

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET - BLANC N°1

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2H

100 points

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

Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

Exercice 1	17 points
Exercice 2	15 points
Exercice 3	11 points
Exercice 4	17 points
Exercice 5	20 points
Exercice 6	20 points

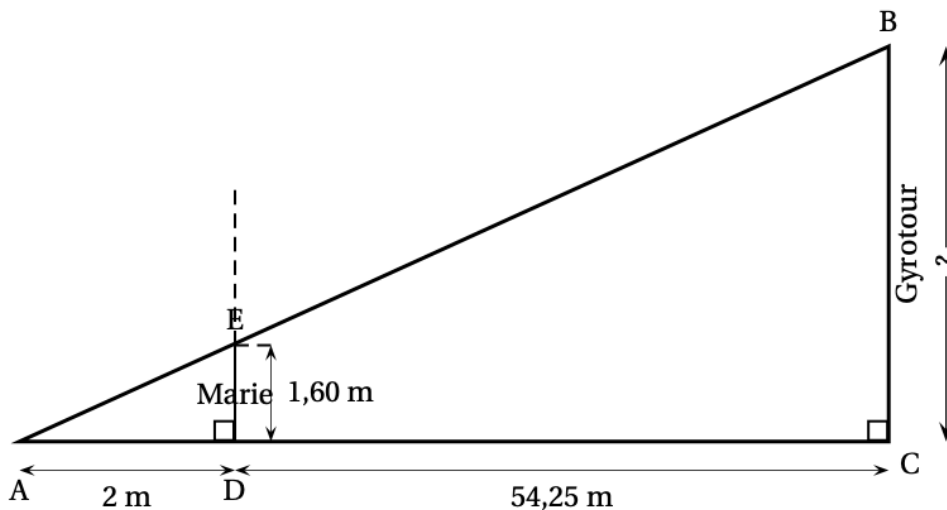
Exercice 1

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. L'affirmation « Il y a eu environ 5 200 visiteurs par jour en 2019 » est-elle vraie? Justifier la réponse.
3. 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?
4. 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.



- a) Expliquer pourquoi les triangles ABC et AED sont semblables.
- b) En déduire la hauteur BC de la Gyrotour.

Exercice 2

Sur l'île de Madagascar, un scientifique mène une étude sur les tortues vertes.

La tortue verte a pour nom scientifique : « Chelonia Mydas ».

La carapace mesure en moyenne 115 cm et l'animal pèse entre 80 et 130 kg.

Elle est classée comme espèce « En Danger ».

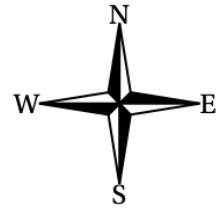
Afin de surveiller la bonne santé des tortues, elles sont régulièrement pesées. Voici les données relevées par ce scientifique en mai 2021.

Lettres de marquage	A-001	A-002	A-003	A-004	A-005	A-006	A-007
Sexe de la tortue	Mâle	Femelle	Femelle	Femelle	Mâle	Femelle	Femelle
Masse (en kg)	113	96	125	87	117	104	101

1. Calculer l'étendue de cette série statistique.
2. Calculer la masse moyenne de ces 7 tortues. Arrondir le résultat à l'unité.
3. Déterminer la médiane de cette série statistique. Interpréter le résultat.
4. Est-il vrai que les mâles représentent moins de 20 % de cet échantillon ?

Exercice 3

Un programme permet à un robot de se déplacer sur les cases d'un quadrillage. Chaque case atteinte est colorée en gris. Au début d'un programme, toutes les cases sont blanches, le robot se positionne sur une case de départ indiquée par un « d » et la colore aussitôt en gris.



Voici des exemples de programmes et leurs effets :

• 1W	Le robot avance de 1 case vers l'ouest.	
• 2E 1W 2N	Le robot avance de 2 cases vers l'est, puis de 1 case vers l'ouest, puis de 2 cases vers le nord.	
• 3 (1S 2E)	Le robot répète 3 fois le déplacement suivant : « avancer de 1 case vers le sud puis de 2 cases vers l'est », Soit 3 fois :	

1. Voici un programme :

Programme : 1W 2N 2E 4S 2W

On souhaite dessiner le motif obtenu avec ce programme.

Sur votre copie, réaliser ce motif en utilisant des carreaux, comme dans les exemples précédents. On marquera un « **d** » sur la case de départ.

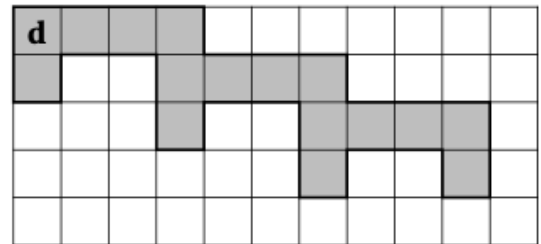
2. Voici deux programmes :

Programme n° 1 : 1S 3(1N 3E 2S)

Programme n° 2 : 3(1S 1N 3E 1S)

a. Lequel des deux programmes permet d'obtenir le motif ci-contre ?

b. Expliquer pourquoi l'autre programme ne permet pas d'obtenir le motif ci-contre.



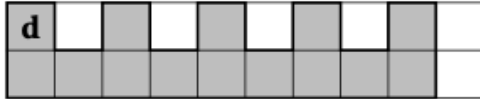
3. Voici un autre programme :

Programme n° 3 : 4(1S 1E 1N)

Il permet d'obtenir le résultat suivant :



Réécrire ce programme n° 3 en ne modifiant qu'une seule instruction afin d'obtenir ceci :



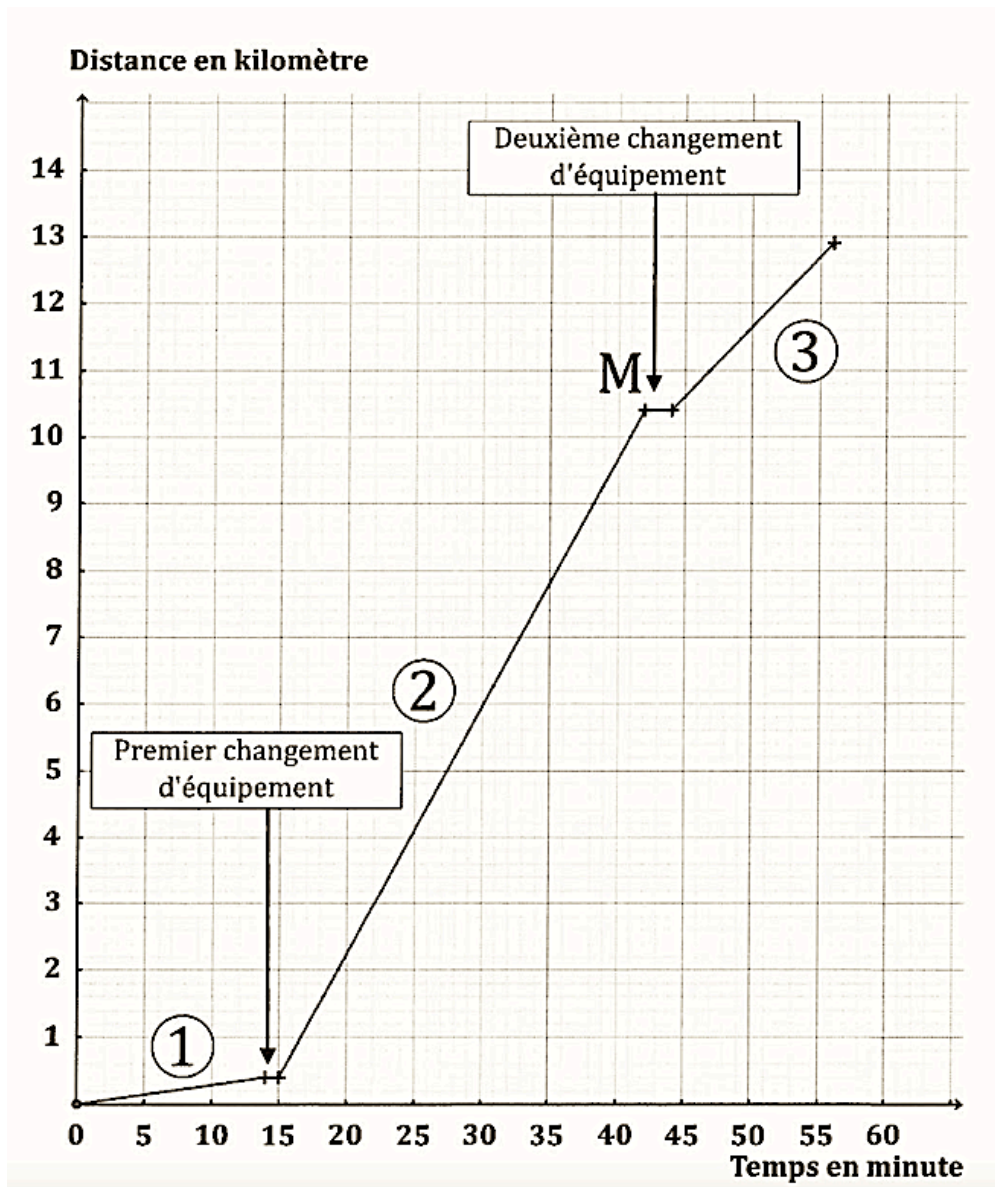
Exercice 4

Une athlète a réalisé un triathlon d'une longueur totale de 12,9 kilomètres. Les trois épreuves se déroulent dans l'ordre suivant :

Épreuve (1) : Natation Distance = 400 m	Épreuve (2) : Cyclisme	Épreuve (3) : Course à pied. Distance = 2,5 km
---	---------------------------	--

Entre deux épreuves, l'athlète doit effectuer sur place un changement d'équipement.

Le graphique ci-dessous représente la distance parcourue (exprimée en kilomètre) par l'athlète, en fonction du temps de parcours (exprimé en minute) de l'athlète pendant son triathlon.



Le point M a pour abscisse 42 et pour ordonnée 10,4.

À l'aide du tableau ci-dessus ou par lecture du graphique ci-dessus avec la précision qu'il permet, répondre aux questions suivantes, en justifiant la démarche.

1. Au bout de combien de temps l'athlète s'est-elle arrêtée pour effectuer son premier changement d'équipement?
2. Quelle est la longueur, exprimée en kilomètre, du parcours de l'épreuve de cyclisme?
3. En combien de temps l'athlète a-t-elle effectué l'épreuve de course à pied?
4. Parmi les trois épreuves, pendant laquelle l'athlète a été la moins rapide?
5. On considère que les changements d'équipement entre les épreuves font partie du triathlon. La vitesse moyenne de l'athlète sur l'ensemble du triathlon est-elle supérieure à 14 km/h?

Exercice 5

On considère le programme de calcul ci-contre.

- Choisir un nombre.
- Ajouter 2 à ce nombre.
- Prendre le carré du résultat précédent.
- Soustraire le carré du nombre de départ au résultat précédent.

On a utilisé la feuille de calcul ci-dessous pour appliquer ce programme de calcul au nombre 5 ; le résultat obtenu est 24.

	A	B
1	Programme	Résultat
2	Choisir un nombre	5
3	Ajouter 2 à ce nombre	7
4	Prendre le carré du résultat précédent	49
5	Soustraire le carré du nombre de départ au résultat précédent	24

1. Pour les questions suivantes, faire apparaître les calculs sur la copie.
 - a. Si on choisit 2 comme nombre de départ, vérifier qu'on obtient 12 comme résultat.
 - b. Si on choisit -8 comme nombre de départ, quel résultat obtient-on?
2. Parmi les trois propositions suivantes, recopier sur votre copie la formule qui a été saisie dans la cellule B5.

$=B4 - B2 * B2$	$=B2 + 2$	$= B3 * B3$
-----------------	-----------	-------------

3.
 - a. Si l'on choisit x comme nombre de départ, exprimer en fonction de x , le résultat final de ce programme de calcul.
 - b. Montrer que $(x + 2)^2 - x^2 = 4x + 4$.
4. Si on choisit un nombre entier au départ, est-il exact que le résultat du programme est toujours un multiple de 4? Justifier.

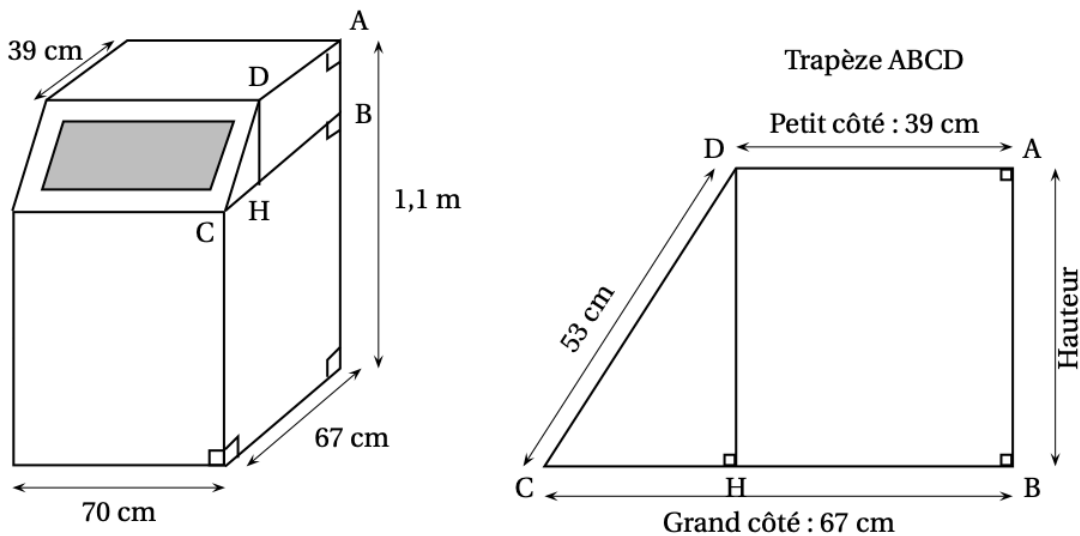
Exercice 6

La production annuelle de déchets par Français était de 5,2 tonnes par habitant en 2007.
Entre 2007 et 2017, elle a diminué de 6,5 %.

1. De combien de tonnes la production annuelle de déchets par Français en 2017 a-t-elle diminué par rapport à l'année 2007?
2. Pour continuer à diminuer leur production de déchets de nombreuses familles utilisent désormais un composteur.

Une de ces familles a choisi le modèle ci-dessous, composé d'un pavé droit et d'un prisme droit (la figure du composteur n'est pas à l'échelle). Le descriptif indique qu'il a une contenance d'environ $0,5 \text{ m}^3$,

On souhaite vérifier cette information.



- a. Dans le trapèze ABCD, calculer la longueur CH.
- b. Montrer que la longueur DH est égale à 45 cm.
- c. Vérifier que l'aire du trapèze ABCD est de $2\,385 \text{ cm}^2$.
- d. Calculer le volume du composteur.

L'affirmation « il a une contenance d'environ $0,5 \text{ m}^3$ » est-elle vraie? Justifier.

Rappels:

$$\text{Aire du trapèze} = \frac{(\text{Petit côté} + \text{Grand côté}) \times \text{Hauteur}}{2}$$

$$\text{Volume du prisme droit} = \text{Aire de la base} \times \text{hauteur}$$

$$\text{Volume du pavé droit} = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}.$$