Tangente Éducation 63

Championnat : un nouveau départ

(Solutions)

1. Le forgeron

En conservant 9 morceaux, il faudrait théoriquement 8 maillons pour former une chaîne non fermée.
En ouvrant les 6 maillons de deux morceaux, il ne reste que 7 morceaux complets et les six maillons ouverts suffisent à les assembler.

2. Un multiple de l'année

$110011/2023 \approx 54{,}38$ et $119911/2023 \approx 59{,}27$.
Le chiffre des dizaines du multiplicateur est donc un 5.
Si le chiffre des unités du produit est 1, celui du multiplicateur est obligatoirement un 7.
On vérifie que **2023 × 57 = 115311** est bien l'unique solution.

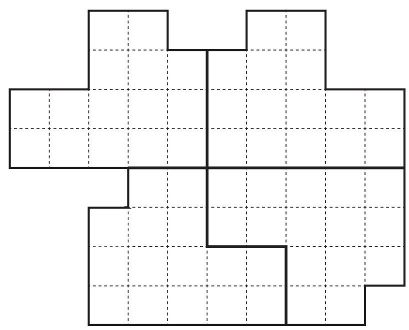
3. L'addition de l'année

$$\begin{array}{r} A\,B\,C\,D \\ +\;C\,D\,A \\ +\;\;\;A\,B \\ +\;\;\;\;\;C \\ \hline =2\,0\,2\,3 \end{array}$$

On a obligatoirement A = 1.
On en déduit que $1011 + 101B + 111C + 11D = 2023$,
d'où $101B + 111C + 11D = 1012$,
que l'on peut écrire sous la forme $100(B + C) + 11(C + D) + B = 1012$.

B + C est au plus égal à 9 : si B + C était égal à 10, on aurait 11(C + D) + B = 12, ce qui n'est pas possible avec B, C et D distincts.
B + C = 8 entraînerait 11(C + D) + B = 212, d'où B = 4 et C + D = 18, ce qui est impossible avec $C \neq D$.
B + C < 8 impliquerait C + D > 18, ce qui est exclu.
On a donc obligatoirement B + C = 9, C + D = 10 et B = 2.
On a finalement A = 1, B = 2, C = 7 et D = 3.
On vérifie que 1273 + 731 + 12 + 7 = 2023.
ABCD est donc égal à **1273**.

4. Découpage



5. La règle de Mathilde

Pour avoir un nombre maximal de points d'intersection, il faut que chaque segment coupe les sept autres et que chaque point d'intersection n'appartienne qu'à deux segments.
On a ainsi $8 \times 7/2$, soit **28 points d'intersection au maximum**.

6. Les quatre amis

Il y a $4 \times 3 \times 2$, soit 24 façons de répartir quatre chapeaux parmi quatre personnes.
De ces 24 façons, il faut ôter :
- celle ou chacun a son propre chapeau ;
- les 6 où deux personnes ont leur chapeau et les deux autres non ;
- les 8 où une seule personne a son chapeau et les trois autres non.
Il reste donc 9 façons différentes d'attribuer à chacun un chapeau qui n'est pas le

sien.
La dernière fois où les quatre amis fêteront le nouvel an avec ce rituel sera donc le 1er janvier **2031**.

7. Elle va au bal

L'égalité peut s'écrire :
(1001E + 110L)/11L = BAL, soit 91E/L + 10 = BAL.
Si L est un diviseur de 91, L = 7. On a alors 13E + 3 = 10BA, ce qui n'est possible que pour E = 9.
On vérifie que BAL = 127 est bien une solution.
Si L ne divise pas 91, E/L doit être un entier.

E/L	91E/L + 10	observations
9/3	283	solution
6/3	192	$2 \neq 3$
8/4	192	$2 \neq 4$
8/2	374	$2 \neq 4$
4/2	192	solution

On a donc 3 solutions : **BAL = 127, 192 ou 283**.

8. Une égalité à corriger

On peut écrire $(7+n)(68+n) = 2023 + n$,
soit $n^2 + 75n + 476 = 2023 + n$,
d'où $n^2 + 74n - 1547 = 0$
Cette équation possède deux solutions :
$n = -37 \pm 54$ **= – 91 ou 17**.
On vérifie que 24 x 85 = 2040 et que (– 84) x (– 23) = 1932