Corrigé – Brevet 2025 – mathématiques – Nouvelle-Calédonie

QCM : nombre premier, aire, fonction affine, vitesse, pourcentage, Cerf-volant : trigonométrie, Pythagore et conversion de vitesse, Programmes de calcul et fonctions affines, Probabilités : une bille puis un dé, Parallèles, théorème de Thalès et agrandissement, Scratch : lignes brisées et spirale

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

Exercice 1 – QCM : nombre premier, aire, fonction affine, vitesse, pourcentage *(15 pts)*

Aucune justification n'est demandée sur la copie ; les explications ci-dessous servent à comprendre la bonne réponse.

1. Réponse A (719). On élimine d'abord les deux autres nombres : $935 = 5 \times 187 = 5 \times 11 \times 17$ (il se termine par 5) et $687 = 3 \times 229$ (la somme de ses chiffres, $6+8+7 = 21$, est un multiple de 3). Pour 719, il suffit de tester les nombres premiers jusqu'à 26, car $27^2 = 729 > 719$: 719 n'est divisible ni par 2, ni par 3 ($7+1+9 = 17$), ni par 5, ni par 7 ($7 \times 102 = 714$, reste 5), ni par 11 ($11 \times 65 = 715$, reste 4), ni par 13 ($13 \times 55 = 715$, reste 4), ni par 17 ($17 \times 42 = 714$, reste 5), ni par 19 ($19 \times 37 = 703$, reste 16), ni par 23 ($23 \times 31 = 713$, reste 6). **719 est premier.**

2. Réponse C (25 cm²). La figure est un rectangle de 7 cm sur 5 cm auquel on a retiré un rectangle en bas à gauche. Le codage indique que le petit côté vertical intérieur est égal à la base de 2 cm : il mesure donc 2 cm. Le rectangle retiré mesure $7-2 = 5$ cm sur 2 cm. Aire $= 7 \times 5 - 5 \times 2 = 35 - 10 = 25$ cm². Vérification par découpage : un rectangle de 7 cm sur $5-2 = 3$ cm en haut et un carré de 2 cm de côté en bas, soit $21 + 4 = 25$ cm².

3. Réponse A ($f(x) = 3(x+1)$). En développant, $f(x) = 3x + 3$, qui est de la forme $ax + b$ avec $a = 3$ et $b = 3$: c'est une fonction affine. La fonction g contient $\dfrac{5}{x}$ (division par x) et la fonction h contient x^2 : aucune des deux n'est affine.

4. Réponse B (800 km/h). $v = \dfrac{d}{t} = \dfrac{6\,980}{9} \approx 775{,}6$ km/h, soit environ 800 km/h arrondi à la centaine.

5. Réponse A (438). 60 % de 730 élèves : $730 \times \dfrac{60}{100} = 730 \times 0{,}6 = 438$ filles.

Exercice 2 – Cerf-volant : trigonométrie, Pythagore et conversion de vitesse *(20 pts)*

1. Les points C, E et D sont alignés et $ED = EC$: E est donc le milieu de [CD], d'où $ED = \dfrac{CD}{2} = \dfrac{40}{2} = 20$ cm.
Le triangle BED est rectangle en E. Pour l'angle $\widehat{EBD} = 30°$, le côté [ED] est le côté opposé et [BE] le côté adjacent. On utilise la **tangente** : $\tan\widehat{EBD} = \dfrac{ED}{BE}$, donc $\tan 30° = \dfrac{20}{BE}$ et $BE = \dfrac{20}{\tan 30°} \approx 34{,}641$ cm.
BE ≈ 34,6 cm (valeur arrondie au millimètre, soit 346 mm). La longueur AB = 50 cm n'est pas utile pour cette question.

> ⚠ **Piège.** Vérifie que ta calculatrice est en mode **degrés** : $\tan 30° \approx 0{,}577$. En mode radians, tu obtiendrais une valeur absurde (environ $-3{,}1$ cm).

2. Le cerf-volant H est à la verticale du point T : le triangle STH est rectangle en T, d'hypoténuse [SH] (la corde). D'après le **théorème de Pythagore** : $SH^2 = ST^2 + HT^2$, donc $HT^2 = SH^2 - ST^2$.
$HT^2 = 20{,}50^2 - 7{,}60^2 = 420{,}25 - 57{,}76 = 362{,}49$, donc $HT = \sqrt{362{,}49} \approx 19{,}04$ m.
Le cerf-volant volait à une altitude d'environ 19 m (arrondie au mètre). Contrôle : $19{,}04^2 \approx 362{,}5$.

3. On convertit la vitesse maximale du vent annoncée : $15 \times 0{,}514 = 7{,}71$ m/s. En une heure (3 600 s), le vent parcourrait $7{,}71 \times 3\,600 = 27\,756$ m, soit 27,756 km : sa vitesse peut donc atteindre environ **27,8 km/h**.
Autre méthode : 20 km/h $= \dfrac{20\,000}{3\,600}$ m/s $\approx 5{,}56$ m/s, soit $\dfrac{5{,}56}{0{,}514} \approx 10{,}8$ nœuds, ce qui est inférieur à 15 nœuds.
Comme $27{,}8 > 20$ km/h, le vent peut dépasser la limite conseillée. **Thomas ne peut pas faire voler son cerf-volant sans risque dans ces conditions.**

> 💡 **Astuce.** Pour passer des m/s aux km/h, multiplie par 3,6 (car 1 h = 3 600 s et 1 km = 1 000 m) : $7{,}71 \times 3{,}6 = 27{,}756$. Pour passer des km/h aux m/s, divise par 3,6.

Exercice 3 – Programmes de calcul et fonctions affines *(16 pts)*

1. a) Avec le programme A et le nombre 2 : $2 + 4 = 6$ puis $6 \times 3 = 18$. **On obtient bien 18.**

1. b) Avec le programme B et le nombre 2 : $2 \times 5 = 10$; $10 - 3 = 7$; on soustrait le nombre de départ : $7 - 2 = 5$. **On obtient bien 5.**

2. a) On note x le nombre choisi. Programme A : on ajoute 4, on obtient $x + 4$; on multiplie par 3 : $3(x + 4) = 3 \times x + 3 \times 4 = 3x + 12$ (distributivité). **Donc $f(x) = 3x + 12$.** Contrôle : $f(2) = 6 + 12 = 18$, conforme à la question 1. a).

2. b) On cherche x tel que $f(x) = 27$: $3x + 12 = 27$, donc $3x = 27 - 12 = 15$ et $x = \dfrac{15}{3} = 5$. Vérification : $5 + 4 = 9$ et $9 \times 3 = 27$. **L'antécédent de 27 par la fonction f est 5.**

3. a) Programme B : $x \times 5 = 5x$; on soustrait 3 : $5x - 3$; on soustrait le nombre de départ : $5x - 3 - x = 4x - 3$. **Donc $g(x) = 4x - 3$.** Contrôle : $g(2) = 8 - 3 = 5$, conforme à la question 1. b).

3. b) On résout $g(x) = 2$: $4x - 3 = 2$, donc $4x = 5$ et $x = \dfrac{5}{4} = 1{,}25$. Vérification : $1{,}25 \times 5 = 6{,}25$; $6{,}25 - 3 = 3{,}25$; $3{,}25 - 1{,}25 = 2$. **Il faut choisir 1,25.**

4. Le nombre choisi par Hugo donne le même résultat avec les deux programmes, donc il vérifie $f(x) = g(x)$: $3x + 12 = 4x - 3$. On obtient $12 + 3 = 4x - 3x$, soit $x = 15$. Vérification : $f(15) = 45 + 12 = 57$ et $g(15) = 60 - 3 = 57$. **Hugo a choisi le nombre 15.**

> ⚠ **Piège.** Dans le programme B, la dernière étape « soustraire le nombre de départ » retire x, pas le résultat précédent : l'expression est $5x - 3 - x = 4x - 3$, et non $5x - 3$.

Exercice 4 – Probabilités : une bille puis un dé *(13 pts)*

1. La boîte contient $15 + 10 + 5 = 30$ billes indiscernables au toucher : chaque bille a la même chance d'être tirée. Il y a 5 billes bleues, donc $p = \dfrac{5}{30} = \dfrac{1}{6}$. **La probabilité de tirer une bille bleue est $\dfrac{1}{6}$.**

2. Pour gagner, il faut obtenir 1 au lancer du dé.
– Amandine a tiré une bille verte : elle lance le dé vert, qui a 6 faces numérotées de 1 à 6, dont une seule porte le 1. Sa probabilité de gagner est $\dfrac{1}{6} \approx 0{,}17$.
– Alexis a tiré une bille rouge : il lance le dé rouge, qui a 10 faces numérotées de 0 à 9, dont une seule porte le 1. Sa probabilité de gagner est $\dfrac{1}{10} = 0{,}1$.

Comme $\frac{1}{6} > \frac{1}{10}$ (un sixième est plus grand qu'un dixième), **c'est Amandine qui a le plus de chances de gagner.**

3. On associe à chaque couleur toutes les faces du dé correspondant :
– bille rouge (dé de 0 à 9) : (R ; 0), (R ; 1), (R ; 2), (R ; 3), (R ; 4), (R ; 5), (R ; 6), (R ; 7), (R ; 8), (R ; 9) ;
– bille verte (dé de 1 à 6) : (V ; 1), (V ; 2), (V ; 3), (V ; 4), (V ; 5), (V ; 6) ;
– bille bleue (dé de 1 à 4) : (B ; 1), (B ; 2), (B ; 3), (B ; 4).
Il y a $10 + 6 + 4 = 20$ **issues possibles.** Elles ne sont pas toutes équiprobables (une bille rouge est trois fois plus probable qu'une bille bleue, par exemple).

Exercice 5 – Parallèles, théorème de Thalès et agrandissement *(20 pts)*

1. Les droites (BE) et (CD) sont coupées par la sécante (AD). Les angles $\widehat{BEA}$ et $\widehat{CDA}$ sont situés du même côté de la sécante et dans la même position par rapport à chacune des deux droites : ce sont des **angles correspondants**. Ils sont égaux (tous deux mesurent 110°). Or, si deux droites coupées par une sécante forment des angles correspondants égaux, alors ces droites sont parallèles. **Les droites (BE) et (CD) sont donc parallèles.**

2. Les points A, E, D d'une part et A, B, C d'autre part sont alignés, et les droites (BE) et (CD) sont parallèles (question 1). D'après le **théorème de Thalès** : $\frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CD}$.
Avec les longueurs connues : $\frac{6}{15} = \frac{4}{CD}$, donc $CD = \frac{4 \times 15}{6} = \frac{60}{6} = 10$. **CD = 10 cm.**

3. D'après la question 2, le triangle ACD est un agrandissement du triangle ABE de rapport $k = \frac{AD}{AE} = \frac{15}{6} = 2{,}5$ (on retrouve $\frac{CD}{BE} = \frac{10}{4} = 2{,}5$). Dans un agrandissement de rapport k, les aires sont multipliées par k^2 : $k^2 = 2{,}5^2 = 6{,}25$.
Aire de ACD $= 11{,}3 \times 6{,}25 = 70{,}625$ cm². **L'aire du triangle ACD est d'environ 70,6 cm²** (arrondie au dixième).
Remarque : 11,3 cm² est déjà une valeur arrondie ; à partir de l'aire non arrondie de ABE (environ 11,28 cm²), on trouverait environ 70,5 cm². La réponse attendue, déduite de la donnée de l'énoncé, est 70,6 cm².

> ⚠ **Piège.** Les longueurs sont multipliées par 2,5 mais l'aire est multipliée par $2{,}5^2 = 6{,}25$, pas par 2,5 : $11{,}3 \times 2{,}5 = 28{,}25$ serait faux.

4. Construction en vraie grandeur sur l'annexe 1 :
– tracer un segment [AD] de 15 cm, en bas de la feuille (le point C sera environ 9,4 cm plus haut) ;
– placer le point E sur [AD] tel que AE = 6 cm ;
– en E, avec le rapporteur, construire un angle de 110° à partir de la demi-droite [EA), au-dessus de [AD], et placer sur ce côté le point B tel que EB = 4 cm ;
– tracer la demi-droite [AB) ;
– en D, construire un angle de 110° à partir de la demi-droite [DA), du même côté ; ce côté coupe la demi-droite [AB) au point C ;
– tracer les segments [BE] et [CD] et coder les angles de 110°.
Contrôle : on doit mesurer CD ≈ 10 cm (question 2) et (BE) doit être parallèle à (CD).

Exercice 6 – Scratch : lignes brisées et spirale *(16 pts)*

1. Chaque script trace 3 segments de 100 pas en tournant chaque fois du même angle ; plus l'angle de rotation est grand, plus la ligne se referme.
– **Script 1 → figure C** : en tournant de 60°, deux segments consécutifs forment un angle de $180° - 60° = 120°$; on obtient la moitié d'un hexagone régulier (une ligne brisée ouverte).
– **Script 2 → figure A** : en tournant de 90°, les segments sont perpendiculaires ; on obtient trois côtés d'un

carré.
– **Script 3 → figure B** : en tournant de $120°$ trois fois ($3 \times 120° = 360°$), le lutin revient à son point de départ ; on obtient un triangle équilatéral.

2. Le script de la figure D trace des segments de 20, 40, 60 puis 80 pas en tournant de $90°$ après chacun : la longueur augmente de 20 pas à chaque segment. La figure E se construit de la même façon, mais avec davantage de segments. En les comptant sur la figure E depuis le centre (droite, bas, gauche, haut, et ainsi de suite), on trouve 13 segments de 20, 40, 60, …, 260 pas ; le dernier, de 260 pas, est le grand segment du haut au bout duquel se trouve le lutin.

Script complété sur l'annexe 2 :

- « mettre longueur à **20** » ;
- « stylo en position d'écriture » ;
- « répéter **13** fois », contenant :
  - « avancer de **longueur** pas » (on glisse la variable longueur dans la case) ;
  - « tourner de 90 degrés » ;
  - « ajouter **20** à **longueur** ».

Contrôle : au 1^{er} passage le lutin avance de 20 pas, au 2^{e} de 40, …, au 13^{e} de $20 \times 13 = 260$ pas.

> 💡 **Astuce.** Pour trouver le nombre de répétitions, compte les segments de la figure : un tour de spirale en compte 4, et le dernier segment tracé (vers la droite, comme le premier) indique que $13 = 4 \times 3 + 1$.

Conseils pour le jour J

Ce sujet est long mais sans difficulté cachée : la plupart des points se gagnent sur la rédaction. À l'exercice 2, écris « le triangle BED est rectangle en E », nomme la **tangente**, puis le **théorème de Pythagore** pour HT, et respecte les arrondis demandés (au millimètre, puis au mètre). Pour la question du vent, la conversion est le cœur du problème : pose-la étape par étape (nœuds $\to$ m/s $\to$ km/h) et conclus clairement par oui ou non.

À l'exercice 5, la question 1 attend le mot « angles correspondants » et la propriété complète ; ne fais pas de Thalès avant d'avoir prouvé le parallélisme. Pour l'aire, retiens le réflexe « longueurs $\times\, k$, aires $\times\, k^2$ ». Garde 10 bonnes minutes pour la construction de l'annexe (rapporteur, règle graduée) : elle rapporte des points faciles si elle est précise. Enfin, n'oublie pas de rendre les deux annexes avec ta copie.

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).