DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2019

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de la page **1/6** à la page **6/6.**

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Le sujet est constitué de sept exercices indépendants.

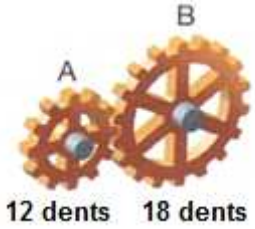
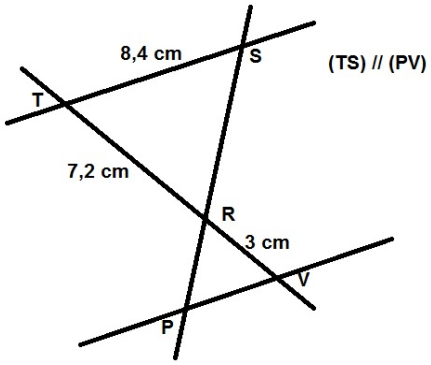
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	12 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	15 points
Exercice 4	12 points
Exercice 5	14 points
Exercice 6	12 points
Exercice 7	15 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction.
Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.

Exercice 1 (12 points)

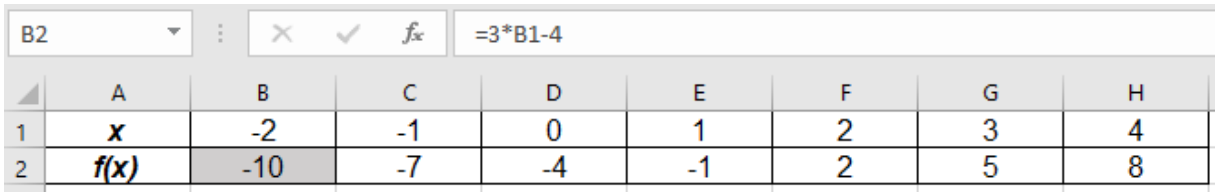
Dans ce questionnaire à choix multiples, pour chaque question des réponses sont proposées, une seule est exacte. Sur la copie, écrire le numéro de la question et recopier la bonne réponse. **Pour la question 4, une justification est attendue.**

Questions	A	B	C
1) La décomposition en produit de facteurs premiers de 24 est :	$2 \times 3 \times 4$	$2 \times 2 \times 2 \times 3$	$2 \times 2 \times 6$
2) Lequel de ces nombres est premier ?	2 255	8 191	7 113
3) La roue B fait 2 tours, combien de tours fait la roue A ? 	3 tours	4 tours	5 tours
4) Pour cette question, une **justification est attendue**. 	PV = 3 cm	PV = 20,16 cm	PV = 3,5 cm

Exercice 2 (20 points)

1. On a utilisé une feuille de calcul pour obtenir les images de différentes valeurs de x par une fonction affine *f*.

   Voici une copie de l'écran obtenu :



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	***x***	-2	-1	0	1	2	3	4
2	***f(x)***	-10	-7	-4	-1	2	5	8

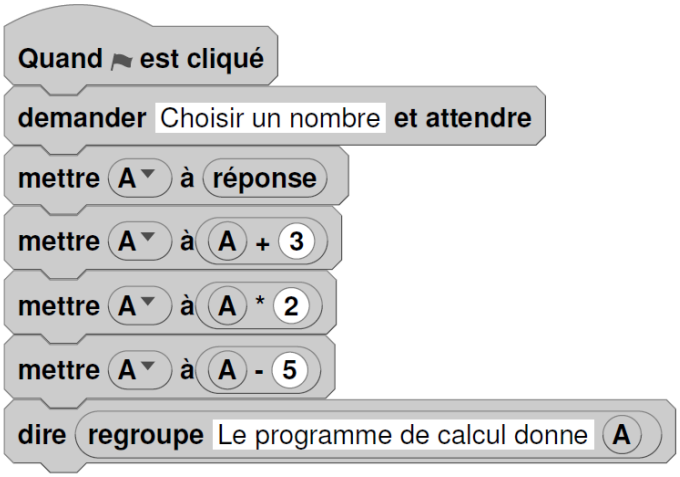
   a) Quelle est l'image de – 1 par la fonction *f* ?

   b) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction *f* ?

   c) Donner l'expression de $f(x)$.

   d) Calculer *f(10)*.

2. On donne le programme suivant qui traduit un programme de calcul.



   a) Écrire sur votre copie les deux dernières étapes du programme de calcul :

   - Choisir un nombre.
   - Ajouter 3 à ce nombre.
   - …..
   - …..

   b) Si on choisit le nombre 8 au départ, quel sera le résultat ?

   c) Si on choisit x comme nombre de départ, montrer que le résultat obtenu avec ce programme de calcul sera $2x + 1$.

   d) Quel nombre doit-on choisir au départ pour obtenir 6 ?

3. Quel nombre faudrait-il choisir pour que la fonction *f* et le programme de calcul donnent le même résultat ?

Exercice 3 (15 points)

Sam préfère les bonbons bleus.

Dans son paquet de 500 bonbons, 150 sont bleus, les autres sont rouges, jaunes ou verts.

1. Quelle est la probabilité qu'il pioche au hasard un bonbon bleu dans son paquet ?
2. 20 % des bonbons de ce paquet sont rouges. Combien y a-t-il de bonbons rouges ?
3. Sachant qu'il y a 130 bonbons verts dans ce paquet, Sam a-t-il plus de chance de piocher au hasard un bonbon vert ou un bonbon jaune ?
4. Aïcha avait acheté le même paquet il y a quinze jours, il ne lui reste que 140 bonbons bleus, 100 jaunes, 60 rouges et 100 verts. Elle dit à Sam : « Tu devrais piocher dans mon paquet, plutôt que dans le tien, tu aurais plus de chance d'obtenir un bleu ».
   A-t-elle raison ?

Exercice 4 (12 points)

La pyramide du Louvre à Paris est une pyramide à base carrée de côté 35,4 m et de hauteur 21,6 m.

C'est une réduction de la pyramide de Khéops en Egypte, qui mesure environ 230,5 m de côté.

1. Montrer que la hauteur de la pyramide de Khéops est d'environ 140,6 m.
2. Calculer le volume en m^3 de la pyramide du Louvre. *(Arrondir à l'unité)*
3. Par quel nombre peut-on multiplier le volume de la pyramide du Louvre pour obtenir celui de la pyramide de Khéops ? *(Arrondir à l'unité)*

Rappel :

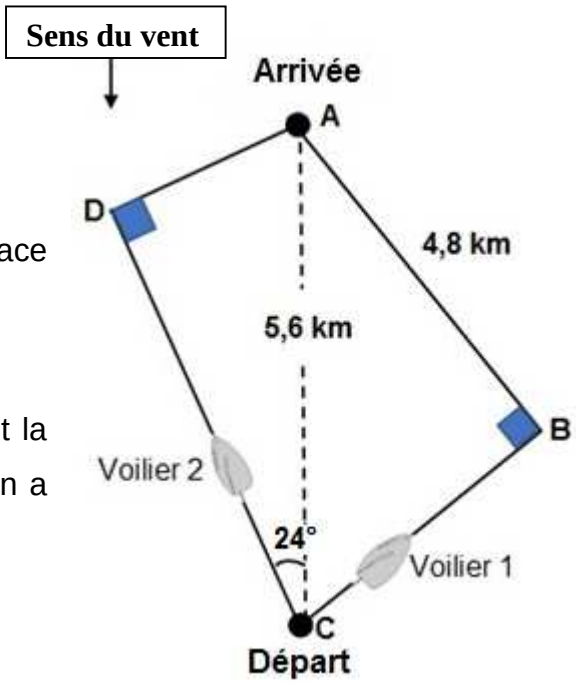
$$\textit{Volume d'une pyramide} = \frac{\textit{Aire de la base} \times \textit{Hauteur}}{3}$$

Exercice 5 (14 points)

Lorsqu'un voilier est face au vent, il ne peut pas avancer.

Si la destination choisie nécessite de prendre une direction face au vent, le voilier devra progresser en faisant des zigzags.

Comparer les trajectoires de ces deux voiliers en calculant la distance, en kilomètres et arrondie au dixième, que chacun a parcourue.



La figure n'est pas à l'échelle

Exercice 6 (12 points)

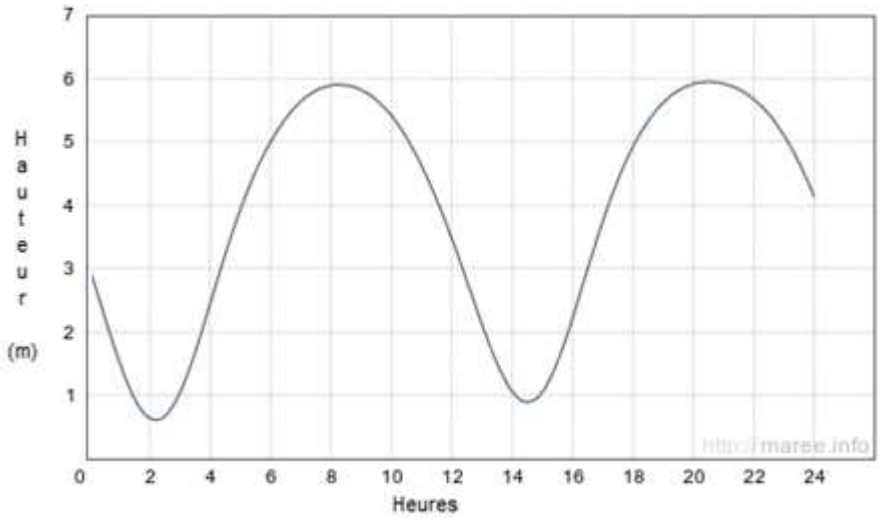
Le tableau ci-dessous regroupe les résultats de la finale du 200 m hommes des Jeux Olympiques de Rio de Janeiro en 2016, remporté par Usain BOLT en 19,78 secondes.

Rang	Athlète	Nation	Performance en seconde
1	U. Bolt	Jamaïque	19,78
2	A. De Grasse	Canada	20,02
3	C. Lemaitre	France	20,12
4	A. Gemili	Grande-Bretagne	20,12
5	C. Martina	Hollande	20,13
6	L. Merritt	USA	20,19
7	A. Edward	Panama	20,23
8	R. Guliyev	Turquie	20,43

1. Calculer la vitesse moyenne en m/s de l'athlète le plus rapide. Arrondir au centième.
2. Calculer la moyenne des performances des athlètes. Arrondir au centième.
3. En 1964 à Tokyo, la moyenne des performances des athlètes sur le 200 m hommes était de 20,68 s et l'étendue était de 0,6 s. En comparant ces résultats à ceux de 2016, qu'observe-t-on ?

Exercice 7 (15 points)

Le graphique ci-dessous donne les hauteurs d'eau au port de La Rochelle le mercredi 15 août 2018.



1. Quel a été le plus haut niveau d'eau dans le port ?

2. À quelles heures approximativement la hauteur d'eau a-t-elle été de 5 m ?

3. En utilisant les données du tableau ci-contre, calculer :
   a) Le temps qui s'est écoulé entre la marée haute et la marée basse.
   b) La différence de hauteur d'eau entre la marée haute et la marée basse.

	Heure	Hauteur (en m)
Marée haute	8h16	5,89
Marée basse	14h30	0,90

4. À l'aide des deux documents suivants, comment qualifier la marée du 15 août 2018 entre 8h16 et 14h30 à La Rochelle ?

Document 1 :

Le coefficient de marée peut être calculé de la façon suivante à La Rochelle :

$$C = \frac{H_h - H_b}{5{,}34} \times 100$$

Avec :

- H_h : hauteur d'eau à marée haute.
- H_b : hauteur d'eau à marée basse.

Document 2 :

Le coefficient de marée prend une valeur comprise entre 20 et 120.

- Une marée de coefficient supérieur à 70 est qualifiée de marée de vives-eaux.
- Une marée de coefficient inférieur à 70 est qualifiée de marée de mortes-eaux.

BREVET 2019 — Mathématiques — Polynésie française

Lundi 1 juillet 2019

Série générale

Correction

Cette correction est rédigée à des fins pédagogiques et didactiques. Il n'est pas demandé au candidat de justifier le raisonnement en donnant autant de détails. De nombreux commentaires ont été ajoutés pour aider à la préparation à cette épreuve. Il est même régulièrement proposé plusieurs alternatives pour une même réponse. Une seule réponse est attendue de la part du candidat. Pour la même raison, même quand le sujet indique explicitement que le raisonnement ne doit pas être justifié, des explications complémentaires ont été fournies.

Exercice n° 1 — Correction

Arithmétique — Théorème de Thalès (12 points)

1. Dans l'écriture $2 \times 3 \times 4$, 4 n'est pas un nombre premier.
De même 6 n'est pas premier dans l'écriture $2 \times 2 \times 6$.

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$ est la décomposition en facteurs premiers. Réponse B.

2. 2 255 est divisible par 5 puisque son chiffre des unités est 5.
7 113 est divisible par 3 puisque $7 + 1 + 1 + 3 = 12$ est divisible par 3.
Ni 2 255 ni 7 113 ne sont premiers !

8 191 est premier. Réponse B

On n'a pas démontré que 8 191 *était premier. On a raisonné par élimination. En utilisation la fonction décomposition de la calculatrice, on peut vérifier que* 8 191 *est bien premier. Sinon, comme* $\sqrt{8191} \approx 91$ *il faut tester la division par les nombres premiers inférieurs à* 91 *!*

3. Quand la roue B fait deux tours, elle fait passer $18 \times 2 = 36$ dents.
On voit que $36 = 3 \times 12$.

La roue A fait 3 tours. Réponse A.

4. Les droites (TV) et (PS) sont sécantes en R, les droites (TS) et (PV) sont parallèles,
i 'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{RT}{RV} = \frac{RS}{RP} = \frac{TS}{VP}$$

$$\frac{7{,}2\ cm}{3\ cm} = \frac{RS}{RP} = \frac{8{,}4\ cm}{VP}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$VP = \dfrac{8{,}4\ cm \times 3\ cm}{7{,}2\ cm}$ d'où $VP = \dfrac{25{,}2\ cm^2}{7{,}2\ cm}$ et $VP = 3{,}5\ cm$

$VP = 3{,}5\ cm$ donc Réponse C.

Exercice n° 2 — Correction

Tableur — Scratch — Programme de calcul — Calcul littéral — Équation du premier degré (20 points)

1.a. En lisant le tableau on constate que l'image de -1 par f est -7.

1.b. En lisant le tableau on constate qu'un antécédent de 5 par f est 3.

1.c. En lisant le tableau on constate que $f(x) = 3x - 4$.

1.d. $f(10) = 3 \times 10 - 4 = 30 - 4 = 26$.

$f(10) = 26$.

2.a.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

— Choisir un nombre ;
— ajouter 3 à ce nombre ;
— multiplier le résultat précédent par 2 ;
— retirer 5 au résultat précédent.

2.b. En prenant 8 pour nombre de départ, on obtient successivement :
$8+3=11$ puis $11\times 2=22$ et enfin $22-5=17$.

En prenant 8 comme nombre de départ on obtient finalement 17.

2.c. En prenant x comme nombre générique de départ on obtient successivement :
$x+3$ puis $(x+3)\times 2=2x+6$ puis $2x+6-5=2x+1$.

En partant d'un nombre générique x on obtient bien $2x+1$ à la fin.

2.d. *On peut utiliser deux méthodes : résoudre une équation ou remonter le programme.*

Résolution d'une équation :

$$\begin{aligned} 2x+1 &= 6 \\ 2x+1-1 &= 6-1 \\ 2x &= 5 \\ x &= \frac{5}{2} \\ x &= 2,5 \end{aligned}$$

Remontée du programme :

Le résultat final est 6 dont à l'étape précédente on avait $6+5=11$.
Ainsi à la pénultième étape nous avions $11\div 2=5,5$.
Et pour terminer le nombre de départ doit être $5,5-3=2,5$.

Vérification :

En prenant 2,5 pour nombre de départ on obtient successivement :
$2,5+3=5,5$ puis $5,5\times 2=11$ et enfin $11-5=6$.

En prenant 2,5 au départ le résultat final est 6.

3. Il faut résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x+1 \\ 3x-4 &= 2x+1 \\ 3x-4+4 &= 2x+1+4 \\ 3x &= 2x+5 \\ 3x-2x &= 2x+5-2x \\ x &= 5 \end{aligned}$$

Vérification :

$f(5)=3\times 5-4=15-4=11$
$2\times 5+1=10+1=11$

Pour $x=5$ le fonction f et le programme de calcul donnent le même résultat final.

Exercice n° 3 — Correction

Probabilités — Pourcentages (15 points)

1. Nous faisons l'hypothèse que les bonbons sont indiscernables au toucher et qu'ainsi toutes les issues possibles sont équiprobables.
Il y a 500 bonbons en tout dont 150 bleus.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

La probabilité cherchée est $\frac{150}{500} = \frac{3}{10} = 0,3$ soit 30 %

2. $\frac{20}{100} \times 500 = 0,20 \times 500 = 100$. Il y a 100 bonbons rouges dans ce paquet.

3. On sait qu'il y a 150 bonbons bleus, 100 bonbons rouges, 130 bonbons verts.
$150 + 100 + 130 = 380$ et $500 - 380 = 120$.

Il y a donc 120 bonbons jaunes. Il y a donc moins de bonbons jaunes que de bonbons verts.

Sam a plus de chance d'obtenir un bonbon vert qu'un bonbon jaune.

4. Sam à $\frac{3}{10} = 0,3$ soit 30 % de chance de choisir un bonbon bleu dans son paquet.
Comme $140 + 100 + 60 + 100 = 400$, il reste à Aïcha 400 bonbons dont 140 bleus.
$\frac{140}{400} = \frac{7}{20} = 0,35$ soit 35 %.

Aïcha a raison, Sam a plus de chance de choisir un bonbon bleu dans son paquet.

Exercice n° 4 — Correction

Volume de la pyramide — Agrandissement / Réduction (12 points)

1. Comme la pyramide du Louvre est une réductions de la pyramide de Khéops, cela signifie que les mesures de ces deux pyramides sont proportionnelles.

	Hauteur	Côté
Mesures de la pyramide du Louvre	$21,6\ m$	$35,4\ m$
Mesure de la pyramide de Khéops	$\frac{230,5\ m \times 21,6\ m}{35,4\ m} \approx 140,6\ m$	$230,5\ m$

La hauteur de la pyramide de Khéops est d'environ $140,6\ m$.

On pouvait aussi calculer le coefficicent d'agrandissement en calculant le quotient $\frac{230,5\ m}{21,6\ m} \approx 6,51$.
Cela signifie que la pyramide de Khéops est $6,51$ *fois plus grande que la pyramide du Louvre.*
Ensuite $6,51 \times 21,6\ m \approx 140,6\ m$.
Attention cependant, cette méthode est très sensible à l'arrondi du coefficient. En choisissant $6,5$ *on obtient* $140,4\ m$ *!*

2. On applique la formule proposée :

Volume de la pyramide du Louvre $= \frac{\text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}}{3}$

La base de la pyramide est un carré de côté $35,4\ m$.
Aire de la base $= (35,4\ m)^2 = 1\,253,16\ m^2$

Volume de la pyramide du Louvre $= \frac{1\,253,16\ m^2 \times 21,6\ m}{3} = 9\,022,752\ m^3$

À l'unité près, le volume de la pyramide du Louvre est d'environ $9\,023\ m^3$.

3. *Il y a deux méthodes : utiliser le coefficient d'agrandissement ou passer par le volume.*

Calcul du volume de la pyramide de Khéops :

Volume de la pyramide de Khéops $= \frac{\text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}}{3} = \frac{(230,5\ m)^2 \times 140,6\ m}{3} = 2\,490\,038\ m^3$

Calculons le quotien des deux volumes : $\frac{2\,490\,038\ m^3}{9\,023\ m^3} \approx 276$

Usage du coefficient d'agrandissement :

On a vu un peu plus haut que le coefficient d'agrandissement des longueurs vaut : $\frac{230,5\ m}{35,4\ m} \approx 6,51$.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

On sait que : **si les longueurs d'un solide sont multipliées par k alors son volume est multiplié par k^3.**
Le coefficient d'agrandissement du volume est donc environ $6,51^3 = 275,8945 \approx 276$.

Il faut multiplier par 276 le volume de la pyramide du Louvre pour obtenir celui de la pyramide de Khéops.

Exercice n° 5

Correction

Tâche complexe — Trigonométrie — Théorème de Pythagore

(14 points)

Trajectoire du voilier 1 :

Dans le triangle ABC rectangle en B,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$BA^2 + BC^2 = AC^2$$
$$4,8^2 + BC^2 = 5,6^2$$
$$23,04 + BC^2 = 31,36$$
$$BC^2 = 31,36 - 23,04$$
$$BC^2 = 8,32$$
$$BC = \sqrt{8,32}$$
$$BC \approx 2,9$$

Ainsi la trajectoire du voilier 1 a une longueur d'environ : $2,9\ km + 4,8\ km = 7,7\ km$.

Trajectoire du voilier 2 :

Dans le triangle ADC rectangle en D,

$$\cos \widehat{ACD} = \frac{CD}{CA}$$
$$\cos 24^\circ = \frac{CD}{5,6\ km}$$
$$CD = 5,6\ km \cos 24^\circ$$
$$CD \approx 5,1\ km$$

$$\sin \widehat{ACD} = \frac{DA}{CA}$$
$$\sin 24^\circ = \frac{DA}{5,6\ km}$$
$$DA = 5,6\ km \cos 24^\circ$$
$$DA \approx 2,3\ km$$

On pouvait aussi utiliser le théorème de Pythagore pour calculer le côté DA.
Dans le triangle ADC rectangle en D,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$DA^2 + DC^2 = AC^2$$
$$DA^2 + 5,1^2 = 5,6^2$$
$$DA^2 + 26,01 = 31,36^2$$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

$$DA^2 = 31,36 - 26,01$$

$$DA^2 = 5,35$$

$$DA = \sqrt{5,35}$$

$$DA \approx 2,3$$

Ainsi la trajectoire du voilier 2 a une longueur d'environ : $5,1\ km + 2,3\ km = 7,4\ km$.

Le voilier 1 parcoure $7,7\ km$, c'est un peu plus que le voilier 2 qui parcoure $7,4\ km$.

Exercice n° 6 — Correction

Vitesse — Moyenne — Statistiques (12 points)

1. Usain Bolt a parcouru 200 m en $19,78\ s$. Pour calculer la vitesse moyenne on considère que le temps et la distance sont proportionnels.

Temps	$19,78\ s$	$1\ s$
Distance	$200\ m$	$\dfrac{1\ s \times 200\ m}{19,78\ s} \approx 10,11$

On pouvait évidemment passer par un retour à l'unité !

$\dfrac{200\ m}{19,78} \approx 10,11\ m$

Usain Bolt a parcouru 200 m à la vitesse moyenne de $10,11\ m/s$.

2. Il faut calculer $\dfrac{19,78\ s + 20,02\ s + 20,12\ s + 20,12\ s + 20,13\ s + 20,19\ s + 20,23\ s + 20,43\ s}{8} = \dfrac{161,02\ s}{8} = 20,1265\ s$

La moyenne des performances des athlètes est d'environ $20,13\ s$.

3. Calculons l'étendue pour 2016 : $20,43\ s - 19,78\ s = 0,65\ s$

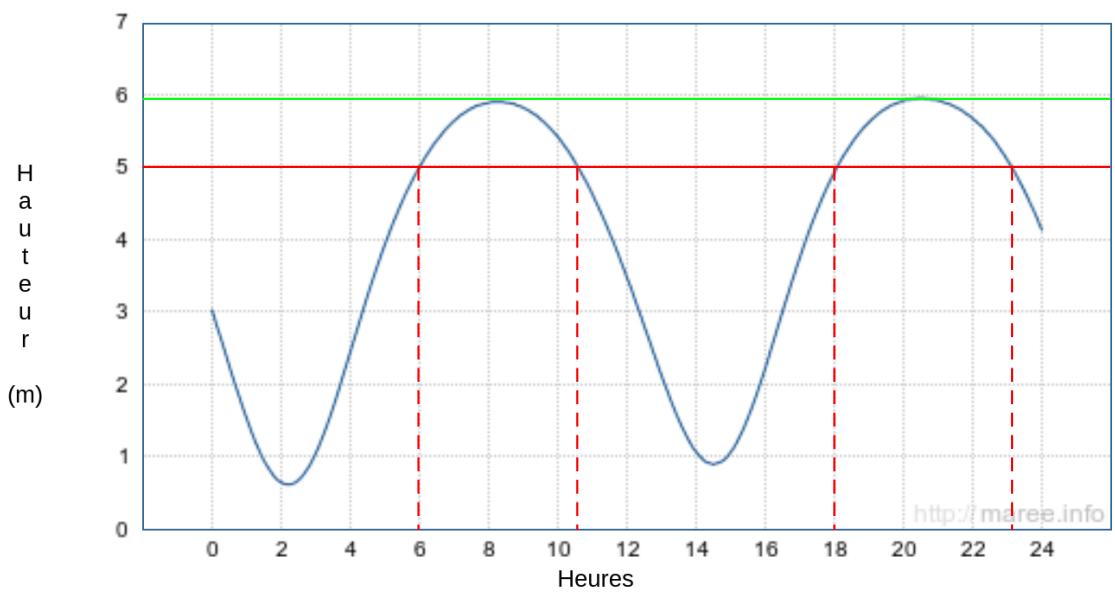
La moyenne a progressé de près de $0,55\ s$ mais l'étendue, l'écart entre le meilleur et le moins rapide, n'a pas évolué !

Exercice n° 7 — Correction

Tâche complexe — Lecture graphique — Expression littérale (15 points)

1. Le niveau d'eau le plus haut correspond à 6 m.

2.



Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

La hauteur d'eau a été de 5 m à environ 6 h, 10 h 30 min, 18 h et 23 h 15 min.

3.a Il faut soustraire 14 h 30 min et 8 h 16 min.
Il y a 44 min entre 8 h 16 min et 9 h. Il y a 5 h entre 9 h et 14 h. Il reste enfin 30 min entre 14 h et 14 h 30 min.

Il s'est écoulé $44\ min + 5\ h + 30\ min = 6\ h\ 14\ min$ entre la marée haute et la marée basse.

3.b. La différence de hauteur d'eau est $5,89\ m - 0,90\ m = 4,99\ m$.

4. En utilisant le **Document 1**, calculons le coefficient de marée.

$$C = \frac{5,89\ m - 0,90\ m}{5,34} \times 100 = \frac{4,99}{5,34} \times 100 \approx 93$$

C'est un coefficient de marée supérieur à 70.

On peut qualifier cette marée de vives-eaux.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet