BREVET BLANC DE MATHÉMATIQUES

Mars 2021

Correction

▸ EXERCICE 1 *(17 points)*

Question 1
L'écriture en notation scientifique du nombre 68 350 000 est : **b) $6{,}835 \times 10^7$**

Question 2
L'image de 3 par f définie par $f(x) = x^2 - 2x + 7$ est : : **a) 10**

Question 3
La taille d'un neurone mesurant environ 120 µm est : **c) 120×10^{-6} m.**

Question 4
On considère la fonction $f(x) = 4x + 7$. La formule à rentrer est : **c) =4*B1+7**

Question 5
V étant le volume du petit cube et V' le volume du grand cube, on a : **b) V' = 8V**.

▸ EXERCICE 2 *(10 points)*

1) **Parmi les trois dessins, un seul ne pourra pas être réalisé avec ce programme.**

Quand on clique sur la flèche du haut, le stylo trace un segment de longueur 50 verticalement vers le haut.

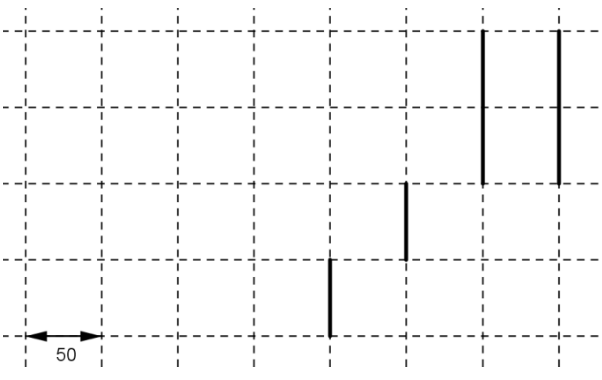
Quand on clique sur la flèche du bas, le stylo trace un segment de longueur 50 verticalement vers le bas.

Quand on clique sur la flèche de droite, le stylo trace un segment de longueur 50 horizontalement vers la droite.

Ainsi, **Margot n'a pas écrit de script** permettant de tracer un segment horizontalement vers la gauche. **<u>Le dessin 2 ne pourra donc pas être réalisé</u>**.

2) **Le programme modifié par Julie.**

Si elle tape la succession de touches suivante sur son clavier ↑ → ↑ → ↑ ↑ → ↓ ↓ , elle obtient :



▸ **<u>EXERCICE 3</u>** *(22 points)*

1) **Déterminons la hauteur AH du portique, arrondie au cm près.**

On sait que le triangle AHC est rectangle en H.
H est le milieu de [BC] et BC = 290 cm. Ainsi CH = BC : 2 = 290 cm : 2 = 145 cm.
AC = 342 cm.
D'après le théorème de Pythagore, on a : $AC^2 = AH^2 + HC^2$

$$342^2 = AH^2 + 145^2$$
$$116964 = AH^2 + 21025$$
$$AH^2 = 116\,964 - 21\,025$$
$$AH^2 = 95\,939$$
$$AH = \sqrt{95\,939}$$
$$\boldsymbol{AH \approx 310\ cm}$$

2) **Les barres de maintien doivent être fixées à 165 cm du sommet (AN = 165 cm). Démontrons que la longueur MN de chaque barre est d'environ 140 cm.**

On sait que dans le triangle ABC : - M ∈ [AB]
- N ∈ [AC]
- (MN) // (BC)

D'après le théorème de Thalès : $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$ donc $\frac{AM}{AB} = \frac{165}{342} = \frac{MN}{290}$

D'où $\frac{165}{342} = \frac{MN}{290}$

D'après l'égalité des produits en croix : $MN = \frac{165 \times 290}{342}$

$$MN \approx 139{,}91\ cm$$

<u>Conclusion :</u> La longueur de chaque barre de maintien est d'environ 140 cm.

3) **<u>Démontrons que le coût minimal d'un tel portique équipé de balançoires s'élève à 196,98 €.</u>**

Pour construire ce portique, il faut acheter :
- une poutre de 4 m, à 12,99 € l'unité, pour la poutre principale
- 4 poutres de 3,5 m, à 11,75 € l'unité, pour les 4 pieds
- un ensemble de fixations à 80 €
- un ensemble de deux balançoires à 50 €.
- deux barres de maintien latérales de 1,5 m à 3,89 € l'unité ou une barre de 3 m, à 6,99 €, à découper. Or prix de 2 barres de 1,5 m = 2 × 3,89 € = 7,78 €

Ainsi, cela revient moins cher d'acheter une barre de maintien latérale de 3 m plutôt que deux barres de maintien latérales de 1,5 m.

Coût minimum = 12,99 € + (4 × 11,75 €) + 6,99 € + 80 € + 50 € = 196,98 €

<u>Conclusion :</u>
Le coût minimal d'un tel portique équipé de balançoires s'élève à 196,98 €.

▸ **EXERCICE 4** *(10 points)*

1) En utilisant ce graphique, répondre aux questions suivantes.

a) À 6 heures, la hauteur d'eau dans le port de Brest est de **5 m**.

b) La hauteur d'eau a été supérieure à 3 m entre 12h et 20h environ, **soit pendant 8 heures**.

2) Le « **coefficient de marée** » du 26 octobre 2015.

Dans l'après-midi du 26 octobre 2015, la hauteur d'eau maximale était de 7,4 mètres.

$$C = \frac{H - N_0}{U} \times 100 = \frac{7,4 - 4,2}{3,1} \times 100 = \frac{3,2}{3,1} \times 100 \approx 103,22$$

Conclusion : Le coefficient de cette marée a été de 103.

▸ **EXERCICE 5** *(12 points)*

Le stade Maracanà est une structure de forme ovale de dimensions 317 m et 279 m pour une hauteur de 32 m et dont la surface au sol est d'environ 69 500 m ^{2}. L'un des sculpteurs souhaite réaliser une réduction de rapport « 1/300 » du stade.

1) Quelles seront les dimensions arrondies au centimètre de cette reproduction ? Justifier.

317 m $= 31\ 700$ cm, 279 m $= 27\ 900$ cm et 32 m $= 3\ 200$ cm.

$\dfrac{31\ 700}{300} \approx 106$ cm, $\dfrac{27\ 900}{300} = 93$ cm et $\dfrac{3\ 200}{300} \approx 11$ cm.

La reproduction sera donc une forme ovale de dimensions 106 cm et 93 cm pour une hauteur de 11 cm.

2) Quelle en sera la superficie ? On donnera le résultat en m^2, arrondi au dm^2 près.

La superficie de la reproduction sera donc de $\dfrac{69\ 500}{300^2} \approx 0,77$ cm^2.

▸ **EXERCICE 6** *(16 points)*

1) Développer et réduire l'expression suivante : $\boldsymbol{A = (2a - 3)(4a + 1)}$.

A = (2a – 3)(4a + 1)

A = (2a + (-3)) × (4a + 1)

A = 2a × 4a + 2a × 1 + (-3) × (4a) + (-3) × 1

A = 8a² + 2a + (-12a) + (-3)

A = 8a² + (-10a) + (-3)

A = 8a² -10a - 3

2) Calculer l'expression suivante, en détaillant les étapes de calcul.

$$B = \frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$B = \frac{5}{3} - \frac{1 \times 3}{3 \times 2}$$

$$B = \frac{5}{3} - \frac{3}{6}$$

$$B = \frac{5 \times 2}{3 \times 2} - \frac{3}{6}$$

$$B = \frac{10}{6} - \frac{3}{6}$$

$$\boldsymbol{B = \frac{7}{6}}$$

3) **Convertir 324 km/h en m/s. Justifier la réponse.**

1ère méthode

$$v = 324\ km/h = \frac{324\ km}{1\ h} = \frac{324\,000\ m}{3600\ s} = \mathbf{90\ m/s}$$

2e méthode

Distance (m)	324 000	a
Temps (s)	3 600	1

$$a = \frac{324\,000 \times 1}{3600} = 90$$

En 1 seconde, la distance parcourue est 90 m. Ainsi : $\boxed{\textbf{324 km/h = 90 m/s}}$

4) **Résoudre l'équation suivante : $\mathbf{3a + 9 = -5a + 43}$**

3a + 9 = -5a + 43
3a + 9 + 5a = -5a + 43 + 5a
8a + 9 = 43
8a + 9 - 9 = 43 - 9
8a = 34

$$a = \frac{34}{8}$$

a = 4,25

Conclusion : La solution de l'équation $\mathbf{3a + 9 = -5a + 43}$ est **4,25**.

▸ Exercice 7 *(13 points)*

1) Elle obtient :
- Choisir un nombre : 4
- Soustraire 5 à ce nombre : 4 -5 = -1
- Multiplier le résultat par le nombre de départ : $-1 \times 4 = \mathbf{-4}$

Alice obtient bien -4.

2) Lucie obtient :
- Choisir un nombre : -3
- Mettre ce nombre au carré : $(-3)^2 = 9$
- Soustraire 4 au résultat : 9 – 4 = 5

Lucie obtient donc 5.

3) On a successivement avec le programme A : $x \rightarrow x - 5 \rightarrow \boldsymbol{x(x-5)}$

4) On a successivement avec le programme B : $x \rightarrow x^2 \rightarrow \boldsymbol{x^2 - 4}$

5) On veut trouver x tel que : $x(x-5) = x^2 - 4$
ou en développant : $x^2 - 5x = x^2 - 4$
ou en simplifiant par x^2 : $-5x = -4$
ou : $5x = 4$
donc $x = \frac{4}{5} = 0{,}8$

Le nombre cherché par Tom est donc 0,8.