

## 21<sup>e</sup> RALLYE - Sujet 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> - 2018

Vous n'êtes pas obligés de traiter tout le sujet, mais faites-le bien et expliquez clairement.  
Et surtout, organisez-vous bien, dans votre groupe, pour vous répartir les tâches et les recherches !

### Énigme 1

#### Anagrammes de nombres [UNIQUEMENT en 4<sup>e</sup>]

|            |           |                |           |            |
|------------|-----------|----------------|-----------|------------|
| 2018→<br>↓ |           |                |           |            |
|            |           |                | ←321<br>↓ |            |
|            |           | ↑<br>←21→<br>↓ |           |            |
|            | ↑<br>283→ |                |           |            |
|            |           |                |           | ↑<br>←2018 |

Chiffres désordonnés

★ **Recopiez et complétez le tableau ci-contre**, sachant que chaque nombre à trouver utilise les mêmes chiffres que le nombre proposé fléché.

Un « vrai » nombre ne commence pas par zéro, bien sûr, et se lit de gauche à droite et de haut en bas.

### Recherche 2

#### Ce tournoi nous donne le tournis ! [UNIQUEMENT en 4<sup>e</sup>]

On souhaite réaliser un tournoi entre 7 équipes sportives. Chaque équipe doit rencontrer toutes les autres et ne peut jouer qu'un seul match par jour.

★ **Quel est le minimum de jours à prévoir pour faire toutes les rencontres ? Expliquez.**

★ Et si on ajoute une 8<sup>e</sup> équipe, **faut-il prévoir plus de jours ? Expliquez.**

### Recherche 3

#### Même d'Alembert s'y était trompé !

On lance en même temps deux dés cubiques identiques à 6 faces numérotées de 1 à 6, et on fait la somme des deux nombres obtenus.

★ **Combien y a-t-il de façons d'obtenir 7 ? d'obtenir 8 ? Expliquez.**

On recommence avec deux dés cubiques de couleurs différentes : un rouge et un vert.

Par exemple, obtenir 2-rouge et 3-vert est différent de 2-vert et 3-rouge.

★ **Combien y a-t-il de façons d'obtenir 7 ? d'obtenir 8 ? Expliquez.**

★ **Que remarquez-vous ? Expliquez.**

### Recherche 4

#### Tampon patate

Peut-être savez-vous que l'on peut fabriquer un tampon à l'aide d'une pomme de terre. On dispose d'une pomme de terre (O.G.M. !!!) en forme de cube de 8 cm d'arête. (Elles s'empilent mieux dans les cagettes !)

En coupant un « coin », on veut fabriquer un tampon triangulaire de la façon suivante :

- à partir d'un sommet S, on place un point A sur une arête, à 3 cm de S ;
- on place un point B sur une autre arête, à 4 cm de S ;
- on place un point C sur la 3<sup>e</sup> arête, à 5 cm de S ;
- on coupe le « coin » de la pomme de terre suivant le plan (ABC), on met de l'encre sur le triangle ABC et on tamponne...

★ **Dessinez en vrai grandeur la forme du dessin obtenu.**

*Aide :* Fabriquez ou dessinez un patron des 3 faces du « coin » de cube, puis construisez le triangle ABC au compas et à la règle...

**Recherche 5 Il était une (étrange) bergère, pas rond, pas rond, et pas tapon...**

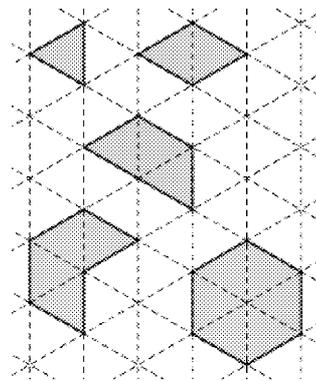
Notre curieuse bergère garde ses moutons dans un pré qu'elle a partagé en triangles équilatéraux. Elle a 21 barrières, toutes de même longueur. Ses barrières ne peuvent être placées qu'en suivant le réseau triangulaire (voir en fin de sujet).

Avec **3** barrières, elle ne peut enfermer que **1** triangle équilatéral.  
Avec **4** barrières, elle ne peut enfermer que **2** triangles qui forment un losange.  
Avec **5** barrières, elle ne peut enfermer que **3** triangles qui forment un trapèze isocèle.

*Une progression qui semble bien régulière...*

Enfin, pas si régulière que ça ! Puisque avec **6** barrières, on peut entourer **4**, mais aussi **6** triangles, donc différentes formes...

★ Et bien sûr, comme notre bergère est très forte en géométrie, elle cherche à obtenir la surface maximale qu'elle peut entourer avec ses **21** barrières, afin que ses moutons aient un maximum d'herbe à brouter... **Sauriez-vous lui proposer le meilleur polygone sur le réseau fourni ?**



**Recherche 6 Question pour un champion du 21<sup>e</sup> rallye**

On numérote les lettres dans l'ordre alphabétique : A = 1, B = 2, ... , Z = 26.

- ❶ Je suis un célèbre mathématicien, né en Bourgogne, qui a participé à la création de l'École polytechnique. Mon nom s'écrit avec 5 lettres différentes.
  - ❷ 3 lettres donnent 3 entiers consécutifs dont la somme est le double du numéro de ce rallye.
  - ❸ Les 2 autres lettres correspondent à 2 entiers impairs consécutifs dont la somme est le précédent du numéro de la première lettre du nom du mathématicien.
  - ❹ La somme d'une lettre de la condition ❷ et d'une des lettres de la condition ❸ est encore 21 !
- ★ Je suis, je suis... **Qui suis-je ? Expliquez votre démarche.**

**Recherche 7 Quintes très aiguës !**

Une octave est composée de douze demi-tons.

|    |     |    |     |    |    |     |     |      |    |     |    |    |     |      |
|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|------|----|-----|----|----|-----|------|
| do | do# | ré | ré# | mi | fa | fa# | sol | sol# | la | la# | si | do | do# | etc. |
| ↖  | ↖   | ↖  | ↖   | ↖  | ↖  | ↖   | ↖   | ↖    | ↖  | ↖   | ↖  | ↖  | ↖   |      |
| 1  | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  | 7   | 8   | 9    | 10 | 11  | 12 |    |     |      |

Une quinte vaut sept demi-tons successifs. Par exemple : de do à sol, de mi à si, etc..

★ Partant du do, on réalise 2 018 quintes successives.

**Sur quelle note va-t-on ainsi arriver ? Expliquez vos calculs.**

**Recherche 8 Curieuse course d'orientation**

On part d'un point A en direction du nord-est. En avançant de 2 kilomètres, on arrive en B. On repart perpendiculairement en direction du sud-est, jusqu'à rencontrer l'axe ouest-est passant par A ; on est alors en C. On repart en direction du nord-est. On s'arrête sur l'axe ouest-est passant par B ; on est alors en D. On revient au départ.

- ★ **Combien mesure le trajet : AB + BC + CD + DA ? On demande la valeur exacte en 3<sup>e</sup>.**
- ★ **Quelle est la superficie du parallélogramme ABDC en hectares ?**

**Énigme 9 Produit géographique**

Nous cherchons 3 villes de France que nous appellerons provisoirement : **A**, **B** et **C**. Si on prononce à haute voix leurs trois noms, dans cet ordre, cela donne le numéro du département de la Côte-d'Or.

Indices : Les villes **B** et **A** sont des préfectures de départements. Leurs numéros sont deux entiers consécutifs dont le produit est le numéro du Territoire de Belfort.

La ville **C** se trouve dans un département dont le numéro, ajouté à la somme des deux précédents départements, donne le numéro de la Mayenne.

Enfin, la somme des numéros des départements des villes **B** et **C** est celui de la Haute-Loire.

★ **Trouvez ces trois villes et la traduction mathématique du jeu de mots.**

**Recherche 10**

**À se crêper le chignon !  
[UNIQUEMENT pour les 3<sup>e</sup>]**

On dispose de 2 piles de crêpes industrielles, donc toutes de même forme, même volume et même masse (nombre entier de grammes, évidemment supérieur à 1). Les deux piles sont posées sur deux plats identiques.

Avec le plat, la première pile pèse 998 g.

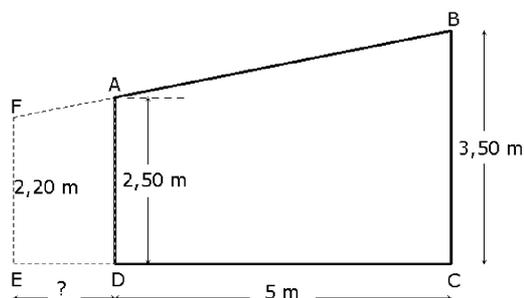
Avec le plat, la seconde pèse 1 153 g.

On retire une pile d'un plat que l'on pose au-dessus de l'autre pile (donc avec un seul plat en dessous). Le tout pèse alors 1 401 g.

★ Une matheuse bretonne dit que l'on peut trouver : **la masse de chaque plat, la masse d'une crêpe et le nombre de crêpes dans chaque paquet. Donnez-les-lui !** Mais non, il ne manque aucun renseignement, lisez bien et **trouvez aussi le nombre total de crêpes !**

**Recherche 11**

**Gare au hangar !  
[UNIQUEMENT pour les 3<sup>e</sup>]**



Le professeur James Paleau, écologiste convaincu, veut prolonger le toit de son hangar, en forme de prisme droit à base trapézoïdale, afin de récupérer plus d'eau de pluie, mais il ne veut quand même pas se cogner la tête en y entrant !

★ **De quelle longueur agrandit-il le sol de son hangar s'il veut conserver une hauteur d'entrée de 2,20 m ?**

★ **De quel pourcentage augmente-t-il la quantité d'eau récupérée ?**

FIN

✂ Réseau triangulaire à découper et à coller sur votre copie, pour la recherche 3 (4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>).

