

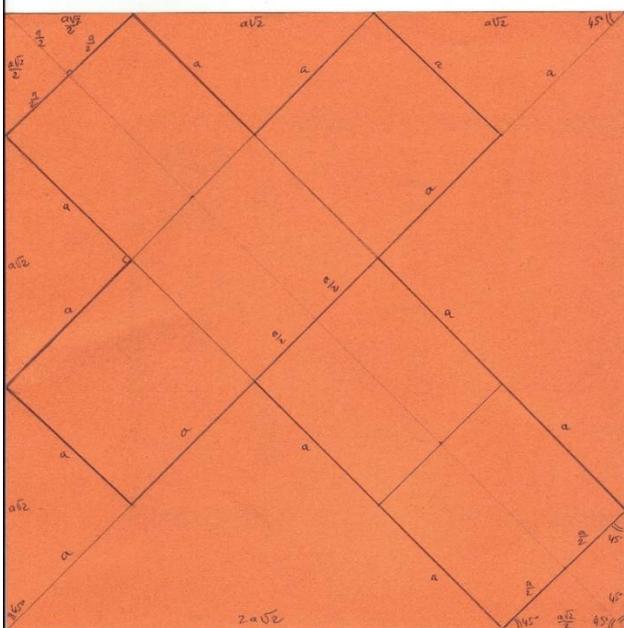
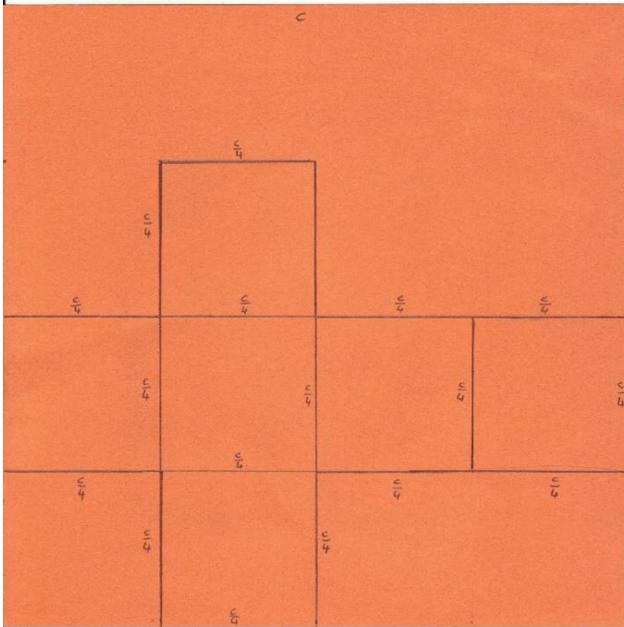
SOLUTIONS (jeu du matheux re-confiné)

Exercice 1 : Le patron de cube

Si « c » est la mesure du côté de la feuille carrée, le premier positionnement avec le grand axe de symétrie du patron parallèle à un côté de la feuille donne pour côté du cube $c/4$.

Dans le deuxième positionnement avec l'axe principal du patron sur une diagonale de la feuille, le côté du cube sera égal à la diagonale divisée par 5 soit $c\sqrt{2}/5$.

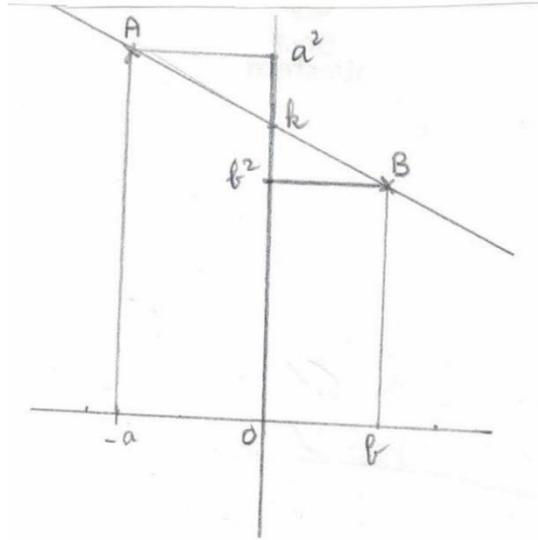
On passe donc d'un côté ($c/4$) à un côté ($c\sqrt{2}/5$) par un coefficient multiplicatif égal à $(4\sqrt{2}/5)$. Le volume du cube est alors multiplié par le cube de ce coefficient soit, environ $1,448 = 1 + 0,448$ donc le pourcentage augmente en volume de 44,8% arrondi à 45%.



Exercice 2 : Les 2 prés du marais poitevin

Remarquons d'abord que $(9\sqrt{2})^2 = 162$ et que $(4\sqrt{18})^2 = 288$.

Une deuxième remarque préalable peut être faite, sur la figure, dans un repère de coordonnées ci-dessous :



Soient les points $A(-a ; a^2)$ et $B(b ; b^2)$.

On peut visualiser le produit ab (avec par exemple $a > b$) sur le dessin.

La pente négative de la droite (AB) vaut : $(b^2 - a^2) / (b - (-a)) = (b^2 - a^2) / (b + a) = (b - a)$

L'équation de la droite (AB) est de la forme $y = (b - a)x + k$ où k est l'ordonnée du point d'intersection de la droite avec l'axe (Oy).

Cette droite passe par A dont les coordonnées vérifient l'équation, donc $a^2 = (b - a)(-a) + k$

Ensuite $a^2 = a^2 - ab + k$ et $ab = k$.

La valeur k lue à l'intersection de (AB) avec l'axe vertical est égale au produit ab .

Revenons au champ :

Prenons pour axe (Oy) le côté séparant les deux champs.

La situation correspond à la remarque théorique préalable.

La longueur demandée sera le produit :

$$(9\sqrt{2})(4\sqrt{18}) = 9 \times 2 \times 4 \times 3 = 216 \text{ mètres, ou ce qui revient au même } \sqrt{(162 \times 288)} = 216.$$

Exercice 3 : Au galop maintenant vers la magie du nouvel an

Somme 2020, décalage 1

Comme $2020 - 260 = 1760$ peut être divisé par 8 (le quotient est 220), on augmente chaque case du carré d'origine de 220. Ainsi la case 1 devient 221, ..., la case 64 devient 284.

2020	278	251	236	257	276	253	238	231
2020	235	258	277	252	237	232	275	254
2020	250	279	260	233	256	273	230	239
2020	259	234	249	280	229	240	255	274
2020	248	223	266	261	272	281	242	227
2020	265	262	247	224	241	228	271	282
2020	222	267	264	245	284	269	226	243
2020	263	246	221	268	225	244	283	270

2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020

Somme 2021 décalage 1 :

Remarquer que les 8 nombres les plus grands du carré d'origine se situent un par ligne et un par colonne, donc on peut augmenter de 1 chacun des 8 nombres les plus grands du carré de somme 2020 pour obtenir le carré de somme 2021. Les 56 premiers nombres sont consécutifs puis il y a un saut de 2 avant que les 8 derniers nombres se succèdent de façon consécutive.

2021	279	251	236	257	276	253	238	231
2021	235	258	278	252	237	232	275	254
2021	250	280	260	233	256	273	230	239
2021	259	234	249	281	229	240	255	274
2021	248	223	266	261	272	282	242	227
2021	265	262	247	224	241	228	271	283
2021	222	267	264	245	285	269	226	243
2021	263	246	221	268	225	244	284	270

2021 2021 2021 2021 2021 2021 2021 2021

Exercice 4 : Les cyclistes savent compter sur leurs doigts

A chaque doigt on va attribuer une valeur différente, qui sera une puissance de deux, en respectant l'ordre des doigts des personnes donnés ci-dessus :

Doigt	Valeur
Auriculaire gauche	1
Annulaire gauche	2
Majeur gauche	4
Index gauche	8
Pouce gauche	16
Pouce droit	32
Index droit	64
Majeur droit	128
Annulaire droit	256
Auriculaire droit	512

On compte seulement les doigts qui sont visibles devant le guidon, on ne compte pas les doigts qui sont derrière.

Pour le cycliste de la photo de droite le total est : $1+2+4+8+16+64+128+256 = 479$

Pour le cycliste de gauche le total est : $1+2+4+8+32+64+128+256 = 495$.

La réponse demandée est donc 495 : on peut remarquer beaucoup d'analogie entre les deux photos, mais faire la différence entre deux doigts sur les deux photos : un doigt de 32 remplace un doigt de 16 d'où une augmentation de $32-16=16$ et le total $479+16 = 495$.

Exercice 5 : « L'anniversaire confiné »

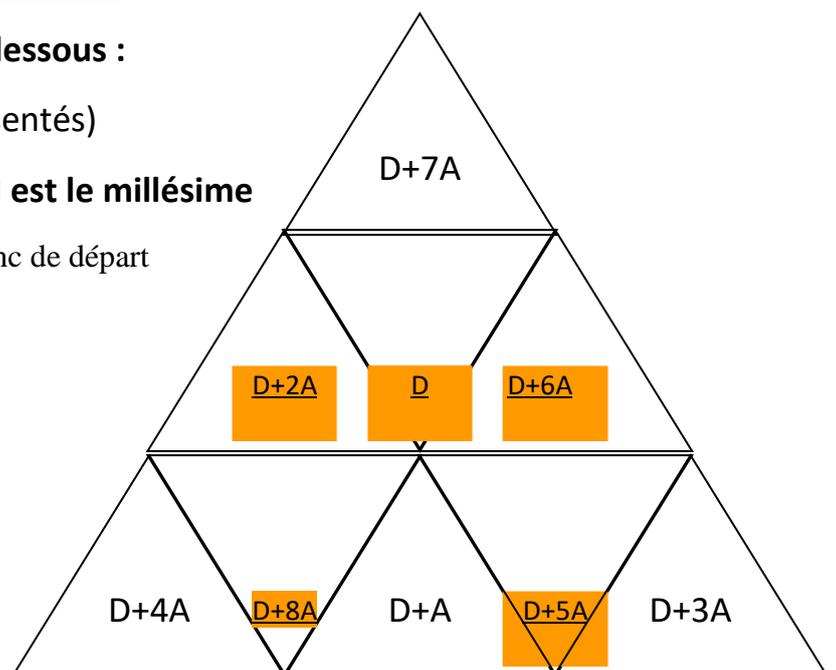
C'est le triangle de la forme ci-dessous :

(qui est le 4^e sur les 5 présentés)

On doit avoir $5D+21A = M$ où M est le millésime

D le nombre le plus petit des neuf, donc de départ

Et A l'âge.



Le nombre de départ se calcule ainsi :

$D = (M-21A)/5$ et cette division donne un quotient entier :

$$D = (2021 - (21 \times 41))/5 = 232.$$

Les quatre autres triangles sont associés à d'autres formules pour lesquelles le calcul de D ne donne pas un nombre entier :

$$5D+17A = M ; 5D+19A = M ; 5D+20A = M ; 5D+23A = M.$$

Voir le fichier « **Cadeaux d'anniversaire mathématiques pour les nuls !** » pour des compléments d'information.

La solution avec le modèle $5D+21A = M$ se construit ainsi :

De 41 en 41 on place : 232, 273, 314, 355, 396, 437, 478, 519, 560.

On vérifie que $396+560+314+232+519 = 2021$; $519+232+478+437+355 = 2021$;

$396+560+273+437+355 = 2021$.

Et en couronne : $560+314+232+478+437 = 2021$.

Bon 41^e anniversaire en 2021 Béatrice !

