Corrigé du diplôme national du brevet Amérique du Nord
4 juin 2025

Exercice 1 : 20 points

Dans cet exercice, les cinq situations sont indépendantes. Il est rappelé que chaque réponse doit être justifiée sauf indication contraire.

- **Situation 1**
  La probabilité est égale à $\dfrac{20}{40} = \dfrac{1}{2} = 0,5$.
- **Situation 2**
  $1\,050 = 105 \times 10 = 5 \times 21 \times 2 \times 5 = 5 \times 3 \times 7 \times 2 \times 5 = 2 \times 3 \times 5^2 \times 7$.
- **Situation 3**
  Augmenter de 14 %, c'est multiplier par $1 + \dfrac{14}{100} = 1 + 0,14 = 1,14$ et
  $25 \times 1,14 = \dfrac{1,14 \times 100}{4} = \dfrac{114}{4} = \dfrac{57}{2} = 28,5$.
  Le nouveau prix est 28,50 €.
- **Situation 4**
  Si les longueurs sont multipliées par k, les aires le sont par k^2, soit ici $2,5^2 = 6,25$.
  L'aire du polygone 2 est donc $7,5 \times 6,25 = 46,875\ \left(\text{cm}^2\right)$.
- **Situation 5**

  1. Si $\overline{t}$ est la taille moyenne, alors :
     $\overline{t} = \dfrac{2 \times 152 \times 4 \times 157 + 2 \times 160 + 5 \times 162 + 2 \times 165 + 4 \times 170 + 6 \times 174 + 5 \times 180}{2 + 4 + 2 + 5 + 2 + 4 + 6 + 5} = \dfrac{5\,016}{30} =$
     $167,2$ (cm).
  2. Dans l'ordre croissant la 15$^{\text{e}}$ taille est 165 cm et la 16$^{\text{e}}$, 170 (cm). Toute valeur entre 165 cm et 170 cm peut être prise comme médiane de cette série statistique.

Exercice 2 : 20 points

1. Dans le triangle ABC rectangle en B, le théorème de Pythagore permet d'écrire :
   $\text{AC}^2 = \text{AB}^2 + \text{BC}^2$, soit $50^2 = \text{AB}^2 + 40^2$, d'où
   $\text{AB}^2 = 50^2 - 30^2 = (50 + 30)(50 - 30) = 80 \times 20 = 1\,600 = 40^2$.
   Conclusion AB = 40 (m).
2. Les droites (DE) et (BC) sont parallèles car elles sont perpendiculaires à la droite (AB)
3. • Les points B, A et E sont alignés ;
   • Les points C, A et D sont alignés ;
   • Les droites (DE) et (BC) sont parallèles ;
   On a donc une configuration de Thalès qui permet d'écrire :
   $\dfrac{\text{AB}}{\text{AE}} = \dfrac{\text{BC}}{\text{DE}} = \dfrac{\text{AC}}{\text{AD}}$.
   En particulier $\dfrac{\text{AB}}{\text{AE}} = \dfrac{\text{BC}}{\text{DE}}$ soit $\dfrac{50}{70} = \dfrac{30}{\text{DE}}$, d'où $50\text{DE} = 30 \times 70$, soit $\text{DE} = \dfrac{30 \times 70}{50} = 42$ (m).

4. Le triangle DME rectangle en E a un angle en M de 60°, donc en D de 30° : c'est un demi-triangle équilatéral et donc ME $= \dfrac{1}{2}$ DM.

   On sait qu'alors DE $=$ DM$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ soit $42 =$ DM$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ d'où DM $= \dfrac{84}{\sqrt{3}}$ et donc ME $= \dfrac{42}{\sqrt{3}} \approx 24,2$ (m).

   (On peut aussi utiliser le théorème de Pythagore dans le triangle DME).

5. L'aire du triangle DME est donc égale à :

   $\mathscr{A}(\text{DME}) = \dfrac{\text{DE} \times \text{EM}}{2} = \dfrac{42 \times \frac{42}{\sqrt{3}}}{2} \approx 509,3\ \left(\text{m}^2\right)$.

   En reprenant les égalités de Thalès on a $\dfrac{\text{AB}}{\text{AE}} = \dfrac{\text{BC}}{\text{DE}}$, soit $\dfrac{40}{\text{AE}} = \dfrac{30}{42}$,

   d'où $30\text{AE} = 40 \times 42$ et AE $= \dfrac{40 \times 42}{30} = 56$ (m).

   L'aire du triangle ADE est donc égale à :

   $\mathscr{A}(\text{ADE}) = \dfrac{\text{AE} \times \text{DE}}{2} = \dfrac{42 \times 56}{2} = 21 \times 56 = 1\,176\ \left(\text{m}^2\right)$.

   Finalement $\mathscr{A}(\text{DME}) = \mathscr{A}(\text{ADE}) - \mathscr{A}(\text{DME}) \approx 1\,176 - 509,2$, soit $\mathscr{A}(\text{DME}) \approx 666,8\ \left(\text{m}^2\right)$.

Exercice 3 : 20 points

1. On obtient successivement :

   $4 \xmapsto{\times 3} 12 \xmapsto{+15} 27 \xmapsto{\div 3} 9 \xmapsto{-4} 5$

2. $-2 \xmapsto{\times 3} -6 \xmapsto{+15} 9 \xmapsto{\div 3} 3 \xmapsto{-(-2)} 5$

3. « Le programme A donne toujours le même résultat. »

   En effet $a \xmapsto{\times 3} 3a \xmapsto{+15} 3a+15 = 3(a+5) \xmapsto{\div 3} a+5 \xmapsto{-a} 5$.

   Quel que soit le nombre de départ a, le nombre trouvé à la fin est 5.

4. On calcule d'une part $10 - 1 = 9$, de l'autre $10 - 6 = 4$; le produit de ces deux nombres est égal à $9 \times 4 = 36$ et enfin $36 + 5 = 41$.

5. En partant de x le programme A donne le résultat 5 et avec le programme B, on obtient le nombre $(x-1)(x-6)+5$. Les résultats sont identiques si :

   $5 = (x-1)(x-6)+5$ autrement dit si $(x-1)(x-6) = 0$ cettez équation produit a pour solution 1 et 6

   1 et 6 sont bien les deux seuls nombres qui donnent comme résultat 5 par les deux programmes.

Exercice 4 : 20 points

À l'approche d'une course organisée par son collège, Malo s'entraîne sur un parcours de 13,5 km.

1. La représentation graphique de la distance parcourue en fonction du temps n'est pas un segment contenant l'origine : la distance parcourue par Malo n'est pas proportionnelle au temps de course.

2. On lit sur la courbe qu'au bout de 20 minutes, Malo a parcouru 4,5 km.

3. Combien de temps a-t-il mis pour faire les 9 premiers kilomètres ? Malo a parcouru le 9 premiers kilomètres en 50 minutes.

4. Malo a parcouru les 13,5 km en 80 minutes :

- Sans compter son arrêt de 10 minutes, sa vitesse moyenne a été de $v_1 = \dfrac{13,5}{\frac{70}{60}} = 13,5 \times \dfrac{60}{70} = \dfrac{81}{7} \approx 11,6$ (km/h) ;
- Avec son arrêt de 10 minutes, sa vitesse moyenne a été de $v_2 = \dfrac{13,5}{\frac{80}{60}} = 13,5 \times \dfrac{60}{80} = \dfrac{81}{8} \approx 10,1$ (km/h) ;

5. **a.** Louise courant plus vite qu'Hillal est arrivée la première !

b. Louise a parcouru les 13,5 km à la vitesse de 12 km/h en un temps t tel que $t = \dfrac{13,5}{12}$.

Au bout de ce temps Hillal a parcouru $10 \times \dfrac{13,5}{12} = \dfrac{135}{12} = 11,25$ (km).

Hillal est donc à ce moment à $13,5 - 11,25 = 2,25$ (km) de l'arrivée donc de Louise.

Exercice 5 : 20 points

1. Le script 1 permet d'obtenir le dessin 2 (triangle équilatéral) et le script 2 permet d'obtenir le dessin 1 (hexagone).

2. Il faut mettre dans l'ordre :

```
tourner ↺ de (120) degrés
avancer de (30) pas
tourner ↺ de (60) degrés
```

3. Les coordonnées du point de départ du lutin sont $(-200 ; 0)$.

4. • Si le nombre aléatoire est 3 le script dessine 6 losanges espacés de 60 pas soit la capture d'écran n° 2 ;

• Si le nombre aléatoire est 1 ou 2 le programme annonce Perdu, soit la capture d'écran n° 3.

5. Il y a 1 chance sur 3, d'avoir 3 comme nombre aléatoire : la probabilité que le message affiché soit « Voici le dessin ! » est donc égale à $\dfrac{1}{3}$ (environ 33,3... %).

6. **a.** L'affichage « Voici le dessin ! » est obtenu dans 40 tirages sur 100, donc avec une fréquence de $\dfrac{60}{100} = 0,4$ ou 40 %.

b. À la question 6. a. on a effectué 100 tirages alors qu'à la question 5, la fréquence de 33,333 % ne serait obtenue que pour une infinité de tirages.