BREVET DES COLLÈGES MÉTROPOLE LA RÉUNION
14 SEPTEMBRE 2020
DURÉE : 2H
CORRECTION

Exercice 1 — 20 points

1. Réponse A

Besoin d'explications ?
Commençons par ranger les données dans l'ordre croissant :

$$\boxed{2 < 6 < 10} < 12 < \boxed{14 < 22 < 25}$$

3 données — Médiane — 3 données

> Dans une série de données rangées dans **l'ordre croissant**, la **médiane** est un nombre qui **partage** la série **en deux parties de même effectif**.

2. Réponse B

Besoin d'explications ?
Nombre de boules en tout dans le sac :
$50 + 45 + 45 + 60 = 200$
Dans ce sac, il y a 200 boules.

Probabilité de tirer une boule jaune :
Remarquons que nous sommes ici dans une situation d'équiprobabilité.

$$\frac{\textit{nombre de boules jaunes}}{\textit{Nombre total de boules}} = \frac{60}{200} = 0{,}3$$

La probabilité de tirer une boule jaune est de $0{,}3$.

> Dans une situation d'équiprobabilité, la **probabilité d'un évènement A** est égale à :
>
> $$\frac{\textbf{Nombre d'issues favorables à } A}{\textbf{Nombre d'issues possibles}}$$

3. Réponse C

Besoin d'explications ?
Méthode 1 : Procéder par élimination.
2 020 est un nombre pair donc sa décomposition en produit de facteurs premier doit nécessairement contenir le nombre 2. Nous pouvons donc éliminer la réponse B (remarquez aussi que $5 \times 5 \times 101 \neq 2\,020$). Le nombre 10 n'est pas un nombre premier, nous pouvons donc aussi éliminer la réponse A.
Il nous reste la réponse C.

Méthode 2 :
Décomposer 2 020 à la main ou à la calculatrice.

$2\,020$	2
$1\,010$	2
505	5
101	101
1	

Donc $2\,020 = 2 \times 2 \times 5 \times 101$

4. Réponse C
5. Réponse A.

Besoin d'explications ?
Une homothétie de centre A et de rapport -2 est une transformation qui multiplie les longueurs par 2.
Elle agrandit donc les longueurs.

Une **homothétie** de rapport k **multiplie** les **longueurs par k si k est positif** et **par – k si k est négatif.**

Exercice 2 — 20 points

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre
- Ajouter 7 à ce nombre
- Soustraire 7 au nombre choisi au départ
- Multiplier les deux résultats précédents
- Ajouter 50

1. Suivons ce programme de calcul étape par étape en choisissant 2 au départ :
   Choisir un nombre : 2
   Ajouter 7 à ce nombre : $2 + 7 = 9$
   Soustraire 7 au nombre choisi au départ : $2 - 7 = -5$
   Multiplier les deux résultats précédents : $9 \times (-5) = -45$
   Ajouter 50 : $-45 + 50 = 5$
   Ainsi si le nombre choisir au départ est 2, alors le résultat obtenu est bien 5.

2. $-10 + 7 = -3$
   $-10 - 7 = -17$
   $-3 \times (-17) = 51$
   $51 + 50 = 101$
   Si le nombre choisi au départ est -10 alors le résultat obtenu est 101.

3. Nous avons vu à la question 2 que si le nombre choisi au départ est -10 alors le résultat est 101.

Or $-10 \times 2 + 1 = -20 + 1 = -19$.

Ainsi le double de -10 auquel on ajoute 1 est égal à -19 et non à 101.

Donc cet élève a tort.

4. Soit x le nombre choisi au départ.

Identité remarquable :
$(\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b})(\boldsymbol{a} - \boldsymbol{b}) = \boldsymbol{a}^2 - \boldsymbol{b}^2$

Choisir un nombre : x

Ajouter 7 à ce nombre : $x + 7 = 9$

Soustraire 7 au nombre choisi au départ : $x - 7$

Multiplier les deux résultats précédents : $(\boldsymbol{x} + \boldsymbol{7})(\boldsymbol{x} - \boldsymbol{7}) = x^2 - 49$

Ajouter 50 : $x^2 - 49 + 50 = x^2 + 1$

Ainsi si x désigne le nombre choisi au départ, le résultat du programme de calcul est bien $x^2 + 1$.

5. Il s'agit de résoudre l'équation $x^2 + 1 = 17$.

$$x^2 + 1 = 17$$
$$x^2 + 1 - 1 = 17 - 1$$
$$x^2 = 16$$
$$x = -4 \quad ou \quad x = 4$$

Les deux nombres dont le carré est égal à 16 sont – 4 et 4.

Les nombre à choisir au départ pour obtenir 17 comme résultat sont donc -4 ou 4.

Exercice 3 — 23 points

1. <u>Calcul de AH</u> :

- Nous savons que :
  - le triangle AHC est rectangle en H
  - $AC = 342\ cm$
  - $HC = \frac{BC}{2} = \frac{290}{2} = 145$ car H est le milieu de $[BC]$.
- Nous utilisons le théorème de Pythagore.
- Nous en concluons que :

$AC^2 = HC^2 + HA^2$

$342^2 = 145^2 + HA^2$

$116\,964 = 21\,025 + HA^2$

$HA^2 = 116\,964 - 21\,025$

$HA^2 = 95\,939$

$HA = \sqrt{95\,939}$ car HA est une longueur donc elle ne peut pas être négative.

$HA \approx 310$

Ainsi la hauteur HA est environ égale à 310 cm.

2. Calcul de MN :

- Nous savons que :
  - Les droites (BM) et (CN) sont sécantes en A
  - Les droites (MN) et (BC) sont parallèles
  - $AN = 165\ cm\ ;\ AC = 342\ cm\ ;\ BC = 290\ cm$
- Nous utilisons le théorème de Thalès.
- Nous en concluons que :

$$\frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

$$\frac{165}{342} = \frac{MN}{290}$$

D'après l'égalité des produits en croix :

$MN \times 342 = 165 \times 290$

$MN \times 342 = 47\,850$

$$MN = \frac{47\,850}{342}$$

$$MN = \frac{7\,975}{57}$$

$MN \approx 140$

Ainsi la longueur MN de chaque barre de maintien est d'environ 140 cm.

3. Coût du matériel pour un portique équipé :

Pour un portique équipé, nous avons besoin de :

- Une poutre en bois de 4 m de longueur à 12,99 € l'unité
- Quatre poutres en bois de longueur 3,5 m à 11,75 € l'unité
- Une barre de maintien latérale de longueur 3 m à 6,99 € l'unité (barre que l'on coupera en deux barres de 140 cm chacune)
- Un ensemble de fixation au prix de 80 €
- Un ensemble de deux balançoires au prix de 50 €

$12{,}99 + 4 \times 11{,}75 + 6{,}99 + 80 + 50 = 12{,}99 + 47 + 6{,}99 + 80 + 50 = 196{,}98$

Ainsi le coût minimal du matériel pour un portique équipé est de 196,98 €.

4. <u>Prix de vente d'un portique équipé</u> :

$$196{,}98 \times \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 196{,}98 \times 1{,}2 = 236{,}376$$

Le prix de vente d'un portique sera donc de 236,38 €.

Augmenter une valeur de 20 % revient à multiplier cette valeur par $1 + \frac{20}{100}$

L'entreprise veut vendre ce portique équipé 20 % plus cher que son coût minimal.

Déterminer ce prix de vente arrondi au centime près.

5. ABC est un triangle isocèle dont $[AH]$ est la médiane issue de A.

Ainsi $\widehat{BAC} = 2 \times \widehat{HAC}$.

<u>Calcul de la mesure de l'angle</u> $\widehat{HAC}$:

Dans le triangle AHC rectangle en H :

$$sin\,\widehat{HAC} = \frac{HC}{AC}$$

$$sin\,\widehat{HAC} = \frac{145}{342}$$

$$\widehat{HAC} = Arcsin\left(\frac{145}{342}\right)$$

$$\widehat{HAC} \approx 25°$$

<u>Calcul de la mesure de l'angle</u> $\widehat{BAC}$:

$$\widehat{BAC} = 2 \times \widehat{HAC}$$

$$\widehat{BAC} \approx 2 \times 25°$$

$$\widehat{BAC} \approx 50°$$

L'angle $\widehat{BAC}$ est bien compris entre 45° et 55°, le portique respecte donc bien la condition de sécurité.

Exercice 4 — 23 points

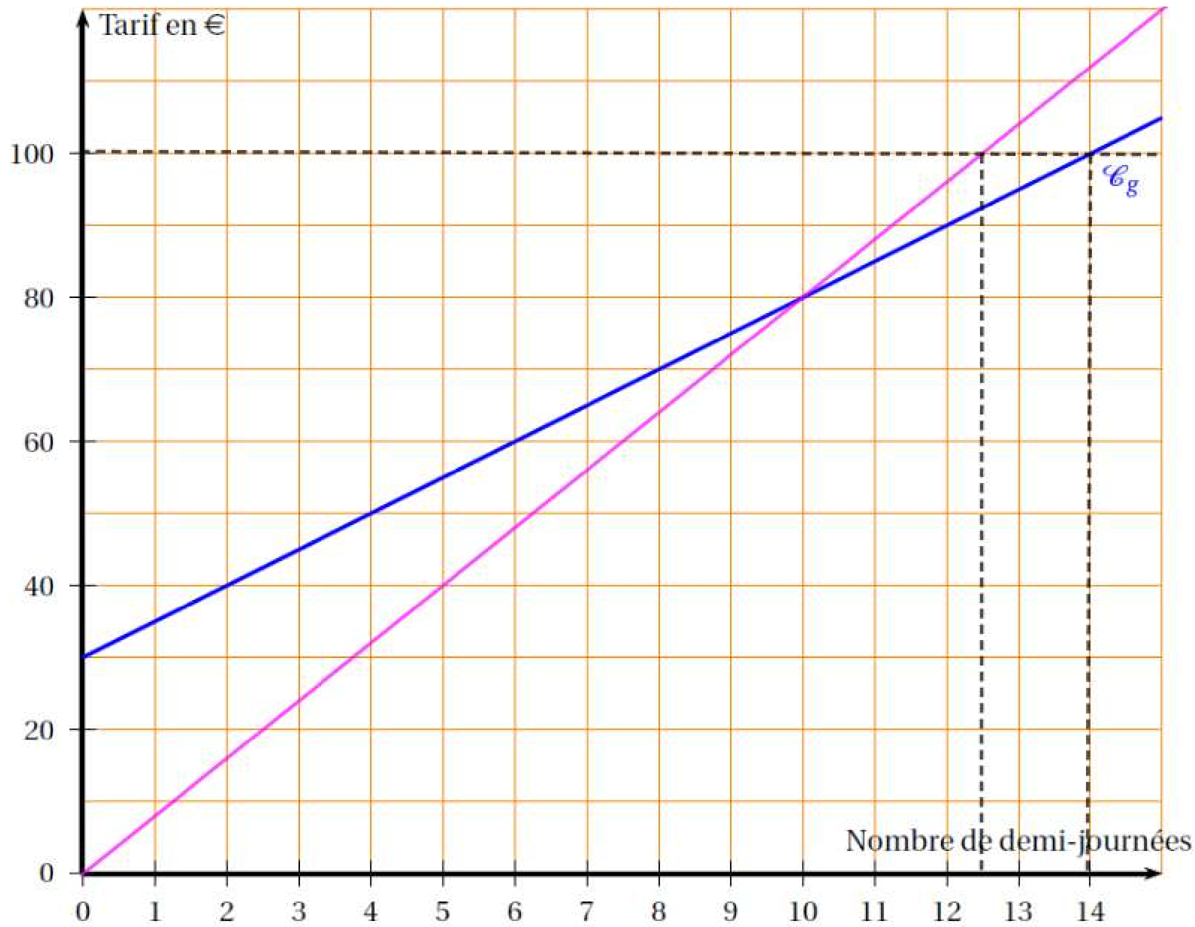
1.

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de demi-journées	1	2	3	4	5
2	Tarif A	8	16	24	32	40
3	Tarif B	35	40	45	50	55

2. La formule à saisir dans la cellule B3 est $= 30 + 5 * \mathrm{B1}$ (Réponse D).

3. La fonction qui traduit une situation de proportionnalité est la fonction f puisqu'il s'agit d'une fonction linéaire.

4.



5. Le nombre de demi-journées d'activités pour lequel le tarif A est égal au tarif B est 10.

6. Graphiquement, nous constatons que le nombre maximal de demi-journées auxquelles nous pouvons participer avec 100 € est 14 avec le tarif B.

Exercice 5 — 14 points

1.

a. <u>Montrons que $\widehat{CDE} = 10°$</u> :

- Nous savons que :
  - le triangle CDE est isocèle en D donc $\widehat{ECD} = \widehat{DEC}$
  - $\widehat{ECD} = 85°$
- Nous utilisons la propriété :

  Dans un triangle, la somme des mesures des trois angles est égale à $180°$.
- Nous en concluons que :

  $\widehat{CDE} + \widehat{ECD} + \widehat{DEC} = 180°$

$\widehat{CDE} + 85° + 85° = 180°$

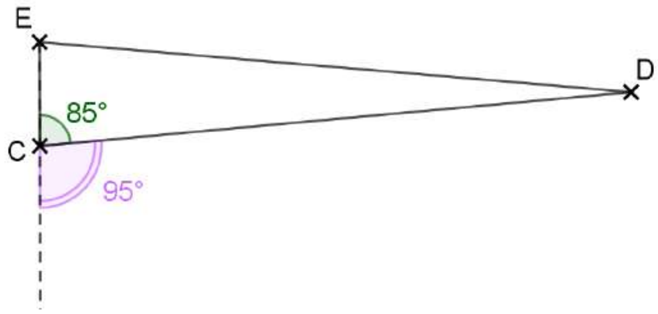
$\widehat{CDE} + 170° = 180°$

$\widehat{CDE} = 180° - 170°$

$\widehat{CDE} = 10°$

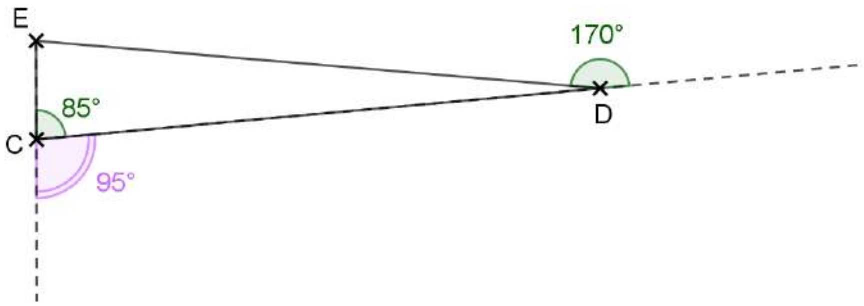
Ainsi l'angle $\widehat{CDE}$ mesure bien 10°.

b.



Après l'étape 5 nous sommes au point C dans la direction opposée à E. Il faut donc bien tourner de $95°$ vers la gauche.

c. Nous complétons le bloc de la ligne 8 par la valeur 170.



2. Il y a 3 pales donc il faut répéter le script « éolienne » 3 fois.