Corrigé – Brevet 2014 – mathématiques – Nouvelle-Calédonie

QCM : fractions, racines, pourcentages, puissances, Probabilités : pierre, feuille, ciseaux, Triangle isocèle et théorème de Thalès, Vitesse d'un navire en nœuds, Statistiques : changement climatique, Angles et Pythagore : l'éolienne, Fonctions linéaire et affine, tableur et graphique, Volume d'une boule : sphères de stockage

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Exercice 1 – QCM : fractions, racines, pourcentages, puissances *(4 pts)*

Sur la copie, on recopie seulement la réponse ; les justifications ci-dessous servent à vérifier.

1. Réponse A : $\dfrac{14}{15}$.
La multiplication est prioritaire : $\dfrac{1}{5}\times\dfrac{2}{3}=\dfrac{2}{15}$, puis $\dfrac{4}{5}+\dfrac{2}{15}=\dfrac{12}{15}+\dfrac{2}{15}=\dfrac{14}{15}$.

2. Réponse C : 15.
$\sqrt{25}=5$ et $\left(\sqrt{3}\right)^2=3$, donc $\sqrt{25}\times\left(\sqrt{3}\right)^2=5\times 3=15$.

3. Réponse A : 32,5.
$\dfrac{5}{100}\times 650=0{,}05\times 650=32{,}5$.

4. Réponse B : 6×10^{24} kg.
La Terre a une masse énorme : 32 tonnes est la masse d'un camion, et 7×10^{-15} g est une masse microscopique.

> ⚠ **Piège.** À la question 1, si tu additionnes avant de multiplier, tu trouves $\dfrac{5}{5}\times\dfrac{2}{3}=\dfrac{2}{3}$, qui est justement la réponse B proposée : la priorité de la multiplication est testée.

Exercice 2 – Probabilités : pierre, feuille, ciseaux *(5 pts)*

1. a. L'adversaire joue au hasard : chacun des trois coups a la même probabilité $\dfrac{1}{3}$. Avec « pierre », je perds seulement si l'adversaire joue « feuille » (la feuille bat la pierre). **La probabilité que je perde est $\dfrac{1}{3}$.**

1. b. « Ne pas perdre » est l'événement contraire de « perdre » : $p=1-\dfrac{1}{3}=\dfrac{2}{3}$. **La probabilité que je ne perde pas est $\dfrac{2}{3}$** (l'adversaire joue pierre : match nul, ou ciseaux : je gagne).

2. Arbre des possibles de l'adversaire : de la racine partent trois branches P, F, C (1^{re} partie) ; de chacune repartent trois branches P, F, C (2^{e} partie). On obtient **9 issues équiprobables** :

1^{re} partie	**2^{e} partie**	**Issue**
P	P	(P ; P)
P	F	(P ; F)
P	C	(P ; C)
F	P	(F ; P)

1re partie	2e partie	Issue
F	F	(F ; F)
F	C	(F ; C)
C	P	(C ; P)
C	F	(C ; F)
C	C	(C ; C)

Chaque branche porte la probabilité $\frac{1}{3}$, donc chaque issue a la probabilité $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$.

3. a. Je joue « pierre » : je gagne une partie seulement si l'adversaire joue « ciseaux ». Je gagne les deux parties uniquement pour l'issue (C ; C) : 1 issue sur 9. **La probabilité que je gagne les deux parties est $\frac{1}{9}$.**

3. b. Je ne perds pas une partie si l'adversaire joue P ou C. Les issues favorables sont (P ; P), (P ; C), (C ; P) et (C ; C) : 4 issues sur 9. **La probabilité que je ne perde aucune des deux parties est $\frac{4}{9}$.** (Vérification : $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$.)

Exercice 3 – Triangle isocèle et théorème de Thalès *(6 pts)*

1. a. On trace le segment [BC] de 2 cm. Au compas, on trace deux arcs de cercle de rayon 5 cm, l'un de centre B, l'autre de centre C : leur point d'intersection est A. Le triangle ABC est alors isocèle en A avec AB = AC = 5 cm.

1. b. On place M sur [AB] à 2 cm de B (donc à 3 cm de A).

1. c. À l'équerre et à la règle (ou en reportant la direction de [BC]), on trace la droite parallèle à (BC) passant par M ; elle coupe [AC] en N.

2. Comme M $\in$ [AB] et BM = 2 cm, on a AM = AB − BM = 5 − 2 = 3 cm. Le triangle ABC est isocèle en A, donc AC = AB = 5 cm.
Les points A, M, B sont alignés, les points A, N, C sont alignés, et les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
D'après le **théorème de Thalès** :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \quad \text{soit} \quad \frac{3}{5} = \frac{AN}{5} = \frac{MN}{2}.$$

$AN = \frac{3 \times 5}{5} = 3$ et $MN = \frac{3 \times 2}{5} = \frac{6}{5} = 1{,}2$.
MN = 1,2 cm et AN = 3 cm.

> 💡 **Astuce.** Pour rédiger Thalès, cite les trois conditions dans l'ordre : deux droites sécantes en A (points alignés), deux droites parallèles, puis l'égalité des trois rapports. Mets toujours au numérateur les longueurs du petit triangle.

3. On a NC = AC − AN = 5 − 3 = 2 cm.
Périmètre du triangle AMN : AM + MN + AN = 3 + 1,2 + 3 = 7,2 cm.
Périmètre du quadrilatère BMNC : BM + MN + NC + CB = 2 + 1,2 + 2 + 2 = 7,2 cm.
Les deux périmètres valent 7,2 cm : ils sont égaux.

Exercice 4 – Vitesse d'un navire en nœuds *(4.5 pts)*

1. Le chronomètre est déclenché quand l'avant du navire passe devant le cocotier et arrêté quand l'arrière passe devant ce même cocotier : pendant ces 40 secondes, le navire a avancé exactement de **sa propre longueur**, soit 246 m d'après les caractéristiques techniques. **Le navire a parcouru 246 m en 40 secondes.**

> ⚠ **Piège.** Parmi les caractéristiques, seule la longueur sert : la largeur, la calaison, l'année de mise en service et le nombre de passagers sont des données inutiles placées pour te tester.

2. Vitesse du navire en mètres par seconde : $v = \dfrac{d}{t} = \dfrac{246}{40} = 6{,}15$ m/s.
Naviguer à 1 nœud, c'est parcourir 0,5 m en 1 s : le nombre de nœuds est donc $\dfrac{6{,}15}{0{,}5} = 12{,}3$.
Le navire avance à 12,3 nœuds.
Écart avec Mathilde : $20 - 12{,}3 = 7{,}7$ nœuds ; écart avec Eva : $12{,}3 - 10 = 2{,}3$ nœuds.
C'est Eva qui est la plus proche de la vérité.

Exercice 5 – Statistiques : changement climatique *(3.5 pts)*

1. Toutes les valeurs du tableau, pour les températures minimales comme pour les températures maximales, sont précédées du signe + : elles sont toutes positives (entre +0,8 °C et +1,5 °C). **Oui, ce tableau traduit une augmentation des températures dans tous les endroits observés de la Nouvelle-Calédonie** au cours des quarante dernières années.

2. La plus grande augmentation de la température minimale est +1,5 °C. **C'est à La Roche que la température minimale a le plus augmenté.**

3. Il y a 10 endroits.
Températures minimales : $\dfrac{1{,}3+1{,}3+1{,}2+1{,}2+1{,}2+1{,}3+1{,}2+1{,}2+1{,}5+1{,}3}{10} = \dfrac{12{,}7}{10} = 1{,}27$.
Températures maximales : $\dfrac{1{,}3+1{,}3+1{,}0+0{,}9+1{,}0+1{,}0+0{,}8+0{,}9+1{,}0+0{,}9}{10} = \dfrac{10{,}1}{10} = 1{,}01$.
L'augmentation moyenne est de 1,27 °C pour les températures minimales et de 1,01 °C pour les températures maximales.

Exercice 6 – Angles et Pythagore : l'éolienne *(4 pts)*

1. Les trois pales partagent le tour complet (360°) en trois angles égaux : $360 \div 3 = 120$. **L'angle entre deux pales mesure 120°.**

2. Avec six pales, l'angle entre deux pales consécutives mesure $360 \div 6 = 60°$. Construction : on trace le cercle de centre A et de rayon 5 cm ; on place un premier point P_1 sur ce cercle (par exemple de façon que $[AP_1]$ fasse un angle de 30° avec le mât [AB], pour qu'aucune pale ne soit cachée par le mât) ; puis on place les points suivants tous les 60° au rapporteur. On trace les six segments $[AP_1]$, …, $[AP_6]$ de 5 cm : ce sont les pales.

> 💡 **Astuce.** Sans rapporteur : en reportant au compas le rayon de 5 cm six fois de suite sur le cercle, on obtient exactement six points espacés de 60° (ils forment un hexagone régulier).

3. Notons D la position des oreilles du randonneur (au-dessus de C, avec CD = 1,80 m) et H le point du mât [AB] situé à 1,80 m du sol. Le quadrilatère BCDH est un rectangle, donc HD = BC et BH = 1,80 m.
AH = AB − BH = 35 − 1,80 = 33,2 m, et AD = 80 m (distance entre le centre des pales et les oreilles).
Le triangle AHD est rectangle en H (le mât est vertical, HD horizontal), donc d'après le **théorème de Pythagore** :
$AD^2 = AH^2 + HD^2$, d'où $HD^2 = 80^2 - 33{,}2^2 = 6\,400 - 1\,102{,}24 = 5\,297{,}76$.

$HD = \sqrt{5\,297{,}76} \approx 72{,}79$ m.
Le randonneur se trouve à environ 73 m du mât (BC ≈ 73 m).

Exercice 7 – Fonctions linéaire et affine, tableur et graphique *(5 pts)*

1. La formule saisie en B2 est « =2*B1 » : elle multiplie la valeur de x par 2. **C'est la fonction f**, puisque $f(x) = 2x$.

2. La ligne 5 donne les images par $g(x) = -2x + 8$ des valeurs de la ligne 4 (par exemple $g(0) = 8$, $g(4) = 0$).
En B5, on a saisi la formule =-2*B4+8.

3. La droite tracée sur l'annexe 2 passe par l'origine O et par le point de coordonnées (1 ; 2), ainsi que (4 ; 8). C'est donc la représentation d'une fonction linéaire de coefficient 2. **C'est la fonction f qui est représentée.**

4. g est une fonction affine : sa représentation graphique est une droite. D'après le tableau, elle passe par les points de coordonnées **(0 ; 8)**, **(2 ; 4)** et **(4 ; 0)**. On place ces points dans le repère de l'annexe 2 et on trace la droite qui les relie (elle descend : coefficient directeur -2).

5. Résolution : $2x = -2x + 8 \iff 2x + 2x = 8 \iff 4x = 8 \iff x = 2$.
Vérification : $f(2) = 2 \times 2 = 4$ et $g(2) = -2 \times 2 + 8 = 4$. Graphiquement, c'est l'abscisse du point d'intersection des deux droites, le point (2 ; 4) ; le tableur le confirme (pour $x = 2$, les deux images valent 4).
La solution de l'équation est $x = 2$.

Exercice 8 – Volume d'une boule : sphères de stockage *(4 pts)*

1. Le diamètre est 19,7 m, donc le rayon est $R = 19{,}7 \div 2 = 9{,}85$ m.
$V = \dfrac{4}{3} \times \pi \times R^3 = \dfrac{4}{3} \times \pi \times 9{,}85^3 \approx 4\,003$ m³.
Le volume de stockage de la grande sphère est bien d'environ 4 000 m³.

> ⚠ **Piège.** La formule utilise le **rayon**, pas le diamètre : avec 19,7 m, tu trouverais environ 32 000 m³, huit fois trop.

2. 1 200 tonnes = 1 200 000 kg. Chaque mètre cube de butane pèse 580 kg, donc le volume correspondant est :
$V = \dfrac{1\,200\,000}{580} \approx 2\,068{,}97$ m³.
Les 1 200 tonnes de butane occupent environ 2 069 m³.

3. Les deux petites sphères ont un volume total de $1\,000 + 600 = 1\,600$ m³. Or $1\,600 < 2\,069$: il manque environ 469 m³. **Les deux petites sphères ne suffisent pas : on aura besoin de la grande sphère** (dont les 4 000 m³ suffisent d'ailleurs à elle seule).

Conseils pour le jour J

Ce sujet comporte huit exercices courts et indépendants : commence par ceux qui te semblent les plus sûrs (QCM, statistiques, fonctions) pour engranger les points, sans dépasser 15 minutes par exercice.

Les pièges sont surtout dans l'énoncé : à l'exercice 4, seule la longueur du navire compte ; à l'exercice 6, il faut retirer les 1,80 m des oreilles aux 35 m du mât avant d'appliquer Pythagore ; à l'exercice 8, on divise le diamètre par 2. Fais un petit schéma au brouillon dès qu'une situation concrète est décrite.

N'oublie pas de rendre les deux annexes avec ta copie : les pales de l'éolienne (6 pales de 5 cm espacées de 60°) et la droite de g y sont notées. Arrondis exactement comme demandé (à l'unité aux exercices 6 et 8).

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).