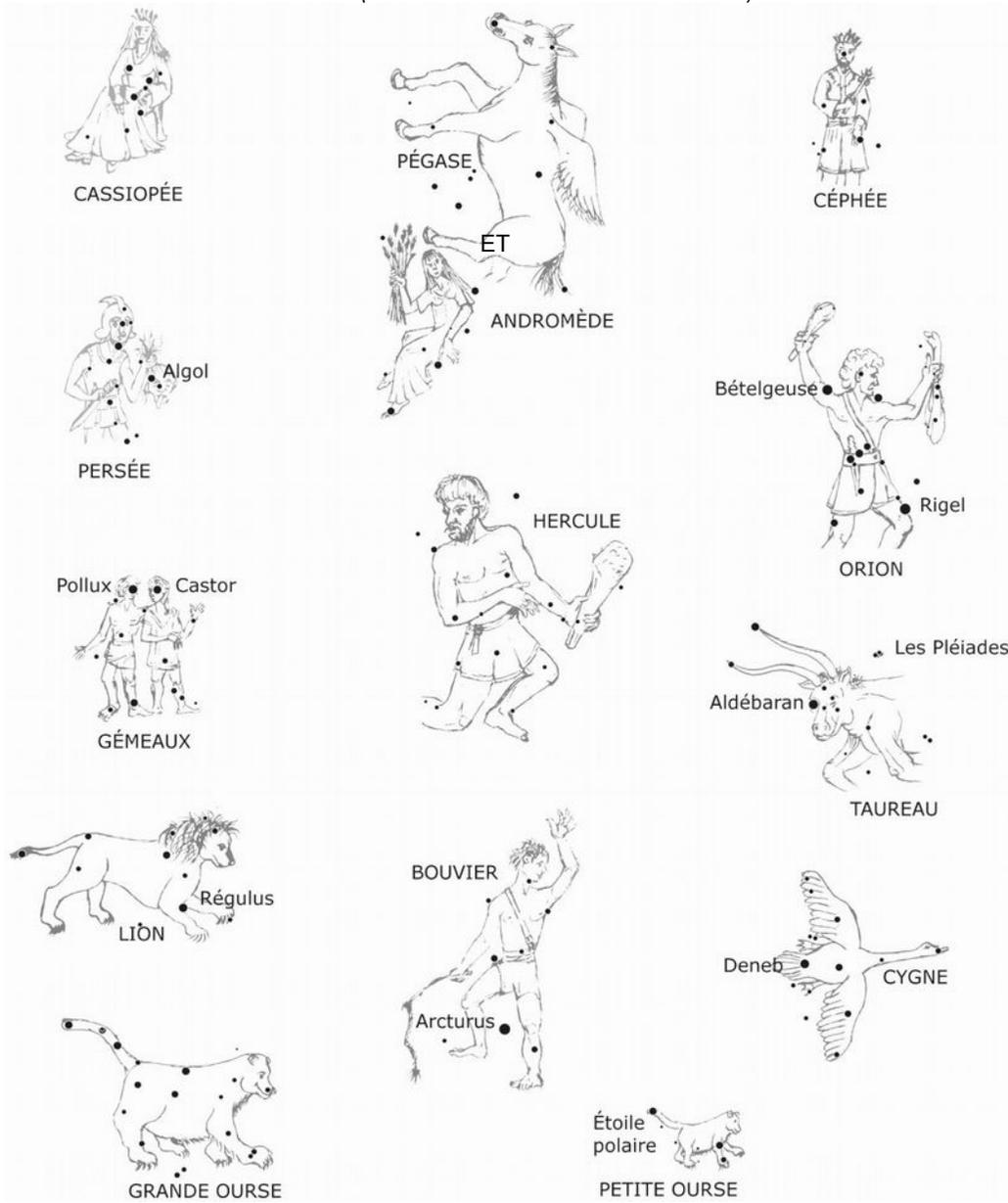
**Entourer de même les autres constellations (sans essayer de reproduire les animaux et personnages) et écrire leur nom.**

**Coller la carte sur la feuille-réponse.**

*Remarque : Pégase et Andromède ont une étoile en commun. Il faudra donc entourer l'ensemble de ces deux constellations.*



ANNEXE 2 (À UTILISER DANS LES ÉNIGMES 8 ET 21)



Remarque :Pégase et Andromède ont une étoile en commun.On entourera l'ensemble de ces deux constellations dans l'énigme 21.