



Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Amérique du Sud, novembre 2013
CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE



Exercice 1

6 points

1. Diminuer de 22 %, c'est multiplier par $1 - \frac{22}{100} = 0,78$:

$$2\,764 \times 0,78 = 2\,155,92.$$

Le salaire net moyen était donc bien de 2 155,92 € par mois.

2. Le salaire médian brut partage la population en deux parties de même effectif : la moitié des Français gagnent *plus* que 1 610 € par mois, l'autre moitié gagnent *moins*.

Conclusion : ce n'est pas une valeur « typique » au sens de la moyenne, mais la valeur qui coupe la population en deux.

3. On compare les deux indicateurs :

$$2\,764 - 1\,610 = 1\,154.$$

Le salaire moyen brut dépasse le salaire médian brut de 1 154 € par mois, soit près de 72 % de plus.

Conclusion : la moyenne est *tirée vers le haut* par les salaires très élevés : une minorité de rémunérations importantes suffit à l'augmenter. La médiane, elle, ne dépend pas de la valeur des salaires extrêmes, seulement de leur rang. Plus de la moitié des Français gagnent donc moins que le salaire moyen.

4. On rapporte les 8,6 millions de personnes sous le seuil de pauvreté aux 65 millions d'habitants :

$$\frac{8,6}{65} \approx 0,1323 = 13,23 \, \%.$$

Conclusion : environ 13 % des Français vivaient sous le seuil de pauvreté en 2010.

Exercice 2

4 points

1.

- a. Le périmètre du triangle ABC est la somme de ses trois côtés :

$$AB + BC + CA = 154, \quad AB + 56 + 65 = 154, \quad AB = 154 - 121 = 33.$$

De même pour le triangle ADC :

$$AD + DC + CA = 144, \quad 16 + DC + 65 = 144, \quad DC = 144 - 81 = 63.$$

On a bien $AB = 33$ m et $DC = 63$ m.

- b. Le périmètre du quadrilatère ABCD est la somme de ses quatre côtés — la diagonale [AC] n'en fait pas partie :

$$33 + 56 + 63 + 16 = 168.$$

Conclusion : le périmètre du champ ABCD est de 168 m.

2. Dans le triangle ADC, le plus grand côté est [AC]. On calcule séparément :

$$AC^2 = 65^2 = 4\,225,$$

$$AD^2 + DC^2 = 16^2 + 63^2 = 256 + 3\,969 = 4\,225.$$

Ces deux résultats sont égaux.

Conclusion : d'après la réciproque du théorème de Pythagore, ADC est rectangle en D.



Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Amérique du Sud, novembre 2013
CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE



3. L'aire du champ ABCD est la somme des aires des deux triangles, qui sont tous deux rectangles : leurs côtés de l'angle droit servent de base et de hauteur.

$$\mathcal{A}_{ABC} = \frac{AB \times BC}{2} = \frac{33 \times 56}{2} = 924,$$

$$\mathcal{A}_{ADC} = \frac{AD \times DC}{2} = \frac{16 \times 63}{2} = 504,$$

$$\mathcal{A}_{ABCD} = 924 + 504 = 1\,428.$$

Conclusion : l'aire du champ ABCD est de $\boxed{1\,428 \text{ m}^2}$.

4. Le grillage suit le pourtour du champ, soit 168 m à 0,85 € le mètre :

$$168 \times 0,85 = 142,80.$$

Conclusion : Jean-Michel paiera $\boxed{142,80 \text{ €}}$.

Exercice 3

7 points

1.

- a. Deux nombres sont premiers entre eux lorsque leur seul diviseur commun est 1. Or 840 et 1 176 se terminent tous deux par un chiffre pair : ils sont donc tous les deux divisibles par 2.

Conclusion : 2 est un diviseur commun autre que 1 :

840 et 1176 ne sont pas premiers entre eux

- b. Faire 21 lots identiques suppose que 21 divise à la fois 840 et 1 176 :

$$840 \div 21 = 40 \quad \text{et} \quad 1\,176 \div 21 = 56.$$

Les deux divisions tombent juste.

Conclusion : oui, il peut faire 21 lots, contenant chacun $\boxed{40}$ financiers et $\boxed{56}$ macarons.

- c. Le nombre maximum de lots est le **PGCD** de 840 et 1 176. On décompose :

$$840 = 2^3 \times 3 \times 5 \times 7 \quad \text{et} \quad 1\,176 = 2^3 \times 3 \times 7^2.$$

En gardant les facteurs communs affectés de leur plus petit exposant :

$$\text{PGCD}(840; 1\,176) = 2^3 \times 3 \times 7 = 168.$$

On répartit alors toutes les pâtisseries :

$$840 \div 168 = 5 \quad \text{et} \quad 1\,176 \div 168 = 7.$$

Conclusion : il peut faire au maximum $\boxed{168 \text{ lots}}$, composés chacun de $\boxed{5}$ financiers et $\boxed{7}$ macarons.

2. Notons f le prix d'un financier et m celui d'un macaron, en euros. Les deux ventes se traduisent par le système :

$$\begin{cases} 5f + 7m = 22,40 \\ 8f + 14m = 42 \end{cases}$$



Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Amérique du Sud, novembre 2013
CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE



On multiplie la première ligne par 2 pour faire apparaître $14m$ dans les deux :

$$\begin{cases} 10f + 14m = 44,80 \\ 8f + 14m = 42 \end{cases}$$

En soustrayant la seconde de la première, les macarons disparaissent :

$$2f = 2,80, \quad f = 1,40.$$

On reporte dans la première équation de départ :

$$5 \times 1,40 + 7m = 22,40, \quad 7 + 7m = 22,40, \quad 7m = 15,40, \quad m = 2,20.$$

Conclusion : un financier coûte $\boxed{1,40 \text{ €}}$ et un macaron $\boxed{2,20 \text{ €}}$.

Vérification sur les lots de l'an dernier : $8 \times 1,40 + 14 \times 2,20 = 11,20 + 30,80 = 42 \text{ €}$.

Exercice 4

3 points

On calcule d'abord le volume d'eau que le fleuve débite en une année. Une année compte :

$$365 \times 24 \times 3\,600 = 31\,536\,000 \text{ secondes.}$$

À raison de $190\,000 \text{ m}^3$ par seconde :

$$V = 190\,000 \times 31\,536\,000 \approx 6 \times 10^{12} \text{ m}^3.$$

Comme $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$, cela représente environ 6×10^{15} litres.

On calcule ensuite ce que consomme un foyer en un an :

$$10\,000 \times 12 = 120\,000 \text{ L,} \quad \text{soit } 1,2 \times 10^5 \text{ L.}$$

Il reste à diviser :

$$\frac{6 \times 10^{15}}{1,2 \times 10^5} = 5 \times 10^{10}.$$

Conclusion : l'Amazone pourrait alimenter de l'ordre de $\boxed{5 \times 10^{10}}$ foyers, soit environ 50 milliards de foyers — bien plus que ce que compte la planète entière.

Exercice 5

7 points

1. Les dix étiquettes étant identiques au toucher, tous les tirages sont équiprobables.

a. Une seule étiquette porte « Diagonales égales » : $p = \boxed{\frac{1}{10}}$.

b. Trois étiquettes contiennent le mot « diagonales » : « Diagonales égales », « Diagonales qui se coupent en leur milieu » et « Diagonales perpendiculaires ».

$$p = \frac{3}{10}.$$

c. En parcourant les dix étiquettes, aucune ne contient à la fois le mot « côtés » et le mot « diagonales » : les cinq premières parlent d'angles ou de côtés, les trois dernières de diagonales seulement.

Conclusion : c'est un événement impossible : $p = \boxed{0}$.



Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Amérique du Sud, novembre 2013
CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE



- a. Avoir des diagonales à la fois perpendiculaires et de même longueur ne suffit pas à faire un carré : il faudrait de plus qu'elles se coupent en leur milieu.

Contre-exemple : plaçons deux diagonales de 6 cm, perpendiculaires, mais dont une seule est coupée en son milieu — par exemple les points $A(0; 3)$, $B(2; 0)$, $C(0; -3)$ et $D(-4; 0)$. Les diagonales $[AC]$ et $[BD]$ mesurent toutes deux 6, et elles sont perpendiculaires. Pourtant ABCD n'est pas un carré : ses côtés n'ont pas tous la même longueur.

Conclusion : c'est Madjid qui a raison d'avoir des doutes : la figure n'est pas toujours un carré.

- b. « Côtés opposés parallèles » caractérise un parallélogramme ; « Quatre côtés égaux » ajoute que tous les côtés ont la même longueur.

Conclusion : Julie est sûre d'obtenir un losange. Ce ne sera pas forcément un carré : rien n'impose que les angles soient droits.

3. « Quatre angles droits » impose un rectangle. Or dans un rectangle, les côtés opposés sont toujours égaux *deux à deux* : il y a donc deux paires de côtés égaux, et non « deux côtés égaux seulement ».

Conclusion : les deux propriétés sont incompatibles : aucun quadrilatère ne les vérifie à la fois, et Lionel ne peut dessiner aucune figure.

Exercice 6

9 points

1.

- a. Le périmètre d'un rectangle vaut $2 \times (\text{longueur} + \text{largeur})$. Ici :

$$2 \times (L + \ell) = 31, \quad L + \ell = 15,5.$$

Si la longueur vaut 10 cm, la largeur vaut $15,5 - 10 =$ 5,5 cm.

- b. Par exemple, avec une longueur de 12 cm, la largeur vaut $15,5 - 12 = 3,5$ cm.
c. La somme de la longueur et de la largeur vaut toujours 15,5 cm, donc :

$$\text{BC} = 15,5 - x.$$

- d. L'aire d'un rectangle est le produit de ses deux dimensions :

$$\mathcal{A}(x) = x(15,5 - x).$$

2.

- a. $f(4) = 4 \times (15,5 - 4) = 4 \times 11,5 =$ 46.
b. On calcule l'image de 5 :

$$f(5) = 5 \times (15,5 - 5) = 5 \times 10,5 = 52,5.$$

L'image de 5 étant 52,5, le nombre 5 est bien un antécédent de 52,5.

3. Lectures graphiques.

- a. On lit l'ordonnée du point de la courbe d'abscisse 3 :

Conclusion : l'aire vaut environ 37,5 cm². Le calcul le confirme : $3 \times 12,5 = 37,5$.

- b. On trace la droite horizontale d'ordonnée 40 : elle coupe la courbe en deux points.

Conclusion : on obtient une aire de 40 cm² pour $x \approx$ 3,3 et pour $x \approx$ 12,2.

- c. Le maximum de la courbe est atteint en son sommet.

Conclusion : l'aire maximale vaut environ 60 cm², obtenue pour $x \approx$ 7,75 cm.



Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Amérique du Sud, novembre 2013
CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE



4. Si $AB = 7,75$ cm, alors :

$$BC = 15,5 - 7,75 = 7,75 \text{ cm.}$$

Les deux dimensions sont égales.

Conclusion : le rectangle ABCD est alors un carré. C'est précisément le cas où son aire est maximale, ce qui confirme la lecture de la question 3.c.