

Epreuve de brevet blanc n°1

De mathématiques

Session de mars 2022

Durée : 2 h 00

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circ. 99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet est composé de sept exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

BAREME

Exercice 1 : 15 points

Exercice 2 : 18 points

Exercice 3 : 12 points

Exercice 4 : 15 points

Exercice 5 : 15 points

Exercice 6 : 15 points

Exercice 7 : 10 points

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche.
Elle sera prise en compte dans la notation

Exercice 1*15 points*

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

Pour chacune des questions, Trois réponses sont proposées. Une seule est exacte.

Reporter sur votre copie le numéro de la question et la lettre A, B ou C correspondant à la bonne réponse.

Aucune justification n'est demandée.

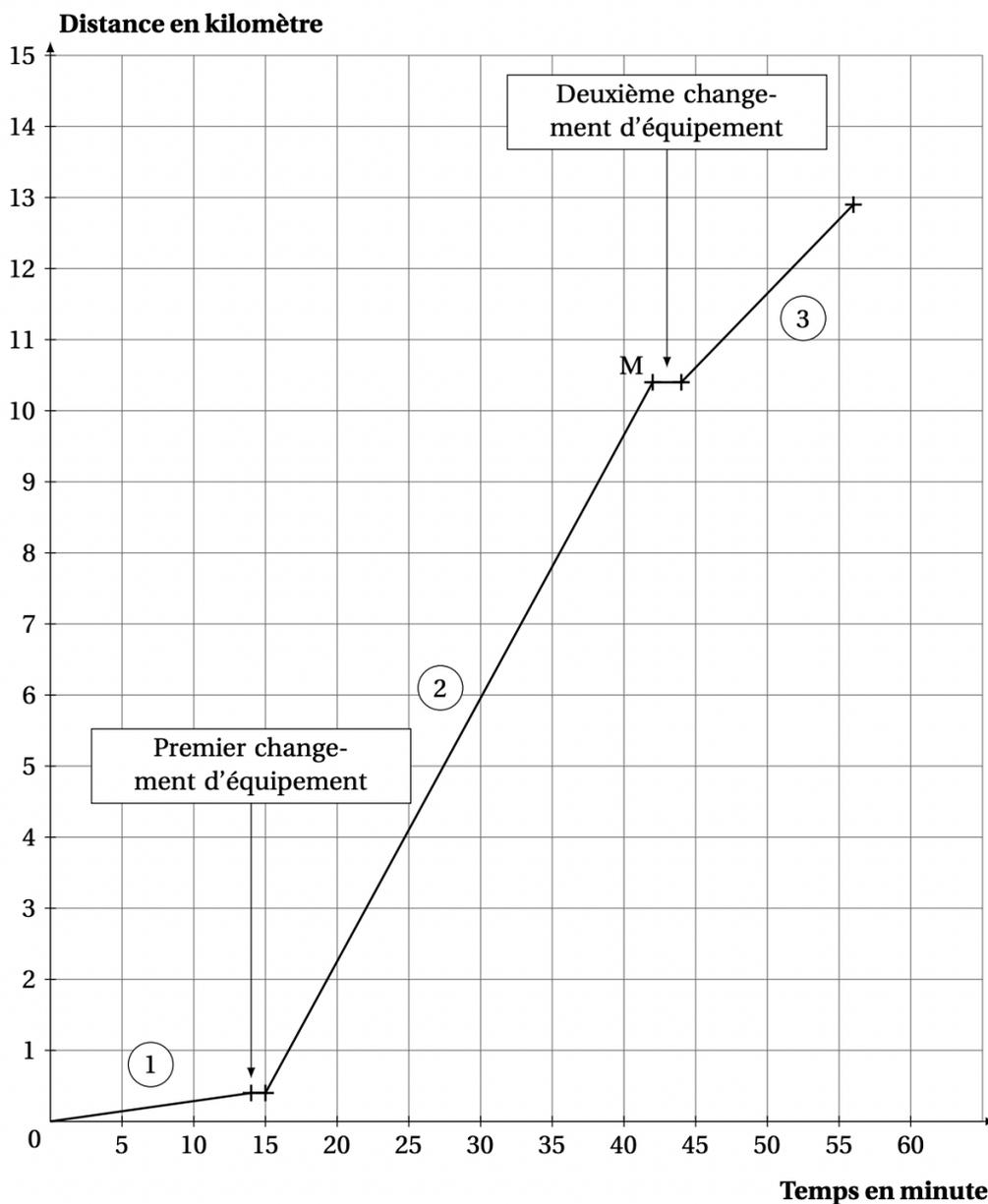
N°	Questions	A	B	C
1	L'égalité $(x+5)^2 = x^2 + 25$	n'est vraie pour aucune valeur de x	est vraie pour une valeur de x	est vraie pour toute valeur de x
2	On veut remplir des bouteilles contenant chacune $\frac{3}{4}$ L. Avec 12 L, on peut remplir :	9 bouteilles	14 bouteilles	16 bouteilles
3	Lorsque $x = -4$, $x^2 + 3x + 4$ est égal à :	8	0	-24
4	L'écriture décimale du nombre $5,3 \times 10^5$ est :	530 000	5,300 000	5 300 000
5	Un pantalon coûte 58 €. Quel est son prix en € après une réduction de 20 % ?	38	46,40	57,80

Exercice 2*18 points*

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.

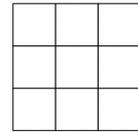
À l'aide du tableau ci-dessus ou par lecture du graphique ci-dessus avec la précision qu'il permet, répondre aux questions suivantes, en justifiant la démarche.

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 3

12 points

Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.
On dispose d'un tableau carré ci-contre partagé en neuf cases blanches de mêmes dimensions qui constituent un motif.

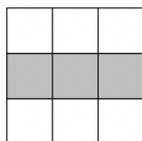


Quatre instructions A, B, C et E permettent de changer l'aspect de certaines cases, lorsqu'on applique ces instructions. Ainsi :

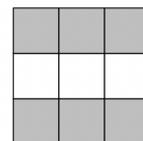
Instruction	Descriptif	Effet de l'instruction
A	La case centrale du motif est noircie.	
B	Dans le motif, la case en bas à gauche et la case en haut à droite sont noircies.	
C	Dans le motif, la case médiane à gauche et la case médiane à droite sont noircies.	
E	Les couleurs du motif sont inversées : les cases blanches deviennent noires et les cases noires deviennent blanches.	Inverser les couleurs

Remarque : si une case du motif est déjà noire et une instruction demande de la noircir, alors cette case ne change pas de couleur et reste noire à la suite de cette instruction. Exemples : à partir d'un motif dont toutes les cases sont blanches :

la suite d'instructions A C permet d'obtenir ce motif



la suite d'instructions A C E permet d'obtenir ce motif



Pour chacune des questions suivantes, on dispose au départ d'un motif dont toutes les cases sont blanches.

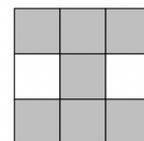
- Représenter le motif obtenu avec la suite d'instructions A B.
- Parmi les quatre propositions suivantes, deux propositions permettent d'obtenir le motif ci-contre. Lesquelles?

Proposition n° 1 : A B C

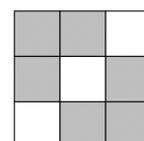
Proposition n° 3 : B C E C

Proposition n° 2 : C E

Proposition n° 4 : C A E A



- Donner une suite d'instructions qui permet d'obtenir le motif ci-contre.



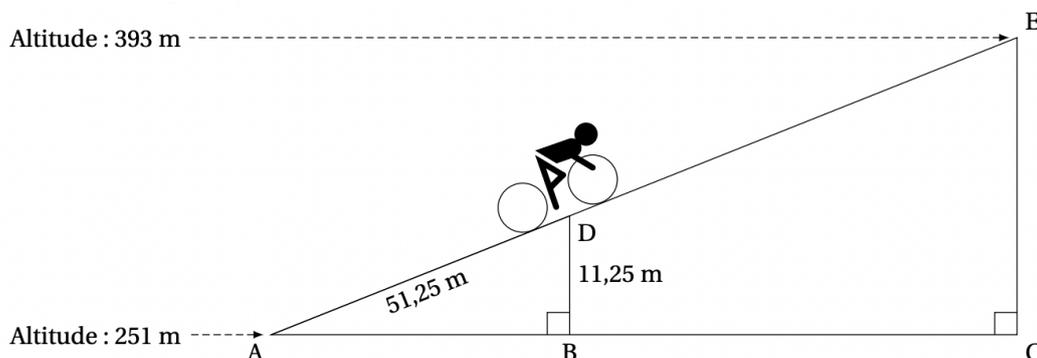
Exercice 4

15 points

Aurélie fait du vélo en Angleterre au col de Hardknott.

Elle est partie d'une altitude de 251 mètres et arrivera au sommet à une altitude de 393 mètres.

Sur le schéma ci-dessous, qui n'est pas en vraie grandeur, le point de départ est représenté par le point A et le sommet par le point E. Aurélie est actuellement au point D.



Les droites (AB) et (DB) sont perpendiculaires.

Les droites (AC) et (CE) sont perpendiculaires.

Les points A, D et E sont alignés. Les points A, B et C sont alignés.

$AD = 51,25\text{m}$ et $DB = 11,25\text{m}$.

1. Justifier que le dénivelé qu'Aurélie aura effectué, c'est-à-dire la hauteur EC , est égal à 142 m.

2. a. Prouver que les droites (DB) et (EC) sont parallèles.

b. Montrer que la distance qu'Aurélie doit encore parcourir, c'est-à-dire la longueur DE , est d'environ 596 m.

3. On utilisera pour la longueur DE la valeur 596 m.

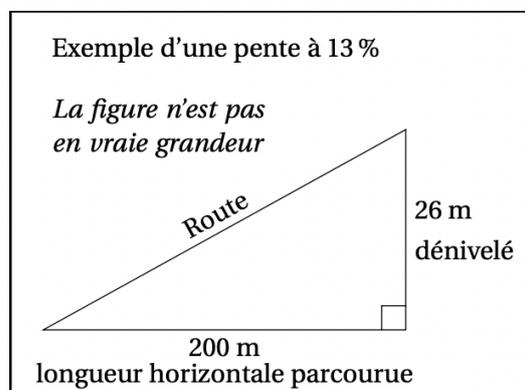
Sachant qu'Aurélie roule à une vitesse moyenne de 8 km/h, si elle part à 9 h 55 du point D , à quelle heure arrivera-t-elle au point E ? Arrondir à la minute.

4. La pente d'une route est obtenue par le calcul suivant :

$$\text{pente} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{longueur horizontale parcourue}}$$

La pente s'exprime en pourcentage.

Démontrer que la pente de la route parcourue par Aurélie est de 22,5 %.



Exercice 5*15 points*

1. Décomposer les nombres 162 et 108 en produits de facteurs premiers.

2. Déterminer deux diviseurs communs aux nombres 162 et 108 plus grands que 10.

3. Un snack vend des barquettes composées de nems et de samossas.

Le cuisinier a préparé 162 nems et 108 samossas.

Dans chaque barquette :

- Le nombre de nems doit être le même.
- Le nombre de samossas doit être le même.

Tous les nems et tous les samossas doivent être utilisés.

a. Le cuisinier peut-il réaliser 36 barquettes ?

b. Quel nombre maximal de barquettes pourra-t-il réaliser ?

c. Dans ce cas, combien y aura-t-il de nems et de samossas dans chaque barquette ?

Exercice 6*15 points*

On considère l'expression suivante :

$$A = x^2 - 4 + (x - 2)(2x + 1)$$

1. Développer, réduire et ordonner A .

2.

a. Factoriser $x^2 - 4$.

b. En déduire la forme factorisée de A .

3. En utilisant la forme la plus adaptée, calculer la valeur de A pour $x = -3$.

4. Résoudre :

a. $A = 0$

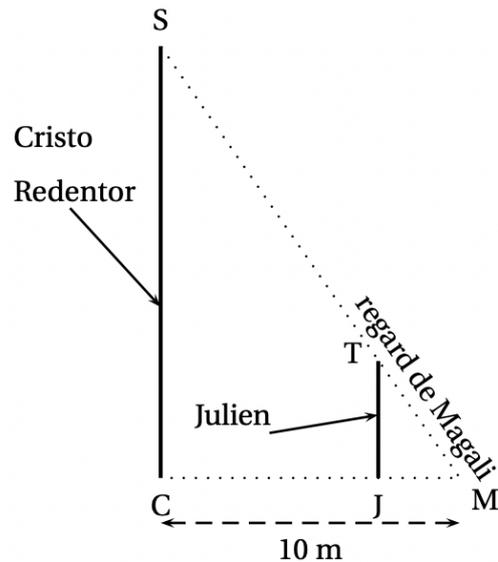
b. $A = -6$

Exercice 7*10 points*

Cristo Redentor, symbole brésilien, est une grande statue dominant la ville de Rio qui s'érige au sommet du mont Corcovado. Au pied du monument, Julien et Magali souhaitent mesurer la hauteur de la statue (socle compris).

Julien qui mesure 1,90 m, se place debout à quelques mètres devant la statue.

Magali place le regard au niveau du sol de telle manière qu'elle voit le sommet du Cristo (S) et celui de la tête de Julien (T) alignés ; elle se situe alors à 10 m de la statue et à 50 cm de Julien. La situation est modélisée ci-dessous par la figure qui n'est pas à l'échelle.



Déterminer la hauteur SC de la statue en supposant que le monument et Julien sont perpendiculaires au sol.