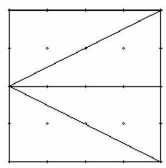
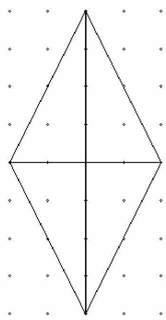
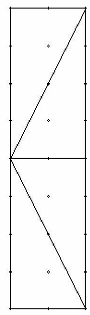
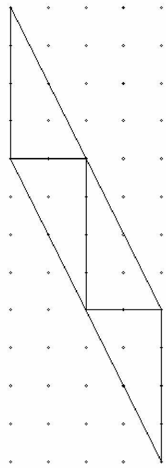
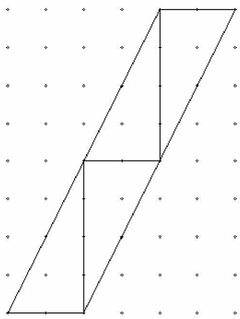
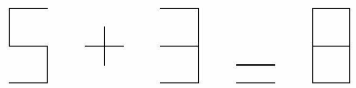
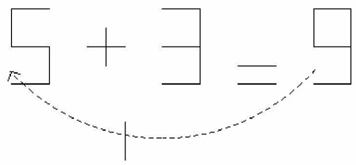
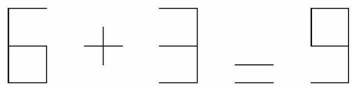
Correction des sujets 6e – 5e   Rallye 2018

Énigme 1
Puzzle triangulaire
[UNIQUEMENT pour les 6e]

				
un carré	un losange non carré	un rectangle non carré	Un parallélogramme non rectangle, non losange et non carré	Un parallélogramme non rectangle, non losange et non carré

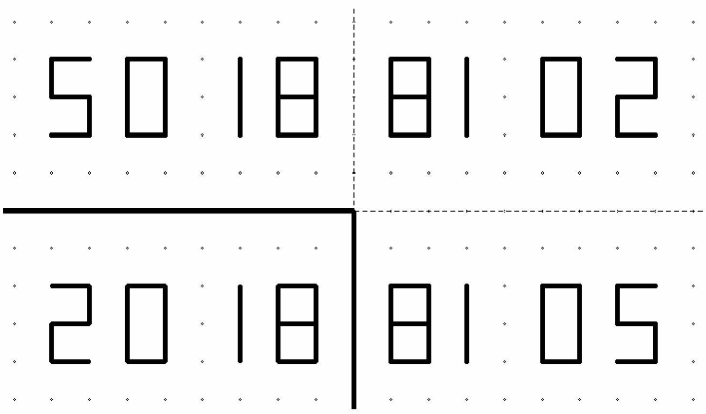
Énigme 2
Allumettes digitales
[UNIQUEMENT pour les 6e]

Énigme 3
Aux quatre coins de la Bourgogne en saluant la Franche-Comté

	1	2	3	4	5	6
I	**7**	**7**	**7**	■	**5**	**8**
II	**1**	**4**	■	**2**	**0**	**1**
III	■	**4**	**5**	**0**	■	**6**
IV	**0**	**7**	■	**1**	**6**	■
V	**2**	■	**2**	**0**	**1**	**8**
VI	**1**	**0**	**5**	■	**3**	**9**

Énigme 4
Voir double, trois fois



Les réponses ne se trouvent pas dans l’ordre des numéros…

<u>Verticalement</u>

1. Département bourguignon :
   Côte-d'Or (21), Nièvre (58), Saône-et-Loire (71), Yonne (89).
   C'est la Saône-et-Loire ; voir la réflexion de « horizontal **I** ».
   <u>Autre</u> département bourguignon avec un chiffre inutile :
   Le chiffre inutile en tête d'un nombre est 0.
   La Côte-d'Or est le seul « autre » département de Bourgogne possible qui n'a pas encore été placé dans cette colonne et en fonction de la réponse à **VI**.
2. Nombre palindrome :
   Un nombre <u>palindrome</u> est un nombre que l'on peut lire dans les 2 sens, sans que cela ne change sa valeur.
   Les réponses à **II2** et **III2** donnent bien deux 4. La réponse à **IV2** donne un 7 en **I2**.
3. Doubs et carré :
   Le département du Doubs a pour numéro 25, et 25 est le carré de 5.
4. Année de la Médaille Fields de Cédric Villani :
   2010
5. L :
   50 en chiffre romain.
   10 heures et 780 secondes en minutes :
   10 h = 10×60 min = 600 min
   780 s = 780 **:** 60 = 13 min
   Donc 10 h 780 s =600 min + 13 min = 613 min.
6. Multiple de 12 :
   Comme en **I6** on a un 8, et en **II5** un 1, ce nombre doit s'écrire : 81_. On cherche les multiples de 12 au-delà de 810. 12×68 = 816.
   Département bourguignon :
   Comme en **V6** on a 8 et en **VI6** 9, le numéro est bien celui de l'Yonne.

<u>Horizontalement</u>

I. Multiple de 21 dont la somme des chiffres est 21 :
   Il y a 3 cases donc le nombre s'écrit avec 3 chiffres. En **I1**, on a soit 2 (de 21), soit 7 (de 71). En **I2** il y a un 7.
   Si en **I1** on a un 2, alors il reste : 21-7-2 = 14 qui n'est pas composé d'un seul chiffre.
   Donc en **I1** on a un 7. Par conséquent : 21-7-7 = 7 ; et on a bien : 777 = 21×37.
   Département bourguignon :
   Comme en **I5** on a un 5, c'est donc la Nièvre (58).

II. Nombre associé au carbone utilisé par les archéologues :
   Le carbone 14 est utilisé en datation.
   Plus petit multiple de 3 dans sa centaine :
   Comme en **II4** il y a un 2, « dans sa centaine » signifie qu'on est entre 200 et 299. Le plus petit multiple est 201 (la somme des chiffres est un multiple de 3).

III. Cinq Territoire de Belfort :
   Le département du Territoire de Belfort porte le numéro 90. Donc 5×90 = 450.

IV. La Haute-Saône en verlan :
   La Haute-Saône a pour numéro de département 70, donc en verlan : 07.
   Somme des quatre premiers nombres impairs :
   Les quatre premiers nombres impairs sont 1, 3, 5 et 7 et leur somme vaut 16. Ce qui confirme le 1 en **IV4** et le 6 en **IV5**.

V. Nombre qui s'écrivait MMXVIII chez les romains :
   MMXVIII = 2018 ; ce qui confirme le 2 en **V3**, le 0 en **V4** et le 1 en **V5**.

VI. Plus petit multiple de 21 possible :
   En **VI3** on a mis un 5, et en **VI1** un 1, ce nombre doit s'écrire 1_5. Seul un multiple de 5 se termine par 5, c'est donc 105 car 21×5 = 105.
   Pour le Jura :
   Le numéro du département du Jura est 39.

Énigme 5 — Mystérieuse fin de série

Le nom du célèbre mathématicien bourguignon est : **F O U R I E R**

Lettres bien placées	Mot						
1	E	G	A	L	I	T	E
1	E	U	C	L	I	D	E
2	F	O	R	M	U	L	E
2	F	A	C	T	E	U	R
2	T	R	I	P	L	E	R
4	D	O	U	B	L	E	R
5	F	E	V	R	I	E	R
Nom :	**F**	**O**	**U**	**R**	**I**	**E**	**R**

FOURIER est un mathématicien et physicien français, né le 21 mars 1768 à Auxerre (Yonne).

Recherche 6 — Ce tournoi nous donne le tournis !

★ Une des solutions consiste à présenter les matchs sous la forme d'un tableau à double entrée. On ne complète que la partie supérieure ou inférieure à la diagonale afin de ne pas compter les matchs-retours et les matchs contre soi-même.

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**
A		3	2	5	4	7	6
B			1	6	7	5	4
C				7	6	4	5
D					1	2	3
E						3	2
F							1
G							

Chaque jour de rencontres, un nombre pair d'équipes jouent, il ne peut donc y avoir que trois matchs au maximum.
En effet, la division euclidienne de 7 par 2 donne :
$7 = 3 \times 2 + 1$ avec $1 < 2$.

Ainsi, chaque jour de rencontres, une équipe ne joue pas. Ce ne peut pas être 2 fois la même équipe ! Par exemple : A ne joue pas le jour 1, B le jour 2, … , G le jour 7.
On donne dans ce tableau une programmation possible avec le numéro du jour dans la case de chaque match.
Il faut donc au minimum **7 jours** pour faire toutes les rencontres.

Autres raisonnements possibles :

Chaque équipe rencontre 6 équipes adverses. On pourrait croire qu'il y a donc $6 \times 7 = 42$ rencontres à prévoir. Mais, on compterait deux fois une même rencontre puisque lorsqu'une équipe A rencontre une équipe B, la B rencontre donc la A.
Le nombre de rencontres nécessaires est donc : 42 **:** 2 = **21**.

On peut aussi raisonner en imaginant qu'une 1re équipe rencontre les 6 autres, puis que la 2^{e} n'a plus que 5 rencontres, etc. ; ce qui fait donc $6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 =$ **21** rencontres.

Enfin, en une journée, on ne peut faire jouer que **3** rencontres, soit 6 équipes, la septième n'ayant pas d'adversaire. Comme $21 = 7 \times 3$, il faut donc prévoir un minimum de **7 jours**.

Recherche 7 — Étoile des neiges

F = 21, **S = 21**, **A = 40** ce qui conduit à **F+S = A+2 = 42.**

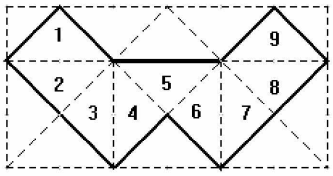
Recherche 8

Quintes très aiguës !

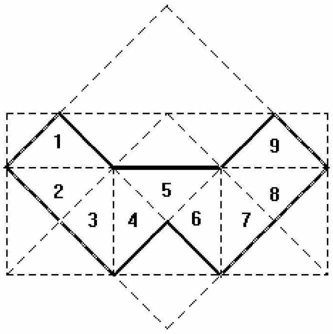
21 quintes valent 21 × 7 =147 demi-tons.
Or 147 = 12 × 12 + 3 donc 12 octaves et 3 demi-tons après le do soit : **ré#**

Recherche 9

Un cerf-volant géant
[UNIQUEMENT pour les 5e]



Le cerf-volant est constitué de 9 triangles rectangles isocèles tous superposables. Chaque triangle a donc une superficie de 36 m² **:** 9 = 4 m². Quatre tels triangles associés forment donc un carré de 16 m² et donc de 4 m de côté.
Dimension du rectangle à commander :
Longueur 3 × 4 m = **12 m**
Largeur 4 m + 4 m **:** 2 = **6 m**



On compte 9 triangles rectangles isocèles pour réaliser le cerf-volant et 9 triangles rectangles isocèles de perte que l'on choisisse de commander la forme rectangulaire ou la forme carrée.
Autrement dit, les pertes sont de **50 % (ou moitié) dans les deux cas**.

Énigme 10

Alpha chiffres
[UNIQUEMENT pour les 5e]

Chaque lettre A, B, C, D, E, F, G, H et I représente un seul nombre entier de 1 à 9.
★ **Associez chaque lettre à chaque nombre sachant que :**
A × B = C ; D × D = E ; A × F = B × D ; A + G = H.

Lettre	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Solution	2	4	8	3	9	6	5	7	1

<u>Explication possible dans l'ordre des égalités :</u>

A × B = C
Toute multiplication par 1 donne le même nombre. Donc A, B et C sont supérieurs à 1.
Les produits à un chiffre possibles sont : 2×3 = 6 et 2×4 = 8 (3×4 = 12 > 9).
Donc **A** ou **B** vaut **2**.

D × D = E
D'après ce qui précède, 1×1 et 2×2 sont exclus.
Le seul carré parfait qui convient est : 3×3 = 9. Donc **D** vaut **3** et **E** vaut **9**.
Comme 3 est attribué à **D**, pour **A × B = C**, le produit 2×3 = 6 n'est plus envisageable.
Donc **C** vaut **8** et donc **A** vaut **2** ou **4** et **B** vaut **4** ou **2**.

A × F = B × D
Comme **A** vaut **2** ou **4** et **B** vaut **4** ou **2**, alors 1 ne peut être ni **F**, ni **D**, car cela sous-entend que soit F, soit D serait égal à 2.
D'un côté de l'égalité on peut avoir : 2×5 = 10, 2×6 = 12 et 2×7=14.
De l'autre côté de l'égalité on peut avoir : 4×3= 12, 4×5 = 20, 4×6=24 et 4×7=28.
Les deux seuls résultats égaux sont : 2×6 et 4×3.
Or D = 3, donc **B** vaut **4** et **A** vaut **2** et **F** vaut **6**.

A + G = H
D'après nos précédentes déductions, il reste les chiffres 1, 5 et 7.
Comme A vaut 2, alors 2+5 = 7 et donc **G** vaut **5** et **H** vaut **7**. Il ne reste que **1** pour **I**.