CORRIGÉ DU BREVET

MATHÉMATIQUES • AMÉRIQUE DU NORD • 2019

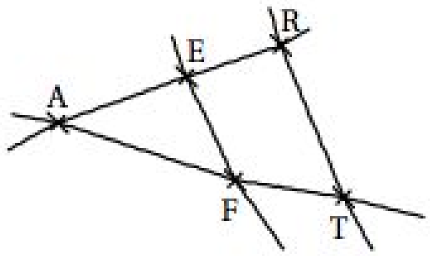
Exercice I

1

- AE = 8 cm donc AE^2= 64 cm
- EF = 6 cm donc EF^2= 36 cm
- AF = 10 cm donc AF^2= 100 cm
- 36 + 64 = 100

Ainsi : $AF^2 = AE^2 + EF^2$

D'après réciproque du théorème de Pythagore, le triangle AEF est rectangle en E.



2

D'après le cours, dans un triangle rectangle, la tangente d'un angle α est donnée par la formule :

$$tan\ \alpha = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$$

Ainsi dans le triangle rectangle AEF :

$$tan\ \widehat{EAF} = \frac{EF}{AE} = \frac{6}{8} = 0.75$$

et :

$\widehat{EAF}$ = $Arctan$ (0.75) ≈ 37^{O} (au degré pres).

3

Si les droites (EF) et (RT) sont parallèles, d'après le théorème de Thalès :

$$\frac{AE}{AR} = \frac{AF}{AT}$$

or $\frac{AE}{AR} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \approx 0,67$

et $\frac{AF}{AT} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7} \approx 0,71$

donc $\frac{AE}{AR} \neq \frac{AF}{AT}$.

Ainsi, les droites (EF) et (RT) ne sont pas parallèles.

Exercice II

1

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{6}{10} + \frac{5}{10} = \frac{11}{10} = 1,1$$

$$\frac{3+1}{5+2} = \frac{4}{7} \approx 0.6$$

donc $\frac{11}{10} \neq \frac{4}{7}$

L'affirmation est donc fausse.

2

f : x → 5 − 3x ou f(x) = 5 − 3x
f(-1) = 5 − (3 × (-1)) = 5 - (-3) = 5 + 3 = 8 ≠ -2
L'affirmation est donc fausse.

3

Pour l'expérience 1, les issues possibles sont : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11.
Pour l'expérience 2, les issues possibles sont : 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

Dans l'expérience 1, les nombres premiers sont 2, 3, 5, 7 et 11. Soit 5 nombres sur les 11 issues possibles. La probabilité de choisir un nombre premier dans l'expérience 1 est donc de $\frac{5}{11} \approx 0.45$.

Dans l'expérience 2, les nombres pairs sont 2, 4 et 6. Soit 3 nombres sur les 6 issues possibles. La probabilité de choisir un nombre pair dans l'expérience 2 est donc de $\frac{3}{6} = 0.5$.

L'affirmation est donc fausse.

4

- $(2x+1)^2 - 4 = 4x^2 + 4x + 1 - 4 = 4x^2 + 4x - 3$
- $(2x+3)(2x-1) = 4x^2 - 2x + 6x - 3 = 4x^2 + 4x - 3$

L'affirmation est donc vraie.

Exercice III

1

La lecture graphique montre que la quantité de nourriture gaspillée par un habitant du pays D, en 2010, est d'environ de 130 kg.

2

La lecture graphique montre que la quantité de nourriture gaspillée par un habitant du :

- pays F, en 2010, est d'environ de 110 kg;
- pays A, en 2010, est environ de 540 kg.

Or $540 \div 5 = 108$ kg. L'affirmation est donc vraie à 2 kg près.

3

a. La réponse est donnée dans la cellule D2 : 3 760 500 tonnes.

b. Il faut choisir la formule de la proposition 3 : =B2*C2*1 000

Cette formule vient de la simplification de la formule :

(B2 ÷ 1000)*(C2*1 000 000)
= (B2*C2*1000 000) ÷ 1000
= B2*C2*1 000 (car multiplier un nombre par 1 000 000 puis le diviser par 1000 revient à juste multiplier ce nombre par 1000).

En effet, l'unité de la colonne D étant la tonne, il faut :

- diviser les nombres de la colonne B par 1000 pour convertir les kilogrammes en tonnes;
- multiplier les nombres de la colonne C par 1000 000 car ils sont donnés en million d'habitants.

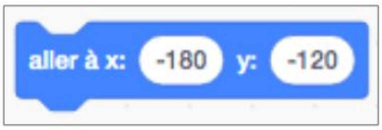
CORRIGÉ DU BREVET

Exercice IV

1

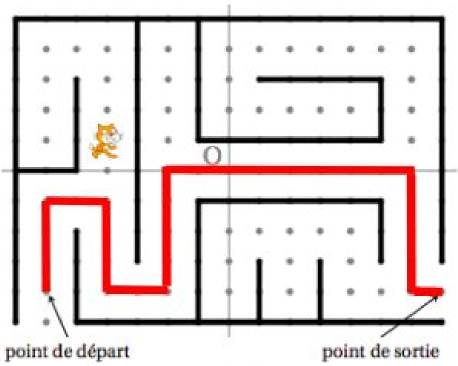
Il faut compléter l'instruction avec x = -120 et y = -120, (comme dans la figure ci-dessus) car cela correspond au point de départ (voir la deuxième ligne du programme, à gauche).

.



2

La chemin le plus court entre le point de départ et le point de sortie est représenté en rouge dans la figure ci-dessous :



Cela correspond à 27 pas de 30 unités chacun, c'est-à-dire à 27 x 30 = 810 unités.

3

- "Appui sur la touche ↑" ⇒ le lutin monte de 30 unités;
- "Appui sur la touche →" ⇒ le lutin va à droite de 30 unités et touche le mur;
- lorsque le lutin touche le mur, le jeu dit "Perdu" et
- le lutin est ramené au point de départ.

Exercice V

1

La proposition 1 (FABO) est la bonne réponse. En effet, l'image du quadrilatère CDEO par la symétrie de centre O correspond à une rotation de 180° autour du point O donc au quadrilatère FABO.

2

[EO] est l'image du segment [AO] par la symétrie d'axe (CF).

3

Pour passer du triangle OAB au triangle OCD, il faut faire une rotation de centre O et d'angle 120°, dans les sens des aiguilles d'une montre (tous les triangles de la figure sont équilatéraux et ont donc des angles de 60° - l'angle $\widehat{AOC}$ = 2 × 60° = 120°).

Appliquée au triangle BOC, cette même rotation donne le triangle DOE.

4

L'hexagone 19 est l'image de l'hexagone 14 par la translation qui transforme l'hexagone 2 en l'hexagone 12 (celle-ci consiste à descendre d'un hexagone, puis à aller sur l'hexagone se trouvant légèrement à gauche en descendant.).

Exercice VI

Partie A : absorption du principe actif d'un médicament

1

Trente minutes correspondent à la moitié d'une heure, soit : 0.5 h. La lecture graphique montre qu'à 0.5 h, la quantité de principe actif dans le sang est égale à 10 mg/L.

2

La lecture graphique montre que la quantité de principe actif est la plus élevée 2 heures après l'absorption.

Partie B : comparaison de masses d'alcool dans deux boissons

1

L'énoncé dit que, pour calculer la masse d'alcool en g dans une boisson alcoolisée , il faut utiliser l'égalité :

$$m = V \times d \times 7.9$$

avec :
- V : volume de la boisson alcoolisée en cL;
- d : degré d'alcool de la boisson (exemple, un degré d'alcool de 2 % signifie que d est égal à 0,02).

Ainsi :

$m_{\text{boisson 1}} = V_{\text{boisson 1}} \times d_{\text{boisson 1}} \times 7.9$

$= 33 \times 0.05 \times 7.9 = 13.035$ g

$m_{\text{boisson 2}} = V_{\text{boisson 2}} \times d_{\text{boisson 2}} \times 7.9$

$= 12.5 \times 0{,}12 \times 7.9 = 11.85$ g (125 mL = 12.5 cL)

La boisson 1 contient donc une masse d'alcool supérieure à celle de la boisson 2.

Exercice VII

1

L'empilement à 2 niveaux contient 4 + 1 = 5 boulets.

2

Chaque niveau est formé par un carré de boulets :

- 9 boulets sur le premier niveau (un carré de 3 x 3);
- 4 boulets sur le deuxième niveau (un carré de 2 x 2);
- 1 boulet sur le troisième niveau (un carré de 1 x 1).

L'empilement à 3 niveaux contient donc 9 + 4 + 1 = 14 boulets.

3

Comme 55 = 25 + 16 + 9 + 4 + 1, par essais et erreur, il peut être montré qu'un empilement de 5 niveaux comporte 55 boulets :

- 25 boulets sur le premier niveau (un carré de 5 x 5);
- 16 boulets sur le deuxième niveau (un carré de 4 x 4);
- 9 boulets sur le troisième niveau (un carré de 3 x 3);
- 4 boulets sur le quatrième niveau (un carré de 2 x 2);
- 1 boulet sur le premier niveau (un carré de 1 x 1).

4 .

Il y a 14 boulets dans un empilement de 3 niveaux (voir question 2).

1 cm = 0.01 m donc 6 cm = 0.06 m

Le volume d'un boulet est égale à :

$V_{Boulet} = {}^4/_3 \times \pi \times r \times r \times r$

$= {}^4/_3 \times \pi \times 0.06 \times 0.06 \times 0.06$

$= {}^4/_3 \times \pi \times 0.000216\ m^3$

Soit :

- M_{Boulet} la masse d'un boulet et

- ρ_{Boulet} la masse volumique d'un boulet

(= 7 300 kg/m^3).

Alors :

$M_{Boulet} = V_{Boulet} \times \rho_{Boulet}$

$= {}^4/_3 \times \pi \times 0.000216 \times 7300$

$= 2{,}1024 \times \pi$ kg

Ainsi, le poids d'un empilement à 3 niveaux est de :

$14 \times 2{,}1024 \times \pi$

$= 29.4336 \times \pi$

≈ 92 kg.

Exercice VIII

1

Si l'une des deux notes désignées par • ou • était 16, alors 16 serait la meilleure note et l'étendue serait de 16 - 6 = 10. Or, d'après l'énoncé, l'étendue est de 9. Il est donc impossible que l'une des deux notes désignées par • ou • soit 16.

2

Si les deux notes désignées par • ou • étaient 12.5 et 13.5, alors la liste de toutes les notes saurait : 6; 7.5; 10; 12.5; 13; 13.5; 14.5 et 15.

La médiane serait alors différente et supérieure à 12 (car entre 12.5 et 13). Or, d'après l'énoncé, la médiane est égale à 12. Il est donc impossible que les deux notes désignées par • ou • soient 12.5 et 13.5.