

Durée : 2 heures

∞ Corrigé du diplôme national du Brevet Amérique du Nord ∞
3 juin 2021

Travail sur la version de l'A. P. M. E. P.

EXERCICE 1

26 points

1. On considère la fonction f définie par $f(x) = 3x - 7$

Affirmation n° 1 : « L'image par f du nombre -1 est 2 ».

On a $f(-1) = 3 \times (-1) - 7 = -3 - 7 = -10$: affirmation fausse.

2. On considère l'expression $E = (x - 5)(x + 1)$.

Affirmation n° 2 : « L'expression E a pour forme développée et réduite $x^2 - 4x - 5$ ».

$E = x^2 + x - 5x - 5 = x^2 - 4x - 5$: affirmation vraie.

3. n est un nombre entier positif.

Affirmation n° 3 : « lorsque n est égal à 5 , le nombre $2^n + 1$ est un nombre premier ».

$2^5 + 1 = 32 + 1 = 33$; or 33 est un multiple de 3 donc n'est pas premier : affirmation fausse.

4. On a lancé 15 fois un dé à six faces numérotées de 1 à 6 et on a noté les fréquences d'apparition dans le tableau ci-dessous :

Affirmation n° 4 : « la fréquence d'apparition du 6 est 0 ».

On sait que la somme des fréquences est égale à 1 ; donc si f_6 est la fréquence d'apparition du 6 ,

on a :

$\frac{3}{15} + \frac{4}{15} + \frac{5}{15} + \frac{2}{15} + \frac{1}{15} + f_6 = 1$, ou $\frac{15}{15} + f_6 = 1$, donc $f_6 = 0$: affirmation vraie.

On considère un triangle RAS rectangle en S.

5. Le côté [AS] mesure 80 cm et l'angle \widehat{ARS} mesure 26° .

Affirmation n° 5 : le segment [RS] mesure environ 164 cm.

Dans le triangle RAS rectangle en S,

On connaît la mesure de [AS] qui est le côté opposé à l'angle \widehat{ARS} ;

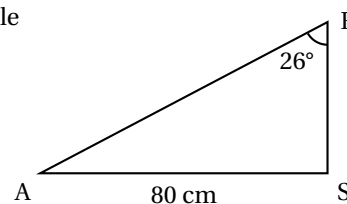
On cherche la mesure de [RS] qui est le côté adjacent à l'angle \widehat{ARS} .

On peut donc utiliser la tangente de l'angle \widehat{ARS} .

$$\tan(\widehat{ARS}) = \frac{AS}{RS}$$

$$\text{Ainsi } \tan(26) = \frac{80}{RS} \text{ soit } \frac{\tan(26)}{1} = \frac{80}{RS}$$

$$\text{Donc } RS = \frac{80 \times 1}{\tan(26)} \approx 164,024 \text{ (cm)}. : \text{ affirmation vraie.}$$



6. Un rectangle ABCD a pour longueur 160 cm et pour largeur 95 cm.

Affirmation n° 6 : les diagonales de ce rectangle mesurent exactement 186 cm.

Le demi-rectangle ABD est un triangle rectangle en A dont les côtés de l'angle droit mesurent 160 cm et 95 cm. Dans ce triangle ABD rectangle en A, d'après le théorème de Pythagore on a :

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 160^2 + 95^2 = 25600 + 9025 = 34625$$

BD étant une distance, sa valeur est positive, d'où

$$BD = \sqrt{34625} \approx 186,08 \text{ (cm)}, \text{ donc } BD \neq 186 : \text{ affirmation fausse.}$$

EXERCICE 2**21 points**

1. D'après lecture graphique, l'athlète a fait l'épreuve de natation en 14 min, cela correspond au début de son premier changement d'équipement.

2. Si c est la longueur de son parcours en vélo, alors on a :

Attention pour effectuer votre calcul, toutes les longueurs doivent être exprimées dans la même unité de mesure.

$$0,400 + c + 2,5 = 12,9 \text{ soit } c + 2,9 = 12,9, \text{ d'où } c = 10 \text{ km.}$$

Ainsi, la longueur du parcours de l'épreuve de cyclisme est 10 km.

3. L'épreuve de course à pied s'est passée de la 44^e à la 56^e minute; elle a donc couru pendant 12 minutes.

$$\text{En effet : } 56 - 44 = 12$$

4. — D'après la **représentation graphique**, on constate que la pente qui correspond à l'épreuve de natation est celle qui est la moins « inclinée ». C'est à dire que sur la partie 1 la distance parcourue en fonction du temps est « faible » par rapport aux autres épreuves.

C'est donc en natation que l'athlète a été la moins rapide.

— D'après les **calculs**

• Vitesse en natation : 400 m en 14 min

$$v = \frac{d}{t} = \frac{400}{14} \text{ (m/min) ou } v = \frac{0,4}{14 \div 60} \text{ (km/h) } \approx 1,7 \text{ (km/h).}$$

• Vitesse en vélo : 10 km en 27 min

$$v = \frac{d}{t} = \frac{10}{27} \text{ (km/min) ou } v = \frac{10}{27 \div 60} \approx 22,2 \text{ (km/h)}$$

$$\text{soit } \frac{10}{27} \times 60 \approx 22,2 \text{ km/h;}$$

• Vitesse à pied : 2,5 km en 12 min

$$v = \frac{d}{t} = \frac{2,5}{12} \text{ (m/min) ou } v = \frac{2,5}{12 \div 60} \text{ (km/h) } \approx 12,5 \text{ (km/h).}$$

$$\text{soit } \frac{2,5}{12} \times 60 = 12,5 \text{ (km/h).}$$

On a donc :

$$1,7 < 12,5 < 22,2$$

Ainsi, parmi les trois épreuves c'est en natation que l'athlète a été la moins rapide.

5. Elle a parcouru 12,9 km en 57 minutes,

$$v = \frac{d}{t} = \frac{12,9}{57} \text{ (km/min) ou } v = \frac{12,9}{57 \div 60} \text{ (km/h) } \approx 13,58 \text{ (km/h).}$$

$$\text{soit } \frac{12,9}{57} \times 60 \approx 13,58 \text{ (km/h)}$$

$$\text{Or } 13,58 < 14$$

On en conclut que la vitesse moyenne de l'athlète sur l'ensemble du triathlon n'est pas supérieure à 14 km/h.

EXERCICE 3**16 points**

1. Les carrés 8 et 2, les carrés 6 et 4, les carrés 7 et 3 sont symétriques par rapport à l'axe (DB).

2. Les carrés 8 et 3 ne sont pas symétriques par rapport au point O. On peut remarquer que leurs centres ne sont pas alignés avec O.

3. L'image du carré 8 par la rotation de centre O et d'angle 45° est le carré 1.

4. La rotation est la rotation de centre O et d'angle 135°. E donne H et F donne I, donc l'image du segment [EF] est le segment [HI].

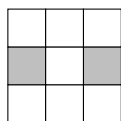
EXERCICE 4

16 points

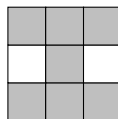
- Le motif obtenu avec la suite d'instructions A B est :
- Les propositions 2 et 4 permettent d'obtenir le motif demandé.

Proposition 2 : CA

En appliquant l'instruction C on obtient :

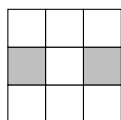


Puis en inversant les couleurs avec l'instruction A, on obtient :

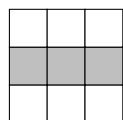


Proposition 4 : CAEA

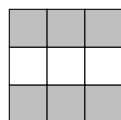
En appliquant l'instruction C on obtient :



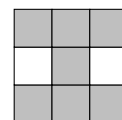
Puis en appliquant l'instruction A on obtient :



L'instruction E inverse les couleurs on obtient donc :

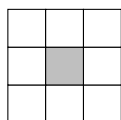


L'instruction A va changer la couleur de la case centrale :

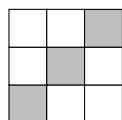


- La suite A B E permet d'obtenir la diagonale montante blanche.

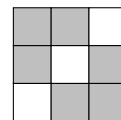
En appliquant l'instruction A, on obtient :



Puis, en appliquant l'instruction B, on obtient :



En inversant les couleurs avec l'instruction A on a :



EXERCICE 5

21 points

- Pour trouver l'aire de la surface à recouvrir de papier peint, nous allons calculer :

- Aire des deux faces avant et arrière : $2 \times 3,5 \times 2,5 = 17,5 \text{ (m}^2\text{)}$
- Aire des deux faces sur les côtés : $2 \times 2,5 \times 2,5 = 12,5 \text{ (m}^2\text{)}$
- Aire de la porte : $2,1 \times 0,8 = 1,68 \text{ (m}^2\text{)}$
- Aire de la fenêtre : $1,6 \times 1,2 = 1,92 \text{ (m}^2\text{)}$

Ainsi l'aire de la surface à recouvrir de papier peint :

$$17,5 + 12,5 - 1,68 - 1,92 = 26,4$$

Ainsi l'aire de la surface à recouvrir de papier peint est $26,4 \text{ (m}^2\text{)}$.

- On paye 16,95 € pour $5,3 \text{ m}^2$ de papier peint.

Pour avoir le prix au m^2 , on va donc faire $\frac{16,95}{5,3} \approx 3,198$.

Cela donne un prix d'environ 3,20 € (au centime près) pour un mètre carré de papier peint.

- Il faut en principe $\frac{26,4}{5,3} \approx 4,98$ soit 5 rouleaux de papier peint (à l'unité près) pour la rénovation, et avec 1 rouleau de plus pour les pertes, il faudra donc acheter 6 rouleaux.

- Prix du papier peint : $6 \times 16,95 = 101,70 \text{ (€)}$

Prix de la colle : $2 \times 5,70 = 11,40 \text{ (€)}$

Cela fera donc un total de : $101,70 + 11,40 = 113,10 \text{ (€)}$.

Enlever 8 % revient à multiplier par $1 - \frac{8}{100} = 1 - 0,08 = 0,92$.

Le prix à payer après remise est donc :

$$113,10 \times 0,92 = 104,052 \approx 104,05 \text{ (€)}$$