



BREVET BLANC de Mathématiques

**20 janvier 2022
Durée de l'épreuve 2h00
Collège Vauban**

**Il ne sera toléré aucun prêt d'instrument de géométrie ni de calculatrice.
La calculatrice est autorisée.**

Ce sujet comporte 6 pages d'exercices numérotées de 1 à 6.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Il faudra absolument noter sa classe sur vos copies doubles.

Toute trace de recherche, même non aboutie, sera valorisée.

Toutes les réponses doivent être justifiées.

La qualité de la rédaction, l'orthographe et le soin seront pris en compte pour 10 points sur les 100 points de l'épreuve.

EXERCICE N° 1 : 16 points**Championnat de natation**

Voici la série des temps exprimés en secondes, et réalisés par des nageuses lors de la finale du 100 mètres féminin nage libre lors des championnats d'Europe de natation de 2018 :

53,23	54,04	53,61	54,52	53,35	52,93	54,56	54,07
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1. La nageuse française, Charlotte BONNET, est arrivée troisième à cette finale. Quel est le temps, exprimé en secondes, de cette nageuse ?
2. Quelle est la vitesse moyenne, exprimée en m/s, de la nageuse ayant parcouru les 100 mètres en 52,93 secondes ? Arrondir au dixième près.
3. Comparer moyenne et médiane des temps de cette série.

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays selon le nombre de médailles d'or lors de ces championnats d'Europe de natation, toutes disciplines confondues :

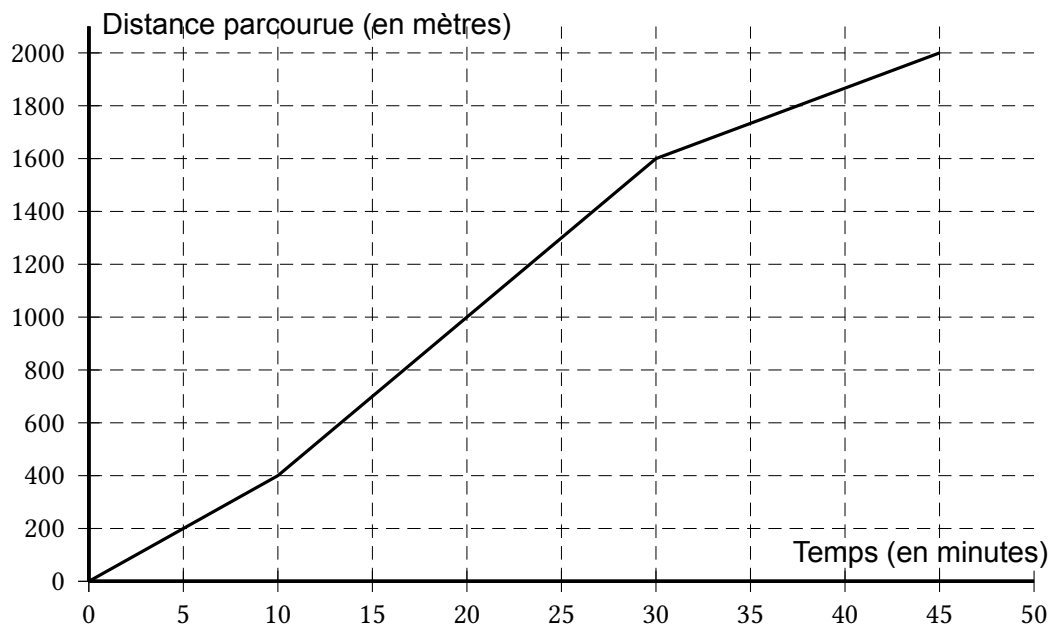
	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Nation	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Russie	23	15	9	47
3	2	Grande-Bretagne	13	12	9	34
4	3	Italie	8	12	19	39
5	4	Hongrie	6	4	2	12
6	5	Ukraine	5	6	2	13
7	6	Pays-Bas	5	5	2	12
8	7	France	4	2	6	12
9	8	Suède	4	0	0	4
10	9	Allemagne	3	6	10	19
11	10	Suisse	1	0	1	2

4. Est-il vrai qu'à elles deux, la Grande-Bretagne et l'Italie ont obtenu autant de médailles d'or que la Russie ? **Justifier.**
5. Est-il vrai que plus de 35 % des médailles remportées par la France sont des médailles d'or ? **Justifier.**
6. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule F2 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas jusqu'à la cellule F11 ?

EXERCICE N° 2 : 14 points**Encore des nageurs**

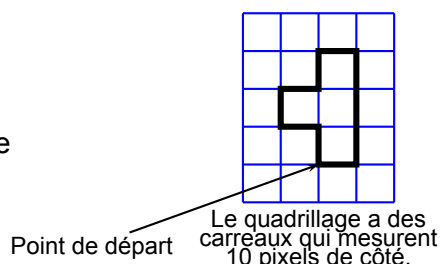
On étudie les performances de deux nageurs (nageur 1 et nageur 2).

La distance parcourue par le nageur 1 en fonction du temps est donnée par le graphique ci-dessous.



1. Répondre aux questions suivantes par lecture graphique. Aucune justification n'est demandée.
 - (a) Quelle est la distance totale parcourue lors de cette course par le nageur 1 ?
 - (b) En combien de temps le nageur 1 a-t-il parcouru les 200 premiers mètres ?
2. Quelle est la vitesse moyenne en km/h du nageur 1 sur l'ensemble de la course ?
3. On suppose maintenant que le nageur 2 progresse à vitesse constante. La fonction f définie par $f(x) = 50x$ représente la distance en mètres qu'il parcourt en fonction du temps x en minutes.
 - (a) Calculer l'image de 10 par f .
 - (b) Calculer $f(30)$.
4. Les nageurs 1 et 2 sont partis en même temps.
 - (a) Lequel est en tête au bout de 10 min ? **Justifier.**
 - (b) Lequel est en tête au bout de 30 min ? **Justifier.**

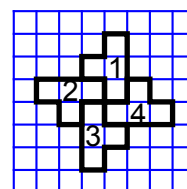
« S'orienter à 90 » signifie que l'on se tourne vers la droite.
Mathieu, Pierre et Elise souhaitent tracer le motif ci-contre à l'aide de leur ordinateur. Mais ils écrivent un script **Motif** différent.



Motif de Mathieu	Motif de Pierre	Motif d'Elise
<pre> définir Motif avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 30 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 20 répéter 2 fois tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 20 </pre>	<pre> définir Motif avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 30 répéter 2 fois tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés </pre>	<pre> définir Motif avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 30 répéter 2 fois tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés avancer de 10 tourner ↻ de 90 degrés </pre>

- En s'orientant à 90° au point de départ, tracer le motif de Mathieu en prenant comme échelle : 1 cm pour 10 pixels.
- Quel élève a un script permettant d'obtenir le motif souhaité ? On ne demande pas de justifier.
-

a. On utilise ce motif pour obtenir la figure ci-contre.
Quelle transformation du plan permet de passer à la fois du motif 1 au motif 2, du motif 2 au motif 3 et du motif 3 au motif 4 ? **Donne ses éléments caractéristiques.**



b. Mathieu, Pierre et Elise rédigent alors le script commun ci-contre permettant de tracer cette figure.
Compléter le script ci-contre à partir de la ligne 7, pour obtenir la figure voulue.
On écrira sur la copie uniquement la partie ajoutée. Vous pourrez utiliser certaines ou toutes les instructions ci-dessous :

```

1 Quand [drapeau] est cliqué
2 aller à x : -160 y : -100
3 s'orienter à 90
4 effacer tout
5 mettre la taille du stylo à 4
6 stylo en position d'écriture

```



EXERCICE N° 4 : 15 points**Le Futuroscope**

Le Futuroscope est un parc de loisirs situé dans la Vienne. L'année 2019 a enregistré 1,9 million de visiteurs.

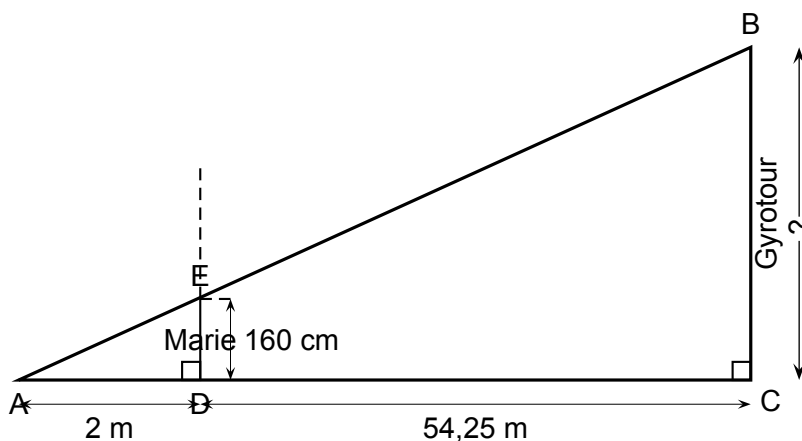
1. Combien aurait-il fallu de visiteurs en plus en 2019 pour atteindre 2 millions de visiteurs ?
2. Un professeur organise une sortie pédagogique au Futuroscope pour ses élèves de troisième. Il veut répartir les 126 garçons et les 90 filles par groupes. Il souhaite que chaque groupe comporte le même nombre de filles et le même nombre de garçons.
 - (a) Décomposer en produit de facteurs premiers les nombres 126 et 90
 - (b) Trouver tous les entiers qui divisent à la fois les nombres 126 et 90.
 - (c) En déduire le plus grand nombre de groupes que le professeur pourra constituer.
Combien de filles et de garçons y aura-t-il alors dans chaque groupe ?

3. Deux élèves de 3^e, Marie et Adrien, se souviennent avoir vu en mathématiques que les hauteurs inaccessibles pouvaient être déterminées avec l'ombre.

Ils souhaitent calculer la hauteur de la Gyrotour du Futuroscope.

Marie se place comme indiquée sur la figure ci-dessous, de telle sorte que son ombre coïncide avec celle de la tour. Après avoir effectué plusieurs mesures, Adrien effectue le schéma ci-dessous (le schéma n'est pas à l'échelle), sur lequel les points A, E et B ainsi que les points A, D et C sont alignés.

Calculer la hauteur BC de la Gyrotour.

**EXERCICE N° 5 : 9 points****Programme de calcul**

Voici un programme de calcul sur lequel travaillent quatre élèves.

- Prendre un nombre
- Lui ajouter 8
- Multiplier le résultat par 3
- Enlever 24
- Enlever le nombre de départ

Voici ce qu'ils affirment :

Sophie : « Quand je prends 4 comme nombre de départ, j'obtiens, 8 »

Gabriel : « Moi, j'ai pris -3 au départ et j'ai obtenu -9. »

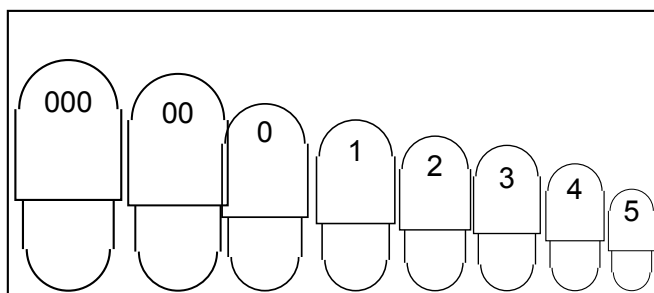
Faïza : « Pour n'importe quel nombre choisi, le résultat final est égal au double du nombre de départ. »

Pour chacun de ces trois élèves, expliquer s'il a raison ou tort.

EXERCICE N° 6 : 12 points**Les gélules**

La gélule est une forme médicamenteuse utilisée quand le médicament qu'elle contient a une odeur forte ou un goût désagréable que l'on souhaite cacher.

On trouve des gélules de différents calibres. Ces calibres sont numérotés de « 000 » à « 5 » comme le montre l'illustration ci-contre (« 000 » désignant le plus grand calibre et « 5 » désignant le plus petit) :

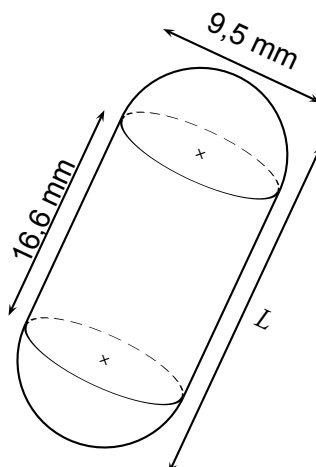


Le tableau suivant donne la longueur de ces différents calibres de gélule :

Calibre de la gélule	000	00	0	1	2	3	4	5
Longueur L de la gélule (en mm)	26,1	23,3	21,7	19,4	18,0	15,9	14,3	11,1

Source : « Technical Reference File 1st edition CAPSUGEL - Gélules Coni-Snap

On considère une gélule constituée de deux demi-sphères identiques de diamètre 9,5 mm et d'une partie cylindrique d'une hauteur de 16,6 mm comme l'indique le croquis ci-contre.



Cette représentation n'est pas en vraie grandeur.

1. À quel calibre correspond cette gélule ? Justifier votre réponse.
2. Montrer que le volume arrondi au mm^3 de cette gélule est de 1626 mm^3 .

On rappelle les formules suivantes :

Volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h $V = \pi \times R^2 \times h$	Volume d'un cône de rayon de base R et de hauteur h $V = \frac{\pi \times R^2 \times h}{3}$	Volume d'une sphère de rayon R : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$
--	--	---

3. Robert tombe malade et son médecin lui prescrit comme traitement une boîte d'antibiotique conditionné en gélules correspondant au croquis ci-dessus.

Chaque gélule contient une densité d'antibiotique de $6,15 \times 10^{-4} \text{ g/mm}^3$. La boîte d'antibiotique contient 3 plaquettes de 6 gélules.

Quelle masse d'antibiotique Robert a-t-il absorbée durant son traitement ? Donner le résultat en grammes arrondi à l'unité.

EXERCICE N° 7 : 12 points**QCM**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse choisie. On ne demande pas de justifier.

Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

		A	B	C
1	Les nombres 23 et 37	sont premiers	sont divisibles par 3	n'ont aucun diviseur commun
2	L'écriture scientifique de 245×10^{-5} est	245×5	$2,45 \times 10^{-3}$	$2,45 \times 10^{-7}$
3	Une ville située sur l'équateur peut avoir pour coordonnées	$(45^\circ\text{N}; 45^\circ\text{E})$	$(78^\circ\text{N}; 0^\circ\text{E})$	$(0^\circ\text{N}; 78^\circ\text{O})$
4	2×2^{400} est égal à ...	2^{401}	4^{400}	2^{800}
5	La masse de la planète Neptune est de l'ordre de :	10^{-15} kg	10^4 kg	10^{26} kg
6	Quelle figure a la plus grande aire ? <i>Les longueurs données sont en centimètres.</i>	