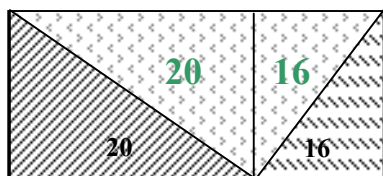


## CORRECTION

## Sujets 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> – 2016

### Recherche 1 : Drapeau mystère [UNIQUEMENT pour les 4<sup>e</sup>]

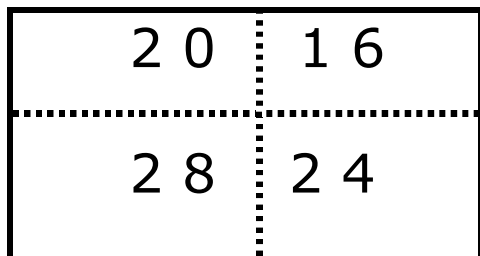


Le tracé de l'une des hauteurs du triangle quelconque fait apparaître 2 triangles rectangles **symétriques** des deux triangles dont on connaît la superficie.

Le triangle médian a donc pour superficie :

$$20 \text{ dm}^2 + 16 \text{ dm}^2 = \mathbf{36 \text{ dm}^2}$$

### Recherche 2 : Périmètre mystérieux [UNIQUEMENT pour les 4<sup>e</sup>]



Explications :

Le périmètre de chaque petit rectangle ne participe que pour moitié dans le décompte du périmètre du grand rectangle.

Le périmètre du grand rectangle est donc :

$$(20 \text{ m} + 16 \text{ m} + 28 \text{ m} + 24 \text{ m}) : 2 = 88 \text{ m} : 2 = \mathbf{44 \text{ m}}$$

### Recherche 3 : L'an 9, sans le gui... [pour TOUS]

La somme des chiffres égale à **7** élimine les deux années précédentes, multiples de 7 : 2009 et 2002.

Avant, viennent toutes les années 19 .. , 18 .. , 17 .. dont la somme des chiffres dépasse 7.

1600, seule année du 17<sup>e</sup> siècle dont la somme des chiffres est 7, n'est pas un multiple de 7.

Reste à chercher dans les années 15 .. dont la somme des chiffres est 7 : 1501 et 1510, mais elles ne sont pas multiples de 7.

Viennent alors les années 1402, 1420, 1411 qui, elles aussi, ne sont pas multiples de 7.

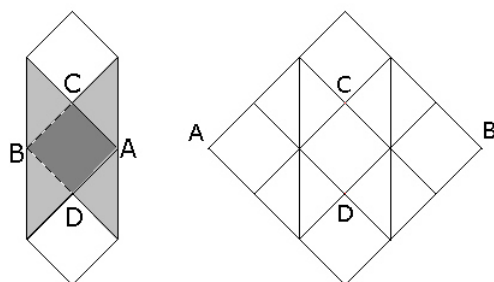
En poursuivant le compte à rebours, les années dont la somme des chiffres est 7 conduisent à : 1303, 1330, 1312, 1321 et, seule **1330** est aussi multiple de 7.

Il faut poursuivre notre recherche dans le 13<sup>e</sup> siècle. 1204, 1240, 1213, 1231, 1222 sont candidats pour leur somme de chiffres et, seule **1204** est aussi multiple de 7.

Les deux années précédant 2016 qui ont vérifié les **deux** propriétés :

la date est un multiple de 7 **et** la somme des chiffres égale à 7 sont donc : **1330** et **1204**.

### Recherche 4 : Carrigami



Le côté du petit carré mesure le tiers de celui du carré initial, à cause du pliage en trois ; donc :  $21 \text{ cm} : 3 = 7 \text{ cm}$ .

Sa superficie est donc de :  $(7 \text{ cm})^2 = \mathbf{49 \text{ cm}^2}$

On peut aussi compter 9 petits carrés dans le grand, ce qui conduit à  $(21 \text{ cm})^2 : 9 = \mathbf{49 \text{ cm}^2}$

### Recherche 5 : Partage de partage de partage de...

À chaque fois, il lui reste les compléments à 1 des fractions données :  $1/2, 1/3, 1/4, \dots, 1/7$  de la somme initiale **S**. Soit :  $\mathbf{S} \times 1/2 \times 1/3 \times 1/4 \times 1/5 \times 1/6 \times 1/7 = 288 \text{ €}$

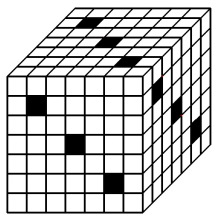
D'où  $\mathbf{S} = 288 \text{ €} \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 = \mathbf{1\ 451\ 520 \text{ €}}$

Remarque : Une erreur d'interprétation de l'énoncé pouvait conduire à :

$$\mathbf{S} \times 6/7 \times 5/6 \times 4/5 \times 3/4 \times 2/3 \times 1/2 = 288 \text{ €}$$

Soit, après simplification :  $\mathbf{S} = 7 \times 288 \text{ €} = \mathbf{2\ 016 \text{ €}}$  ; séduisant, mais faux !

## Recherche 6 : Drôle de dé troué



Revivons les divers percements successifs.

- Les trois premiers, verticalement par exemple, enlèvent trois rangées complètes, donc :  $3 \times 7 = 21$  petits cubes.
- Les trois suivants, par exemple horizontalement d'avant en arrière, croisant les 3 précédents ne suppriment que :  $3 \times (7-1) = 18$  petits cubes.
- Deux des trois derniers, horizontalement de droite à gauche, croisant chacun deux des précédents, suppriment :  $2 \times (7-2) = 10$  petits cubes.
- Et le tout dernier, sur un axe du cube, ne détruit pas le cube central qui est déjà enlevé, mais les **6** autres de sa rangée.

Bilan :  $21 + 18 + 10 + 6 = 55$  petits cubes ont disparu du grand cube.

Celui-ci en comptait au départ :  $7 \times 7 \times 7 = 343$ .

Il reste donc  $343 - 55 = 288$  petits cubes dans ce cube troué.

## Recherche 7 : Héron, héron, petit, pas Tapon !

Chacun des 64 petits piquets retient 63 extrémités de fils tendus, venant de tous les autres piquets.

Il y a donc  $64 \times 63 = 4\,032$  points d'attache. Mais, chaque fil tendu a deux points d'attache.

Il y aura donc :  $4\,032 : 2 = 2\,016$  fils tendus.

Ce résultat s'obtient aussi avec :  $63 + 62 + 61 + \dots + 3 + 2 + 1 = 2\,016$ , en considérant que du 1<sup>er</sup> piquet partent 63 fils, du 2<sup>e</sup> 62 nouveaux fils, du 3<sup>e</sup> 61 fils, ... , du 63<sup>e</sup> un seul nouveau fil.

## Recherche 8 : Curieux Pythagore en 3D

Le cube 1 contient 1 « mini-cube ».

Le cube 2 contient 8 « mini-cubes ».

Le cube 3 contient 27 « mini-cubes ».

Le cube 4 contient 64 « mini-cubes ».

Le cube 5 contient 125 « mini-cubes ».

Le cube 6 contient 216 « mini-cubes ».

Le cube 7 contient 343 « mini-cubes ».

Le cube 8 contient 512 « mini-cubes ».

Or,  $27 + 64 + 125 = 216$ . Autrement écrit :  $3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$ .

## Recherche 9 : Heures révolutionnaires [UNIQUEMENT pour les 3<sup>e</sup>]

15 h 45 min =  $15\text{ h } \frac{3}{4}\text{ h} = 15,75\text{ h}$  et 1 h = 10 hD/24

donc  $15,75\text{ h} = 15,75 \times 10\text{ hD}/24 = 6,5625\text{ hD}$  soit **6 hD 56 mD 25 sD**.

1 hD =  $24\text{ h} : 10 = 2,4\text{ h}$

donc  $3,25\text{ hD} = 3,25 \times 2,4\text{ h} = 7,8\text{ h}$  ou  $7\text{ h} + 8/10 \times 60\text{ min} = 7\text{ h } 48\text{ min}$ .

## Recherche 10 : Est-il bon de répondre au hasard ? [UNIQUEMENT pour les 3<sup>e</sup>]

a) Les **16** résultats possibles dans l'ordre des questions **A**, **B**, **C** et **D** sont :

VVV , VVVF , VVVFV , VFVV , VVFF , VFVF , VFFV , FVVF , FVFV , FFVV , VFFF , FVFF , FFFV , FFFF.

b) Les résultats comportant 3 bonnes réponses sont au nombre de **4**.

c) Puisque avec 2 bonnes réponses sur les 4, on obtient encore 2 points sur 8, obtenir un score négatif n'a lieu que si l'on a moins de deux bonnes réponses.

Avec une seule on obtient :  $1 \times (+2) + 3 \times (-1) = -1\text{ points}$  et il y a **4** réponses dans ce cas (autant qu'avec 3 bonnes – voir b).

Avec aucune bonne réponse :  $4 \times (-1) = -4\text{ points}$  et **un** seul cas.

Il y a donc :  $4 + 1 = 5$  « chances » sur **16**, soit **31,25 %** d'obtenir un score négatif.