DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

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

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

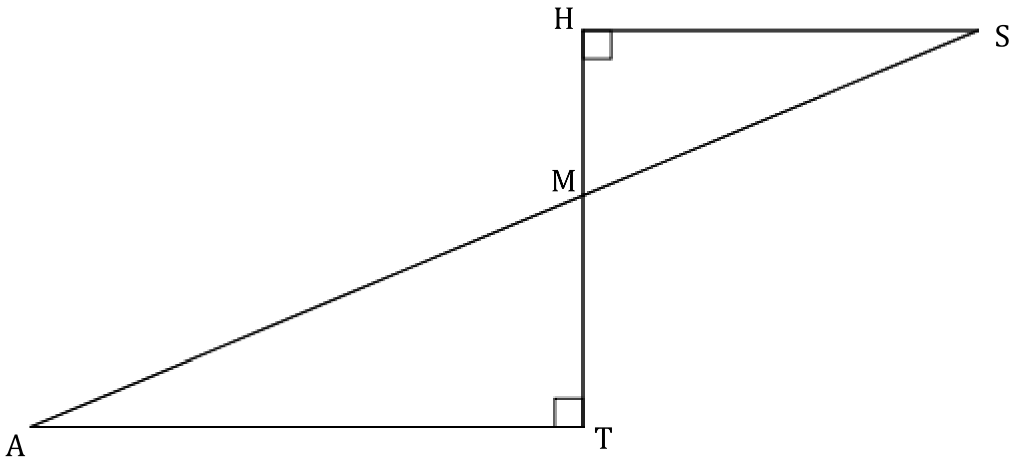
Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> : 22 points

La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.

- les points M, A et S sont alignés
- les points M, T et H sont alignés
- MH = 5 cm
- MS = 13 cm
- MT = 7 cm



1) Démontrer que la longueur HS est égale à 12 cm.

2) Calculer la longueur AT.

3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{HMS}$. On arrondira le résultat au degré près.

4) Parmi les transformations suivantes quelle est celle qui permet d'obtenir le triangle MAT à partir du triangle MHS ? *Dans cette question, aucune justification n'est attendue. Recopier la réponse sur la copie.*

Une symétrie centrale	Une symétrie axiale	Une rotation	Une translation	Une homothétie

5) Sachant que la longueur MT est 1,4 fois plus grande que la longueur HM, un élève affirme : « *L'aire du triangle MAT est 1,4 fois plus grande que l'aire du triangle MHS.* »

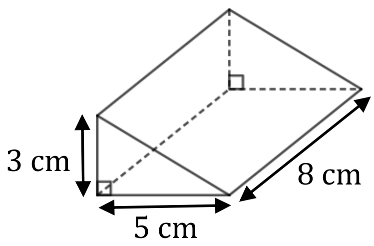
Cette affirmation est-elle vraie ? *On rappelle que la réponse doit être justifiée.*

<u>Exercice 2</u> : 15 points

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule des quatre réponses est exacte.

Sur la copie, écrire le numéro de la question et la réponse choisie.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1	On lance un dé équilibré à 20 faces numérotées de 1 à 20. La probabilité pour que le numéro tiré soit inférieur ou égal à 5 est ...	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{6}$
2	Une boisson est composée de sirop et d'eau dans la proportion d'un volume de sirop pour sept volumes d'eau (c'est-à-dire dans le ratio 1 : 7). La quantité d'eau nécessaire pour préparer 560 mL de cette boisson est ...	70 mL	80 mL	400 mL	490 mL
3	La fonction linéaire f telle que $f\left(\frac{4}{5}\right) = 1$ est ...	$f(x) = x + \frac{1}{5}$	$f(x) = \frac{4}{5}x$	$f(x) = \frac{5}{4}x$	$f(x) = x - \frac{1}{5}$
4	La décomposition en produit de facteurs premiers de 195 est..	5×39	$3 \times 5 \times 13$	$1 \times 100 + 9 \times 10 + 5$	3×65
5	 Le volume de ce prisme droit est …	40 cm^3	60 cm^3	64 cm^3	120 cm^3

<u>Exercice 3</u> : 20 points

Pour être en bonne santé, il est recommandé d'avoir régulièrement une pratique physique. Une recommandation serait de faire au moins une heure de pratique physique par jour en moyenne. Sur 1,6 million d'adolescents de 11 à 17 ans interrogés, 81% d'entre eux ne respectent pas cette recommandation.
D'après un communiqué de presse sur la santé

1) Sur les 1,6 million d'adolescents de 11 à 17 ans interrogés, combien ne respectent pas cette recommandation ?

Après la lecture de ce communiqué, un adolescent se donne un objectif.

Objectif : *« Faire au moins une heure de pratique physique par jour en moyenne. »*

Pendant 14 jours consécutifs, il note dans le calendrier suivant, la durée quotidienne qu'il consacre à sa pratique physique :

Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6	Jour 7
50 min	15 min	1 h	1h40min	30 min	1h30min	40 min
Jour 8	**Jour 9**	**Jour 10**	**Jour 11**	**Jour 12**	**Jour 13**	**Jour 14**
15 min	1 h	1h30min	30 min	1 h	1 h	0 min

2) a. Quelle est l'étendue des 14 durées quotidiennes notées dans le calendrier ?

b. Donner une médiane de ces 14 durées quotidiennes.

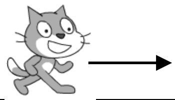
3) a. Montrer que, sur les 14 premiers jours, cet adolescent n'a pas atteint son objectif.

b. Pendant les 7 jours suivants, cet adolescent décide alors de consacrer plus de temps au sport pour atteindre son objectif sur l'ensemble des 21 jours.
Sur ces 7 derniers jours, quelle est la durée totale de pratique physique qu'il doit au minimum prévoir pour atteindre son objectif ?

Exercice 4 : **21 points**

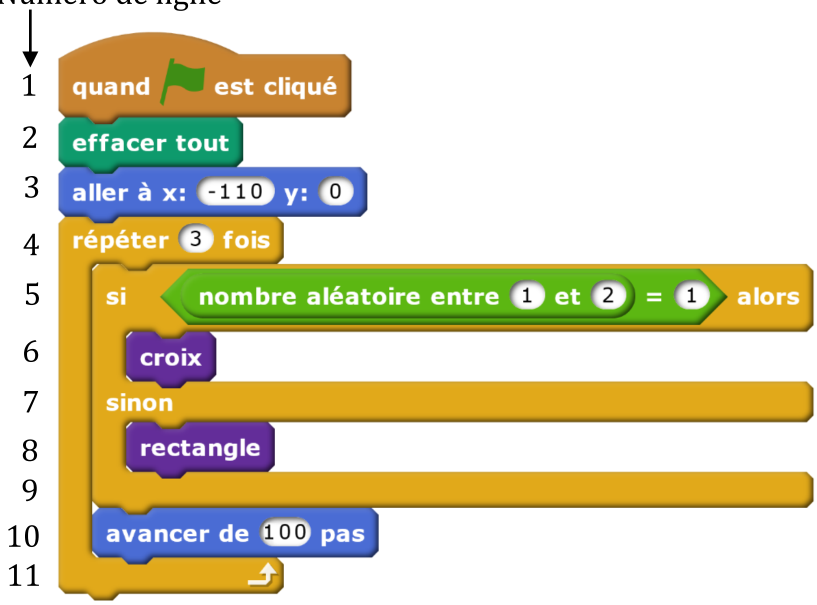
Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

On a créé un jeu de hasard à l'aide d'un logiciel de programmation.
Lorsqu'on appuie sur le drapeau, le lutin dessine trois motifs côte à côte.
Chaque motif est dessiné aléatoirement : soit c'est une croix, soit c'est un rectangle.
Le joueur gagne si l'affichage obtenu comporte trois motifs identiques.
Au lancement du programme, le lutin est orienté horizontalement vers la droite :



Programme principal

Numéro de ligne



Bloc « rectangle »

Bloc « croix »

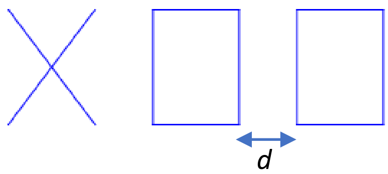
Le script n'est pas donné.

Explication de l'instruction « nombre aléatoire entre… » sur un exemple :

renvoie un nombre au hasard parmi 1, 2, 3 et 4.

1) En prenant pour échelle 1 cm pour 20 pas, représenter le motif obtenu par le bloc « rectangle ».

2) Voici un exemple d'affichage obtenu en exécutant le programme principal :
Quelle est la distance *d* entre les deux rectangles sur l'affichage, exprimée en pas ?



3) Quelle est la probabilité que le premier motif dessiné par le lutin soit une croix ?

4) Dessiner à main levée les 8 affichages différents que l'on pourrait obtenir avec le programme principal.

5) On admettra que les 8 affichages ont la même probabilité d'apparaître.
Quelle est la probabilité que le joueur gagne ?

6) On souhaite désormais que, pour chaque motif, il y ait deux fois plus de chances d'obtenir un rectangle qu'une croix. Pour cela, il faut modifier l'instruction dans la ligne 5.
Sur la copie, recopier l'instruction suivante en complétant les cases :

.

<u>Exercice 5</u> : 22 points

On considère le programme de calcul suivant, appliqué à des nombres entiers :

Nombre choisi au départ

↓

Programme de calcul

- Calculer le carré du nombre de départ
- Ajouter le nombre de départ

↓

Nombre obtenu à l'arrivée

PARTIE A

1) Vérifier que si le nombre de départ est 15, alors le nombre obtenu à l'arrivée est 240.

2) Voici un tableau de valeurs réalisé à l'aide d'un tableur :

Il donne les résultats obtenus par le programme de calcul en fonction de quelques valeurs du nombre choisi au départ.

Quelle formule a pu être saisie dans la cellule B2 avant d'être étirée vers le bas ?
Aucune justification n'est attendue.

	A	B
1	Nombre choisi au départ	Nombre obtenu à l'arrivée
2	0	0
3	1	2
4	2	6
5	3	12
6	4	20
7	5	30
8	6	42
9	7	56
10	8	72
11	9	90
12	10	110

3) On note x le nombre de départ.
Écrire, en fonction de x, une expression du résultat obtenu avec ce programme de calcul.

PARTIE B

On considère l'affirmation suivante :

« Pour obtenir le résultat du programme de calcul, il suffit de multiplier le nombre de départ par le nombre entier qui suit. »

4) Vérifier que cette affirmation est vraie lorsque le nombre entier choisi au départ est 9.

5) Démontrer que cette affirmation est vraie quel que soit le nombre entier choisi au départ.

6) Démontrer que le nombre obtenu à l'arrivée par le programme de calcul est un nombre pair quel que soit le nombre entier choisi au départ.

BREVET 2022 — Mathématiques — Amérique du Nord

Mardi 31 mai 2022

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

Théorème de Thalès — Théorème de Pythagore — Transformations (22 points)

1. Dans le triangle MHS rectangle en H,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\mathrm{HM}^2 + \mathrm{HS}^2 = \mathrm{MS}^2$$
$$5^2 + \mathrm{HS}^2 = 13^2$$
$$25 + \mathrm{HS}^2 = 169$$
$$\mathrm{HS}^2 = 169 - 25$$
$$\mathrm{HS}^2 = 144$$
$$\mathrm{HS} = \sqrt{144}$$
$$\mathrm{HS} = 12$$

$\boxed{\text{Le côté [HS] mesure bien 12 cm.}}$

2. *Attention, il faut justifier le parallélisme des droites !*

Comme les triangles MHS et ATM sont respectivement rectangles en H et en T, les droites (HS) et (AT) sont perpendiculaires à la droite (HT).
Or on sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**.
Ainsi (SH)//(AT).

Les droites (AS) et (TH) sont sécantes en M, les droites (SH) et (AT) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{\mathrm{MH}}{\mathrm{MT}} = \frac{\mathrm{MS}}{\mathrm{MA}} = \frac{\mathrm{HS}}{\mathrm{TA}}$$

$$\frac{5\,\mathrm{cm}}{7\,\mathrm{cm}} = \frac{13\,\mathrm{cm}}{\mathrm{MA}} = \frac{12\,\mathrm{cm}}{\mathrm{AT}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$\mathrm{AT} = \dfrac{12\,\mathrm{cm} \times 7\,\mathrm{cm}}{5\,\mathrm{cm}}$ d'où $\mathrm{AT} = \dfrac{84\,\mathrm{cm}^2}{5\,\mathrm{cm}}$ et $\mathrm{AT} = 16{,}8\,\mathrm{cm}$

$\boxed{\text{AT mesure 16,8 cm.}}$

3. Dans le triangle HMS rectangle en H, on peut utiliser une des méthodes suivantes :

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.

$$\cos\widehat{HMS} = \frac{HM}{MS} = \frac{5}{13} \qquad \sin\widehat{HMS} = \frac{HS}{MS} = \frac{12}{13} \qquad \tan\widehat{HMS} = \frac{HS}{HM} = \frac{5}{12}$$

Dans tous ces cas, à la calculatrice on trouve $\boxed{\widehat{HMS} \approx 67°}$.

4. En observant la figure, on constate que le triangle MAT est un agrandissement du triangle MHS.
La symétrie axiale, la symétrie centrale, la rotation et la translation ne changent pas les longueurs des figures.

Par élimination, $\boxed{\text{il s'agit d'une homothétie}}$.

Conformément au programme, on ne peut que traiter cette question par élimination puisque l'homothétie de rapport négatif n'est pas au programme ! En tout cas, elle doit être seulement observée avec un logiciel de géométrie dynamique. Ici il s'agit d'une homothétie de centre M *et de rapport* $-1,4$.

5. On sait que **Si les longueurs d'une figure sont multipliées par k alors son aire est multipliée par k^2 et son volume par k^3.**

$\boxed{\text{C'est faux, puisque } 1,4^2 = 1,96 \text{, l'aire de MAT est } 1,96 \text{ fois plus grande que celle de MHS.}}$

Exercice n° 2 — Correction

Probabilités — Ratio — Fonction linéaire — Décomposition en produit de facteurs premiers — Prisme droit (15 points)

Aucune justification n'est demandée dans cet exercice. Dans cette correction, nous allons cependant fournir quelques explications.

1. Nous sommes dans une situation d'équiprobabilité. Il y a 20 issues équiprobables.
Il y a 5 issues qui sont inférieures ou égales à 5 (il s'agit de 1, 2, 3, 4 et 5).

La probabilité cherchée est donc $\frac{5}{20} = \frac{5 \times 1}{5 \times 4} = \frac{1}{4}$.

$\boxed{\text{Affirmation n° 1 : Réponse B}}$

2. Les quantité de sirop et d'eau sont dans un ratio 1:7.

On peut utiliser l'une des méthodes suivantes :

Avec une équation :
Notons x le volume de sirop en mL.
Il faut ainsi $7x$ volume d'eau et le volume de boisson total est alors $x + 7x = 8x$.
Reste à résoudre :

$$\begin{aligned} 8x &= 560 \\ x &= \frac{560}{8} \\ x &= 70 \end{aligned}$$

Il faut 70 mL de sirop et $7 \times 70\,\text{mL} = 490\,\text{mL}$ d'eau.

En utilisant la proportionnalité :
Les grandeurs suivantes sont proportionnelles :

	Volume de sirop	Volume d'eau	Volume total
Ratio	1	7	8
Boisson	$\frac{1 \times 560\,\text{mL}}{8} = 70\,\text{mL}$	$\frac{7 \times 560\,\text{mL}}{8} = 490\,\text{mL}$	560 mL

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.

Affirmation n° 2 : Réponse D

3. On peut éliminer les réponses **A** et **D** qui ne sont pas linéaires mais seulement affines.

On peut tout simplement calculer l'image de $\dfrac{4}{5}$ par les deux fonctions restantes.

Réponse B : $f\left(\dfrac{4}{5}\right) = \dfrac{4}{5} \times \dfrac{4}{5} = \dfrac{16}{25} \neq 1$.

Réponse C : $f\left(\dfrac{4}{5}\right) = \dfrac{5}{4} \times \dfrac{4}{5} = \dfrac{20}{20} = 1$.

On peut aussi faire une recherche directe du coefficient de la fonction linéaire.
On cherche le nombre a tel que $f\left(\dfrac{4}{5}\right) = a \times \dfrac{4}{5} = 1$.
Le nombre a est donc par définition l'inverse du nombre $\dfrac{4}{5}$ soit $\dfrac{5}{4}$.

Affirmation n° 3 : Réponse C

4.

195	3
65	5
13	13
1	

$195 = 3 \times 5 \times 13$ donc Affirmation n° 4 : Réponse B

5. On obtient le volume d'un prisme droit en appliquant la formule suivante : Volume = Aire de la base × hauteur.

La base de ce prisme est un triangle rectangle, son aire vaut donc : Aire de la base $= \dfrac{3\,\text{cm} \times 5\,\text{cm}}{2} = 7{,}5\,\text{cm}^2$.
Finalement : Volume $= 7{,}5\,\text{cm}^2 \times 8\,\text{cm} = 60\,\text{cm}^3$.

Affirmation n° 5 : Réponse B

Exercice n° 3 — Correction

Statistiques

(20 points)

1. Calculons les 81% de 1,6 millions soit 1 600 000.
$1\,600\,000 \times \dfrac{81}{100} = 1\,600\,000 \times 0{,}81 = 1\,296\,000$

1 296 000 adolescents respectent cette recommandation.

2.a. La durée la plus courte est 0 min, la plus longue 1 h 40 min.

L'étendue de cette série vaut 1 h 40 min – 0 min = 1 h 40 min.

2.b. Pour calculer la médiane de la série, nous allons la classer dans l'ordre croissant. Il y a 14 valeurs, la médiane est une durée comprise entre la septième et la huitième valeur.
Voici le classement :

0 min — 15 min — 15 min — 30 min — 30 min — 40 min — 50 min — 1 h — 1 h — 1 h — 1 h — 1 h 30 min — 1 h 30 min — 1 h 40 min

La septième durée vaut 50 min, la huitième 1 h.
Traditionnelement, on calcule la moyenne de ces deux valeurs, soit 55 min qui est une médiane. Notons cependant que toute durée comprise entre 50 min et 1 h est une médiane de cette série.

Une médiane de cette série est 55 min.

3.a. Il ne suffit pas de dire que certains jours il pratique moins d'une heure de sport. L'objectif parle d'une durée **moyenne** de sport par jour. Il faut calculer la moyenne de cette série.

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.

$$\text{Moyenne de la série} = \frac{50\,\text{min} + 15\,\text{min} + 1\,\text{h} + 1\,\text{h}40\,\text{min} + 30\,\text{min} + 1\,\text{h}30\,\text{min} + 40\,\text{min} + 15\,\text{min} + 1\,\text{h} + 1\,\text{h}30\,\text{min} + 30\,\text{min} + 1\,\text{h} + 1\,\text{h} + 0\,\text{min}}{14}$$

$$\text{Moyenne de la série} = \frac{50\,\text{min} + 15\,\text{min} + 60\,\text{min} + 100\,\text{min} + 30\,\text{min} + 90\,\text{min} + 40\,\text{min} + 15\,\text{min} + 60\,\text{min} + 90\,\text{min} + 30\,\text{min} + 60\,\text{min} + 60\,\text{min} + 0\,\text{min}}{14}$$

$$\text{Moyenne de la série} = \frac{700\,\text{min}}{14} = 50\,\text{min}$$

En moyenne, cet adolescent a effectué 50 min de pratique sportive par jour, ce qui est en dessous de son objectif !

3.b. Cet adolescent souhaite atteindre 1 h de sport par jour en moyenne sur l'ensemble des 21 j.
Cela signifie que la somme de la durée de sport sur cette période doit être : $21 \times 1\,\text{h} = 21\,\text{h} = 21 \times 60\,\text{min} = 1\,260\,\text{min}$.

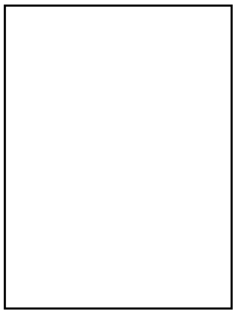
Sur les quatorze premiers jours, il a fait 700 min de sport. Il reste donc $1\,260\,\text{min} - 700\,\text{min} = 560\,\text{min}$ sur les 7 derniers jours.
Comme $560\,\text{min} = 9 \times 60\,\text{min} + 20\,\text{min}$.

Sur les 7 derniers jours, il doit faire $560\,\text{min} = 9\,\text{h}\,20\,\text{min}$ de sport.

Exercice n° 4 — Correction

Scratch — Probabilités (21 points)

1. Le rectangle tracé par le block « **Rectangle** » mesure 60 pas de large sur 80 pas de long.
Comme 20 pas correspondent à 1 cm, $60\,\text{pas} = 3 \times 20\,\text{pas}$, $80\,\text{pas} = 4 \times 20\,\text{pas}$, il faut tracer un rectangle de 3 cm de large et de 4 cm de long.

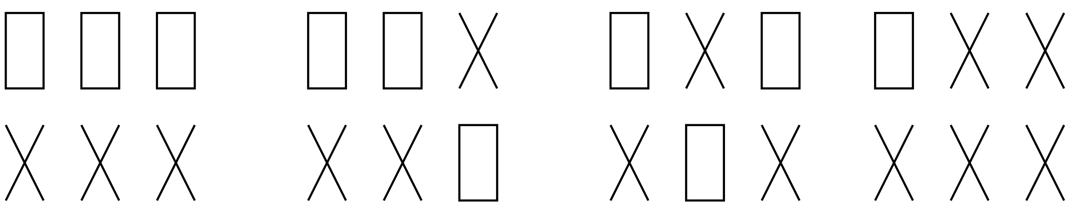


2. La distance entre deux objets vaut 100 pas.

3. Nous sommes dans une situation d'équiprobabilité. Il y a deux issues équiprobables. Une des deux est une croix.

La probabilité cherchée vaut $\dfrac{1}{2} = 0,5$ soit 50 % ou encore une chance sur deux.

4. Nous dessinons à main levée, sans tenir compte des mesures réelles des objets.



Il y a bien 8 possibilités !

5. Nous sommes dans **une situation d'équiprobabilité** avec 8 issues possibles équiprobables.
Il y a deux issues (trois rectangles ou trois croix) qui permettent au joueur de gagner.

La probabilité cherchée est $\dfrac{2}{8} = \dfrac{1}{4} = 0,25$ soit 25 % ou encore 1 chance sur 4.

6. *Ce n'est pas une question intuitive !*

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.

Nous souhaitons qu'il y ait deux fois plus de chance d'obtenir un rectangle qu'une croix. Cela signifie que pour une croix obtenue, on doit obtenir deux rectangles.
Plus clairement, sur trois tracés, il faut deux rectangles et une croix.
Nous pouvons donc modéliser cette situation sous la forme d'un tirage aléatoire d'un nombre entier parmi 1, 2 ou 3. Le nombre 1 pourrait correspondre à la croix et les nombres 2 et 3 au rectangle.

Dans cette situation où 3 issues sont équiprobables, la probabilité d'obtenir 1 est de $\frac{1}{3}$ et celle pour 2 ou 3 est $\frac{2}{3}$.

Comme $\frac{2}{3} = 2 \times \frac{1}{3}$, il s'agit bien du double !

Voici donc comment modifier le programme :

Exercice n° 5 — Correction

Programme de calcul — Tableur — Calcul littéral — Arithmétique (22 points)

Partie A

1. En partant du nombre 15 on obtient successivement : 15 puis $15^2 = 225$ et $225 + 15 = 240$.

En partant du nombre 15 on obtient bien 240 à la fin.

2. Dans la cellule **B2** a été saisie la formule $= A2^2 + A2$ ou $= A2 * A2 + A2$

3. En posant x comme nombre de départ on obtient successivement : x puis x^2 et enfin $x^2 + x$.

En posant x comme nombre de départ, l'expression du résultat final est $x^2 + x$.

Partie B

4. On peut lire le résultat dans le tableau. Pour 9 on obtient 90 (en effet $9^2 + 9 = 81 + 9$.).

Le nombre qui suit 9 est 10. On a bien $9 \times 10 = 90$.

L'affirmation est vraie en prenant 9 comme nombre de départ.

5. Notons x le nombre entier de départ. Le nombre entier qui suit x est $x + 1$.

Multiplions x par $x + 1$: $x(x + 1) = x^2 + x$. Cela correspond bien à l'expression de la question **3.**.

Cette affirmation est vraie quel que soit le nombre entier de départ.

6. *Il faut justifier soigneusement cette réponse.*

En considérant un nombre entier et son successeur, on peut affirmer que l'un des deux est forcément pair et l'autre impair.
Le produit de ces deux nombres est donc celui d'un nombre pair par un nombre impair.
Il s'agit donc d'un nombre pair !

Plus précisément,
Un nombre entier pair est un nombre dont le reste de la division par 2 vaut 0.
Ainsi un nombre entier pair peut toujours s'écrire sous la forme $2k$ où k est un nombre entier.

Un nombre entier impair est un nombre dont le reste de la division par 2 vaut 1.
Ainsi un nombre entier impair peut toujours s'écrire sous la forme $2k + 1$ où k est un nombre entier.

Prenons un nombre entier quelconque x. Il y a deux cas possibles :

— x est pair. Ainsi $x = 2k$ et son successeur $x + 1 = 2k + 1$ est impair.
Dans ce cas $x(x + 1) = 2k(2k + 1) = 2 \times k(2k + 1)$.
Cela prouve que $x(x + 1)$ est pair ;

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.

— x est impair. Ainsi $x = 2k + 1$ et son successeur $x + 1 = 2k + 2 = 2 \times (k + 1)$ est pair.
Dans ce cas $x(x + 1) = (2k + 1)(2k + 2) = (2k + 1) \times 2 \times (k + 1)$.
Cela prouve que $x(x + 1)$ est pair.

Quel que soit le nombre entier choisi au départ, le résultat est pair.

La partie algébrique du raisonnement précédent dépasse les compétences attendues en fin de troisième. Le raisonnement ci-dessus devrait suffire. Il est partiel puisqu'il ne démontre pas que le successeur d'un nombre pair est impair ou que le successeur d'un nombre impair est pair. Il ne démontre pas non plus que le produit d'un nombre pair par un nombre impair est pair. On retrouve ce genre de raisonnement dans la démonstration de l'irrationnalité du nombre $\sqrt{2}$ *qui est un attendu du programme de seconde !*

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 100 points

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

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1 sur 7** à la page **7 sur 7**.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	19 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	21 points
Exercice 4	15 points
Exercice 5	25 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 abouties. **Toutes les réponses doivent être justifiées**, sauf mention contraire.

<u>Exercice 1</u> ***(19 points)***

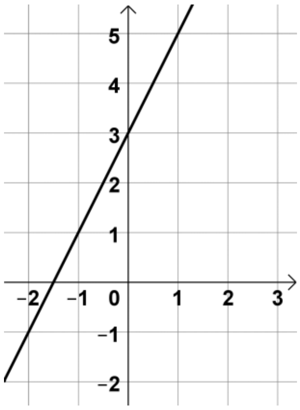
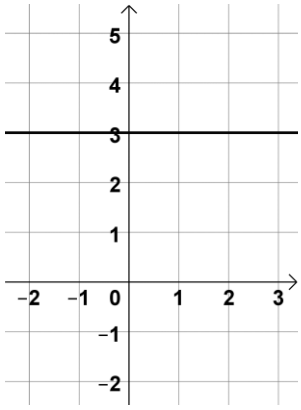
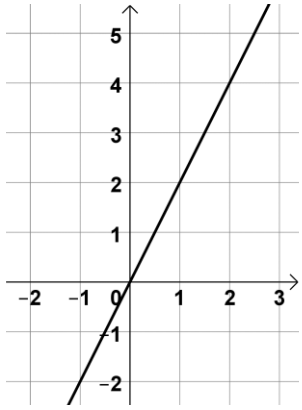
Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

<u>Partie A</u> :

Cette partie est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, trois réponses sont proposées, une seule est exacte. Recopier le numéro de la question et indiquer, **sans justifier dans cette partie seulement**, la réponse choisie.

Dans toute cette partie, on considère la fonction définie par :

$$f(x) = 2x + 3$$

<table>
<tr><th></th><th>Réponse A</th><th>Réponse B</th><th>Réponse C</th></tr>
<tr><td>1. La représentation graphique de cette fonction est :</td><td>
</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>2. L’image de -2 par la fonction f est…</td><td>-7</td><td>-1</td><td>3</td></tr>
<tr><td><table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>1</td><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td></tr><tr><td>2</td><td>$f(x)$</td><td></td><td></td></tr></table>3. Dans cette feuille de calcul extraite d’un tableur, la formule à saisir dans la cellule B2 avant de l’étirer vers la droite est :</td><td>= 2*A1 + 3</td><td>=2*B1 + 3</td><td>= 2*(-2) + 3</td></tr>
</table>

<u>Partie B</u> :

1) Montrer que : $(2x - 1)\,(3x + 4) - 2x = 6x^2 + 3x - 4.$

2) On considère le triangle CDE tel que : CD = 3,6 cm ; CE = 4,2 cm et DE = 5,5 cm.
Le triangle CDE est-il rectangle ?

Exercice 2 *(20 points)*

Le Paris-Nice est une course cycliste qui se déroule chaque année et qui mène les coureurs de la région parisienne à la région niçoise. L'édition 2021 s'est déroulée en 7 étapes décrites ci-dessous :

Étape	Date	Profil	Parcours	Distance
1	Dimanche 7 mars	Accidenté	Saint-Cyr-l'École → Saint-Cyr-l'École	166 km
2	Lundi 8 mars	Plat	Oinville-sur-Montcient → Amilly	188 km
3	Mercredi 10 mars	Accidenté	Chalon-sur-Saône → Chiroubles	187,5 km
4	Jeudi 11 mars	Plat	Vienne → Bollène	200 km
5	Vendredi 12 mars	Accidenté	Brignoles → Biot	202,5 km
6	Samedi 13 mars	Montagneux	Le Broc → Valdeblore La Colmiane	119,5 km
7	Dimanche 14 mars	Accidenté	Le Plan-du-Var → Levens	93 km

1) On étudie la série des distances parcourues par étape.
   a) Calculer la distance moyenne parcourue par étape, arrondie au dixième de km.
   b) Calculer la médiane des distances parcourues par étape.
   c) Calculer l'étendue de la série formée par les distances parcourues par étape.

2) Un journaliste affirme : « Environ 57 % du nombre total d'étapes de cette édition se sont déroulées sur un parcours accidenté. » A-t-il raison ? Expliquer votre réponse.

3) L'Allemand Maximilian SCHACHMANN a remporté la course en 28 h 50 min.
   Le dernier au classement général a effectué l'ensemble du parcours en 30 h 12 min.
   Combien de retard le dernier au classement a-t-il accumulé par rapport au vainqueur ?

4) L'Irlandais Sam BENNETT a remporté la première étape en 3 h 51 min. Déterminer sa vitesse moyenne en km/h, arrondie à l'unité, lors de cette étape.

Exercice 3 ***(21 points)***

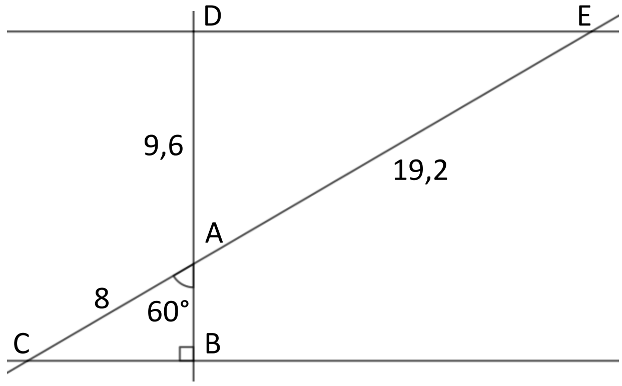
On considère la figure suivante, où toutes les longueurs sont données en centimètre. Les points C, A et E sont alignés et les points B, A et D sont alignés. *La figure n'est pas représentée en vraie grandeur.*

1) Prouver que le segment [AB] mesure 4 cm.

2) En utilisant la question précédente, démontrer que les droites (BC) et (DE) sont parallèles.

3) En déduire que la droite (DB) est perpendiculaire à la droite (DE).

4) Calculer l'aire du triangle ADE arrondie à l'unité.



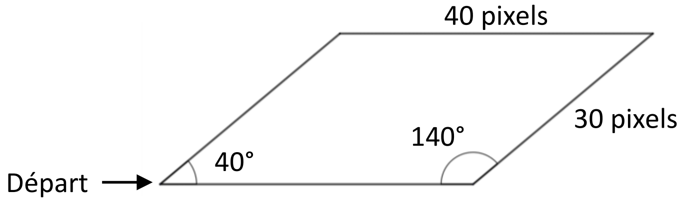
Exercice 4 ***(15 points)***

Dans cet exercice, toutes les longueurs sont exprimées en pixel.

Partie A :

Un professeur donne à ses élèves un motif en forme de parallélogramme et le script, en partie rédigé, qui permet de tracer ce motif. On précise que le lutin est au point de départ, comme indiqué sur la figure ci-dessous, et qu'il est orienté vers la droite :

Parallélogramme obtenu :



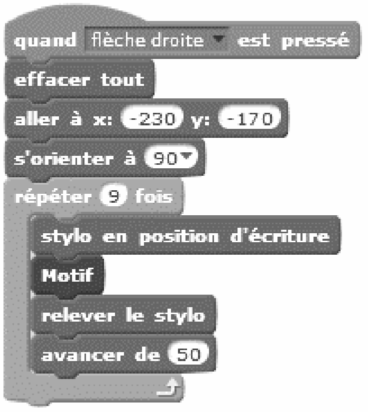
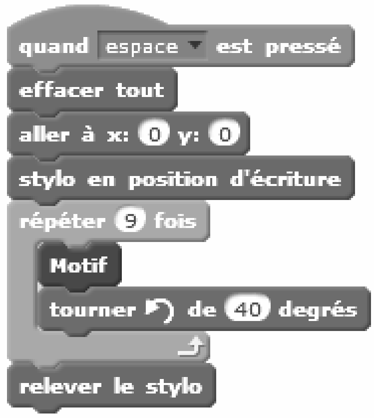
Script du motif

Recopier dans le bon ordre, sur votre copie, les instructions suivantes à insérer dans le script du motif permettant de tracer le parallélogramme ci-dessus :

Partie B :

Le professeur demande ensuite à ses élèves d'intégrer ce script dans un programme de leur choix permettant de tracer des figures composées de plusieurs de ces motifs.

Voici les programmes écrits par deux élèves.

Programme de l'élève A	**Programme de l'élève B**
	

On rappelle que « s'orienter à 90 » signifie que l'on est orienté vers la droite.

1) Quelle action au clavier permet de lancer le programme de l'élève B ?

2) Parmi les figures suivantes, indiquer, ici **sans justifier** :
   a) laquelle est obtenue avec le programme de l'élève A ?
   b) laquelle est obtenue avec le programme de l'élève B ?

Figure 1 :	Figure 2 :

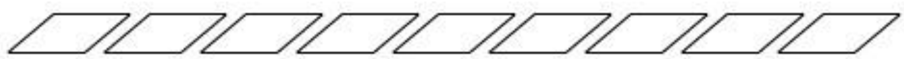
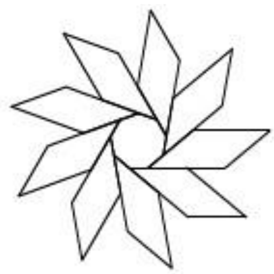
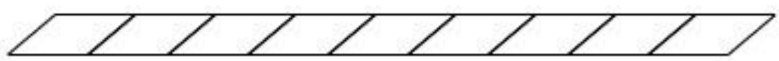
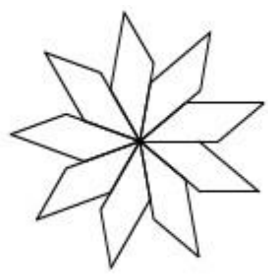

	

Figure 3 :	**Figure 4 :**
	

<u>Exercice 5</u> ***(25 points)***

Pour fêter les 25 ans de sa boutique, un chocolatier souhaite offrir aux premiers clients de la journée une boîte contenant des truffes au chocolat.

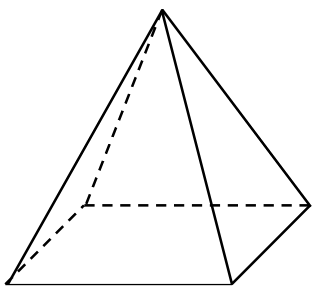
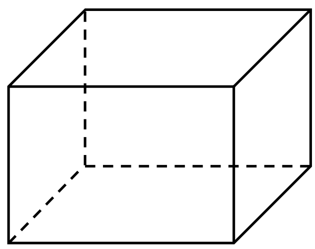
1) Il a confectionné 300 truffes : 125 truffes parfumées au café et 175 truffes enrobées de noix de coco.

   Il souhaite fabriquer ces boîtes de sorte que :

   - Le nombre de truffes parfumées au café soit le même dans chaque boîte ;
   - Le nombre de truffes enrobées de noix de coco soit le même dans chaque boîte ;
   - Toutes les truffes soient utilisées.

   a) Décomposer 125 et 175 en produit de facteurs premiers.
   b) En déduire la liste des diviseurs communs à 125 et 175.
   c) Quel nombre maximal de boîtes pourra-t-il réaliser ?
   d) Dans ce cas, combien y aura-t-il de truffes de chaque sorte dans chaque boîte ?

2) Le chocolatier souhaite fabriquer des boîtes contenant 12 truffes. Pour cela, il a le choix entre deux types de boîtes qui peuvent contenir les 12 truffes, et dont les caractéristiques sont données ci-dessous :

<u>Type A</u>	**<u>Type B</u>**
	
Pyramide à base carrée de côté 4,8 cm et de hauteur 5 cm	Pavé droit de longueur 5 cm, de largeur 3,5 cm et de hauteur 3,5 cm

   Dans cette question, chacune des 12 truffes est assimilée à une boule de diamètre 1,5 cm.

   À l'intérieur d'une boîte, pour que les truffes ne s'abîment pas pendant le transport, le volume occupé par les truffes doit être supérieur au volume non occupé par les truffes.

   Quel(s) type(s) de boîte le chocolatier doit-il choisir pour que cette condition soit respectée ?

Rappels :

Le volume d’une boule de rayon r est : $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$

Le volume d'une pyramide est : $\frac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur}}{3}$

Le volume d’un pavé droit est : $\text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$

BREVET 2022 — Mathématiques — Centres étrangers

Mardi 14 juin 2022

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

Fonction affine — Généralités sur les fonctions — Tableur — Développement — Réciproque du théorème de Pythagore (19 points)

1. Les trois représentations graphiques sont celles de fonctions affines. La deuxième est une fonction constante égale à 3. La troisième est une fonction linéaire puisque c'est une droite qui passe par l'origine du repère.
Par élimination, la fonction $f(x) = 2x + 3$ qui n'est ni linéaire, ni constante correspond à la première représentation graphique.

1. : Réponse A

2. $f(-2) = 2 \times (-2) + 3 = -4 + 3 = -1$.

2. : Réponse B

3. La valeur du nombre de départ se trouve dans la cellule **B1** et non pas dans la cellule **A1**.

3. : Réponse B

Partie B

1. Développons :
$A = (2x - 1)(3x + 4) - 2x$
$A = 6x^2 + 8x - 3x - 4 - 2x$
$A = 6x^2 + 3x - 4$

Finalement $(2x - 1)(3x + 4) - 2x = 6x^2 + 3x - 4$.

2.
Comparons $CD^2 + CE^2$ et DE^2 :

$CD^2 + CE^2$	DE^2
$3,6^2 + 4,2^2$	$5,5^2$
$12,96 + 17,64$	
$30,6$	$30,25$

Comme

$$CD^2 + CE^2 \neq DE^2$$

d'après **le théorème de Pythagore** (contraposé) le triangle CDE n'est pas rectangle .

EXERCICE N° 2 — CORRECTION

Statistiques (20 points)

1.a. Distance moyenne $= \dfrac{166\,\text{km} + 188\,\text{km} + 187{,}5\,\text{km} + 200\,\text{km} + 202{,}5\,\text{km} + 119{,}5\,\text{km} + 93\,\text{km}}{7} = \dfrac{1\,156{,}5\,\text{km}}{7} \approx 165{,}2\,\text{km}$

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 moyenne de cette série vaut environ 165,2 km.

1.b. Il faut classer les sept distances dans l'ordre croissant. La médiane est la quatrième valeur de cette série ($7 = 3 + 1 + 3$).
93 km — 119 km — 166 km — 187,5 km — 188 km — 200 km — 202,5 km

La médiane de cette série statistiques vaut 187,5 km.

1.c. La distance la plus courte vaut 93 km, la distance la plus longue 202,5 km.

L'étendue de cette série vaut 202,5 km − 93 km = 109,5 km.

2. Quatre étapes sur sept se sont déroulées sur un parcours accidenté.

$\dfrac{4}{7} \approx 0,57$ soit environ 57 % puisque $0,57 = \dfrac{57}{100}$.

Il a raison, environ 57 % des étapes a eu lieu sur un parcours accidenté.

3. Il faut calculer 30 h 12 min − 28 h 50 min.

L'écart entre le premier et le dernier est de 1 h 22 min.

4. Sam BENNET a parcouru 166 km en 3 h 51 min.

On peut utiliser la formule $v = \dfrac{d}{t}$:

$$\text{Vitesse} = \frac{166\,\text{km}}{3\,\text{h}\,51\,\text{min}} = \frac{166\,\text{km}}{180\,\text{min} + 51\,\text{min}} = \frac{166\,\text{km}}{331\,\text{min}} \approx 0{,}501\,\text{km/min}$$

Comme 1 h = 60 min, 0,501 km × 60 = 30,06 km soit une vitesse d'environ 30 km/h

On peut aussi utiliser la proportionnalité de la distance et du temps :

Distance	166 km	$\dfrac{60\,\text{min} \times 166\,\text{km}}{331\,\text{min}} \approx 30,09$
Temps	3 h 51 min = 331 min	1 h = 60 min

Sa vitesse moyenne est d'environ 30 km/h.

Exercice n° 3 — Correction

Trigonométrie — Réciproque du théorème de Thalès — Aire du triangle (21 points)

1. Dans le triangle ABC rectangle en B.
On connaît l'hypoténuse et on cherche le côté adjacent à l'angle à 60°.

$\cos 60° = \dfrac{AB}{8\,\text{cm}}$ donc $AB = 8\,\text{cm} \times \cos 60° = 4\,\text{cm}$

Le côté [AB] mesure bien 4 cm.

2. Comparons $\dfrac{AD}{AB}$ et $\dfrac{AE}{AC}$.

$\dfrac{AD}{AB} = \dfrac{9{,}6\,\text{cm}}{4\,\text{cm}} = 2,4$ et $\dfrac{AE}{AC} = \dfrac{19{,}2\,\text{cm}}{8\,\text{cm}} = 2,4$.

Comme $\dfrac{AD}{AB} = \dfrac{AE}{AC}$ et comme les points A, D et B sont alignés et dans le même ordre que les points alignés A, C et E, d'après **la réciproque du théorème de Thalès**, les droites (CB) et (DE) sont parallèles.

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.

Les droites (BC) et (DE) sont parallèles.

3. Les droites (BC) et (DE) sont parallèles. On sait que ABC est un triangle rectangle en B, les doites (BC) et (DB) sont perpendiculaires. On sait que **Si deux droites sont parallèles alors toute droite perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.**

Les droites (DB) et (DE) sont perpendiculaires.

4. Pour calculer l'aire du triangle ADE on utilise la formule Aire du triangle $= \dfrac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$.
Ici il faut calculer $\dfrac{\text{DE} \times \text{DA}}{2}$. Il manque la longueur DE.

On peut utiliser le théorème de Pythagore :
Dans le triangle ADE rectangle en D,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\text{DE}^2 + \text{DA}^2 = \text{AE}^2$$

$$\text{DE}^2 + 9,6^2 = 19,2^2$$

$$\text{DE}^2 + 92,16 = 368,04$$

$$\text{DE}^2 = 368,04 - 92,16$$

$$\text{DE}^2 = 276,48$$

$$\text{DE} = \sqrt{276,48}$$

$$\text{DE} \approx 16,63$$

On pouvait aussi utiliser la trigonométrie.
Les angles $\widehat{\text{CAB}}$ et $\widehat{\text{DAE}}$ sont **opposés par le sommet** : ils sont égaux.
Dans le triangle ADE rectangle en E.
On connait l'hypoténuse et on cherche le côté opposé.

$\sin 60° = \dfrac{\text{DE}}{19{,}2\,\text{cm}}$ et $\text{DE} = 19{,}2\,\text{cm} \times \sin 60° \approx 16{,}63\,\text{cm}$.

Finalement Aire du triangle ADE $= \dfrac{16{,}63\,\text{cm} \times 9{,}6\,\text{cm}}{2} \approx 80\,\text{cm}^2$

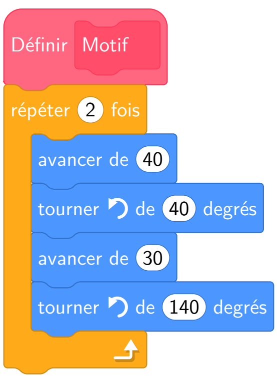
L'aire du triangle ADE mesure environ $80\,\text{cm}^2$

Exercice n° 4 — Correction

Parallélogramme — Scratch (15 points)

Partie A

Attention, les angles dans Scratch sont relatifs au personnage. Cela rend le programme contre-intuitif !



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.

Partie B

1. Il s'agit de la touche Espace

2.a. Dans le **Programme de l'élève A**, l'algorithme avance de 50 pixels après avoir tracé le parallèlogramme. Il n'y a aucune rotation supplémentaire.

La **Figure 1** correspond au **Programme de l'élève A**

2.b. Dans le **Programme de l'élève B**, l'algorithme tourne de 40 degrés après avoir tracé le parallèlogramme. Il n'y a pas de déplacement supplémentaire.

La **Figure 4** correspond au **Programme de l'élève B**

EXERCICE N° 5 — CORRECTION

Arithmétique — Volume de la pyramide — Volume du pavé droit — Volume de la boule (25 points)

1.a.

$$\begin{array}{r|l} 125 & 5 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 175 & 5 \\ 35 & 5 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$125 = 5 \times 5 \times 5$ donc $125 = 5^3$

$175 = 5 \times 5 \times 7$

1.b.

Les diviseurs de 125 sont : 1 — 5 — 25 et 125.

Les diviseurs de 175 sont : 1 — 5 — 7 — 25 — 35 et 175.

1.c. Le nombre de boîte est un diviseur commun à 125 et 175. Le nombre maximal est le plus grand diviseur commun à ces deux nombres. Le plus grand diviseur commun à 125 et 175 est 25.

Il peut faire au maximum 25 boîtes.

1.d. Comme $125 = 25 \times 5$ et $175 = 25 \times 7$.

Il pourra faire au maximum 25 boîtes contenant chacune 5 truffes au café et 7 truffes à la noix de coco.

2. Il faut calculer le volume des deux types de boîtes, puis le volume des douzes truffes.

Volume de la boîte de Type A

$$\text{Volume de la boîte de type A} = \frac{\text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}}{3} = \frac{(4{,}8\,\text{cm})^2 \times 5\,\text{cm}}{3} = \frac{23{,}04\,\text{cm}^2 \times 5\,\text{cm}}{3} = \frac{115{,}2\,\text{cm}^3}{3} = 38{,}4\,\text{cm}^3$$

$$\text{Volume de la boîte de type B} = \text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur} = 5\,\text{cm} \times 3{,}5\,\text{cm} \times 3{,}5\,\text{cm} = 61{,}25\,\text{cm}^3$$

Volume des douze truffes

Le diamètre d'une truffe mesure 1,5 cm donc le rayon mesure la moitié soit 0,75 cm.

$$\text{Volume d'une truffe} = \frac{4}{3} \times \pi \times \text{rayon}^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (0{,}75\,\text{cm})^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 0{,}421\,875\,\text{cm}^3 = 0{,}562\,5\,\pi\text{cm}^3 \approx 1{,}767\,\text{cm}^3$$

$$\text{Volume des 12 truffes} = 12 \times 0{,}562\,5\,\pi\text{cm}^3 = 6{,}75\,\pi\text{cm}^3 \approx 21{,}21\,\text{cm}^3$$

Volume restant dans chaque boîte

$$\text{Volume restant dans la boîte de type A} = 38{,}4\,\text{cm}^3 - 21{,}21\,\text{cm}^3 = 17{,}19\,\text{cm}^3$$

$$\text{Volume restant dans la boîte de type B} = 61{,}25\,\text{cm}^3 - 21{,}21\,\text{cm}^3 = 40{,}04\,\text{cm}^3$$

Seul dans le cas de la boîte de type A, le volume de truffes est supérieur au volume restant.

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1/8** à **8/8**.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

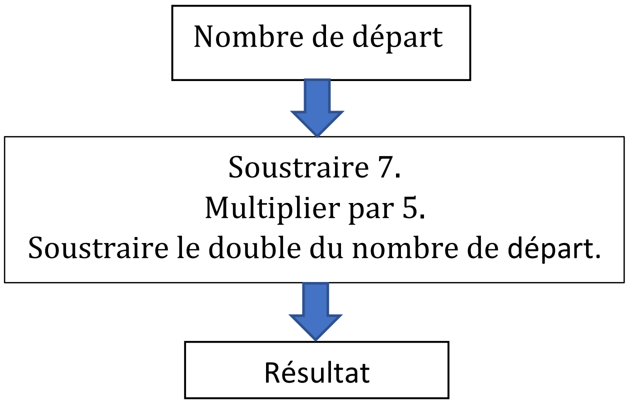
Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> : 20 points

Cet exercice est composé de trois situations qui n'ont pas de lien entre elles.

<u>Situation 1</u> :

On considère le programme de calcul ci-contre :



1) Montrer que si le nombre de départ est 10, le résultat obtenu est -5.

2) On note x le nombre de départ auquel on applique ce programme de calcul. Parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui correspond au résultat du programme de calcul ? *Aucune justification n'est attendue pour cette question.*

Expression A : $x - 7 \times 5 - 2x$ Expression B : $5(x - 7) - 2x$
Expression C : $5(x - 7) - x^2$ Expression D : $5x - 7 - 2x$

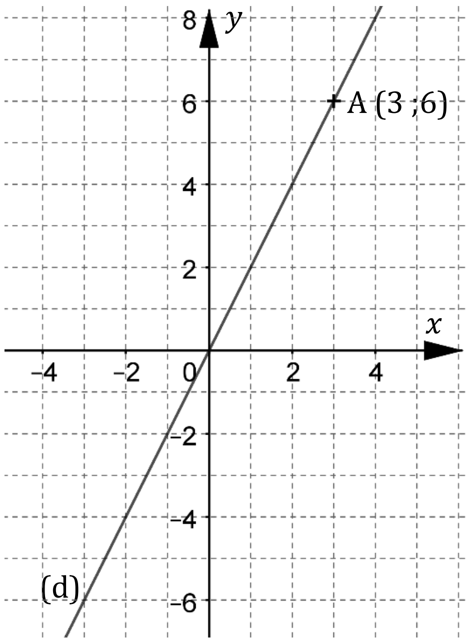
<u>Situation 2</u> :

Dans le repère ci-contre, la droite (d) représente une fonction linéaire f.

Le point A appartient à la droite (d).

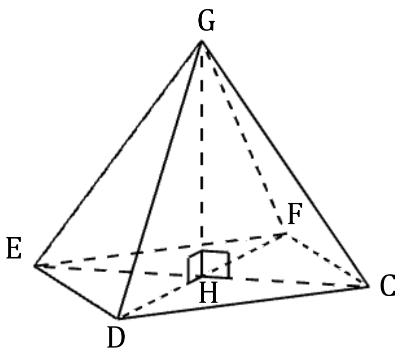
1) À l'aide du graphique, déterminer l'image de -2 par la fonction f.

2) Déterminer une expression de $f(x)$ en fonction de x.



<u>Situation 3</u> :

Le dessin ci-contre représente une pyramide de sommet G et dont la base CDEF est un rectangle.
Le volume de cette pyramide est-il supérieur à 20 L ?

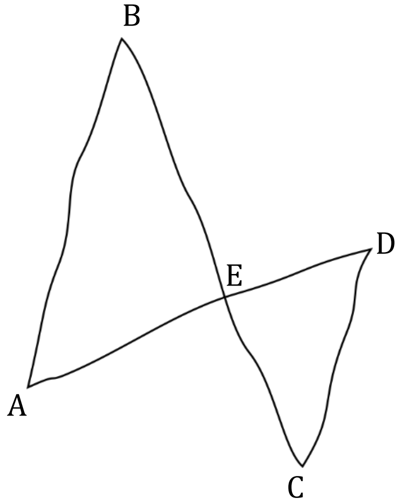


ED = 30 cm

DC = 40 cm

GH = 55 cm

<u>Exercice 2</u> : 20 points



La figure ci-contre est réalisée à main levée.
Les droites (AB) et (CD) sont parallèles.
Les droites (AD) et (BC) sont sécantes en E.
On a : ED = 3,6 cm CD = 6 cm
EB = 7,2 cm AB = 9 cm

1) Démontrer que le segment [EC] mesure 4,8 cm.

2) Le triangle ECD est-il rectangle ?

3) Parmi les transformations ci-dessous, quelle est celle qui permet d'obtenir le triangle ABE à partir du triangle ECD ? *Recopier la réponse sur la copie. Aucune justification n'est attendue.*

Symétrie axiale	Homothétie	Rotation	Symétrie centrale	Translation

4) On sait que la longueur BE est 1,5 fois plus grande que la longueur EC.
L'affirmation suivante est-elle vraie ? *On rappelle que la réponse doit être justifiée.*

Affirmation : « L'aire du triangle ABE est 1,5 fois plus grande que l'aire du triangle ECD. »

<u>Exercice 3</u> : 20 points

Lors des Jeux paralympiques de 2021, les médias ont proposé un classement des pays en fonction de la répartition des médailles obtenues. Voici le classement obtenu pour les 15 premiers pays :

	A	B	C	D	E	F
1	**Nations**	**Classement**	**Or**	**Argent**	**Bronze**	**Total**
2	**Chine**	1	96	60	51	207
3	**Grande-Bretagne**	2	41	38	45	124
4	**Etats-Unis**	3	37	36	31	104
5	**Comité paralympique Russe**	4	36	33	49	118
6	**Pays-Bas**	5	25	17	17	59
7	**Ukraine**	6	24	47	27	98
8	**Brésil**	7	22	20	30	72
9	**Australie**	8	21	29	30	80
10	**Italie**	9	14	29		69
11	**Azerbaïdjan**	10	14	1	4	19
12	**Japon**	11	13	15	23	51
13	**Allemagne**	12	13	12	18	43
14	**Iran**	13	12	11	1	24
15	**France**	14	11	15	28	54
16	**Espagne**	15	9	15	12	36

Source : paralympic.org

1) Combien de médailles d'argent l'Australie a-t-elle obtenues ?

2) Calculer le nombre de médailles de bronze obtenues par l'Italie.

3) Quelle formule a pu être saisie en F2 avant d'être étirée vers le bas ?

4) Pour chacune des deux affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse.
On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 :
« 20 % des médailles obtenues par l'équipe de France sont en or. »

Affirmation 2 :
« La médiane du nombre de médailles d'argent obtenues par ces 15 pays est 29. »

5) Aux Jeux paralympiques de Rio en 2016, la prime pour une médaille d'or française était de 50 000 euros. Pour ceux de Tokyo en 2021, cette prime était de 65 000 euros.
Quel est le pourcentage d'augmentation de cette prime entre 2016 et 2021 ?

<u>Exercice 4</u> : 25 points

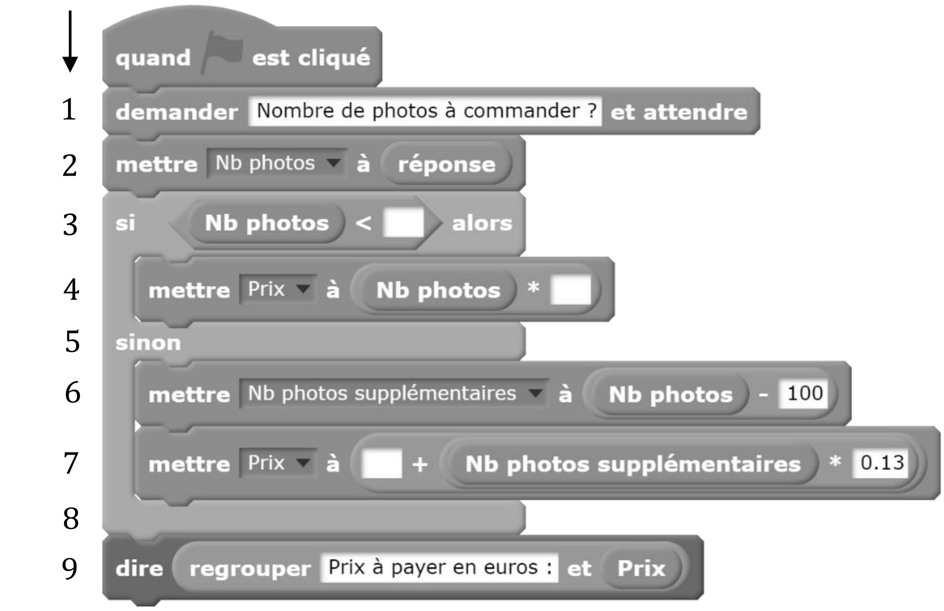
Une boutique en ligne vend des photos et affiche les tarifs suivants :

Nombre de photos commandées	Prix à payer
De 1 à 100 photos	0,17 € par photo
Plus de 100 photos	17 € pour l'ensemble des 100 premières photos et 0,13 € par photo supplémentaire

1) **a.** Quel est le prix à payer pour 35 photos ?
b. Vérifier que le prix à payer pour 150 photos est 23,50 €.
c. On dispose d'un budget de 10 €. Combien de photos peut-on commander au maximum ?

On a commencé à construire un programme qui doit permettre de calculer le prix à payer en fonction du nombre de photos commandées :

Numéro de ligne



<u>Informations</u>

Le programme comporte trois variables :

- **Nb photos**
  Nombre de photos commandées.
- **Nb photos supplémentaires**
  Nombre de photos commandées au-delà des 100 premières photos commandées.
- **Prix**

2) *Dans cette question, aucune justification n'est attendue.*
Par quelles valeurs peut-on compléter les instructions des lignes 3, 4 et 7 pour que le programme permette de calculer le prix à payer en fonction du nombre de photos commandées ?
Sur la copie, écrire le numéro de chaque ligne à compléter et la valeur correspondante.

3) En période des soldes, le site offre une réduction de 30 % sur le prix à payer, pour toute commande supérieure à 20 €.

a. Calculer le prix à payer pour 150 photos en période des soldes.

b. *Dans cette question, aucune justification n'est attendue.*

On modifie le programme pour qu'il donne le prix à payer en période des soldes en insérant le bloc ci-contre entre les lignes 8 et 9.
Dans la liste suivante, indiquer une proposition qui convient pour compléter la case vide :

Proposition 1 : 

Proposition 2 : 

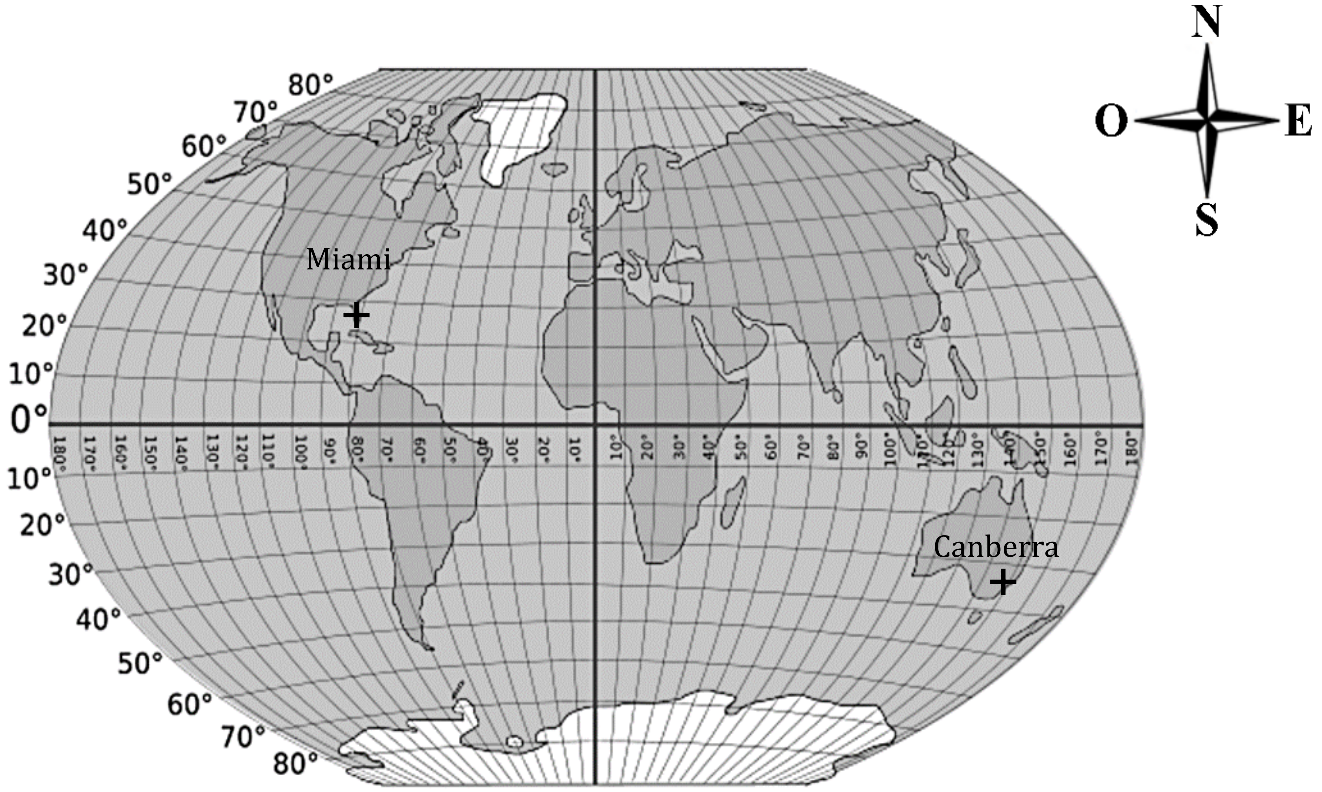
Proposition 3 : 

Proposition 4 : 

<u>Exercice 5</u> : 15 points

L'ISS (International Space Station) est une station spatiale internationale placée en orbite autour de la Terre.

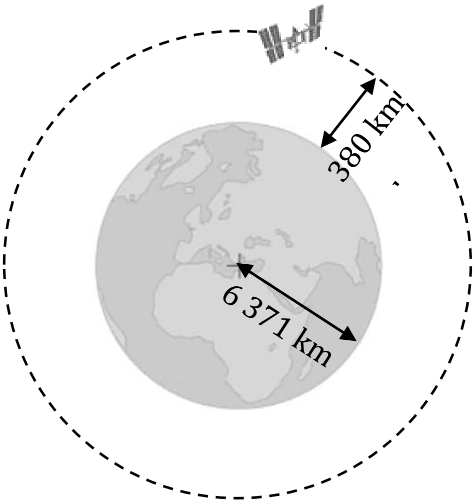
1) Dans la journée du 21 juin 2021, l'ISS est passée à la verticale de Canberra (Australie) puis à la verticale de Miami (États-Unis).
À l'aide du planisphère ci-dessous, donner les coordonnées géographiques de ces deux villes avec la précision permise par le graphique.



On représente la Terre, l'ISS et son orbite (trajectoire de l'ISS) à l'aide du schéma ci-dessous.

On considère que :

- la Terre est assimilée à une sphère de rayon 6 371 km ;
- l'orbite de l'ISS est un cercle de même centre que celui de la Terre ;
- l'ISS tourne autour de la Terre à une altitude de 380 km.



2) Montrer que l'ISS parcourt environ 42 400 km pour effectuer un tour complet de la Terre.

3) On estime que l'ISS tourne autour de la Terre à la vitesse moyenne de 27 600 km/h.

a. Montrer qu'il faut environ 1 h 32 min à l'ISS pour effectuer un tour complet de la Terre.

b. Le 19 juin 2020, de 14 h 30 à 21 h 45 (heure de Paris), le spationaute français Thomas Pesquet a effectué une sortie extravéhiculaire en restant attaché à l'ISS.
Durant cette sortie, combien de fois Thomas Pesquet a-t-il fait le tour complet de la Terre ?

BREVET 2022 — Mathématiques — Asie Pacifique

Lundi 20 juin 2022

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 nº 1 — Correction

Programme de calcul — Calcul littéral — Fonctions — Fonction linéaire — Volume de la pyramide (20 points)

Situation nº 1

1. En partant du nombre 10 au départ on obtient successivement :
10 puis $10 - 7 = 3$, $3 \times 5 = 15$ et enfin $15 - 2 \times 10 = 15 - 20 = -5$.

$\boxed{\text{En partant du nombre 10 au départ on obtient bien } -5 \text{ comme résultat final.}}$

2. Même si aucune justification n'est demandée, tentons d'expliquer un peu notre réponse !

On part du nombre x. On obtient ensuite $x - 7$, ensuite on multiplie par 5 soit $5(x - 7$ et enfin $5(x - 7) - 2x$.

$\boxed{\text{L'expression qui correspond au résultat du programme de calcul est l'}\textbf{Expression C} : 5(x-7) - 2x.}$

Situation nº 2

1. On constate que sur la droite (d) le point d'abscisse -2 a pour ordonnée -4.

$\boxed{\text{Graphiquement, on lit que l'image de } -2 \text{ par } f \text{ vaut } -4 \text{ soit } f(-2) = -4.}$

2. On sait que la fonction est linéaire, d'ailleurs sa représentation graphique est une droite qui passe par l'origine, ainsi $f(x) = ax$. On cherche la valeur du coefficient a.

On peut utiliser les coordonnées du point A(3; 6 qui appartient à la droite (d).
Ainsi $f(3) = 6$.
Comme $f(3) = 3a$ on a $3a = 6$ et $a = \dfrac{6}{3} = 2$.

D'ailleurs à la question **1.** on a bien constaté que l'image -4 valait le double de -2.

$\boxed{\text{La fonction linéaire cherchée est la fonction } f(x) = 2x.}$

Situation nº 3

On sait que le volume de la pyramide est donné par la formule :

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

La base est un rectangle qui mesure 40 cm de long sur 30 cm de large. Son aire mesure $40\,\text{cm} \times 30\,\text{cm} = 1\,200\,\text{cm}^2$.

Ainsi Volume de la pyramide $= \dfrac{1\,200\,\text{cm}^2 \times 55\,\text{cm}}{3} = \dfrac{66\,000\,\text{cm}^3}{3} = 22\,000\,\text{cm}^3$

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 $1\,\text{dm}^3 = 1\,\text{L} = 1\,000\,\text{cm}^3$. Ainsi Volume de la pyramide = 22 L.

$\boxed{\text{Le volume de la pyramide est supérieur à 20 L.}}$

Exercice n° 2 — Correction

Théorème de Thalès — Réciproque du théorème de Pythagore — Homothétie — Agrandissement / Réduction (20 points)

1. Les droites (AD) et (BC) sont sécantes en E, les droites (AB) et (CD) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{\text{EA}}{\text{ED}} = \frac{\text{EB}}{\text{EC}} = \frac{\text{AB}}{\text{DC}}$$

$$\frac{\text{EA}}{\text{ED}} = \frac{7{,}2\,\text{cm}}{\text{EC}} = \frac{9\,\text{cm}}{6\,\text{cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$\text{EC} = \dfrac{7{,}2\,\text{cm} \times 6\,\text{cm}}{9\,\text{cm}}$ d'où $\text{EC} = \dfrac{43{,}2\,\text{cm}^2}{9\,\text{cm}}$ et $\text{EC} = 4{,}8\,\text{cm}$

$\boxed{\text{Finalement on a bien EC} = 4{,}8\,\text{cm}}$

2. Comparons $\text{ED}^2 + \text{EC}^2$ et DC^2 :

$\text{ED}^2 + \text{EC}^2$	DC^2
$3,6^2 + 4,8^2$	6^2
$12,96 + 23,04$	
36	36

Comme

$$\text{ED}^2 + \text{EC}^2 = \text{DC}^2$$

, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore** $\boxed{\text{le triangle EDC est rectangle en E}}$.

3. On constate que les triangles ECD et EAB ne sont pas égaux, ils sont semblables. On pourrait le justifier en avançant le parallélisme des droites (AB) et (CD) et l'angle opposé par le sommet en E.
Finalement, le triangle EAB est un agrandissement du triangle ECD.

$\boxed{\text{La transformation qui permet de passer de ECD à EAB est une homothétie.}}$

Il n'était pas demandé de justifier cette réponse. De plus signalons que l'homothétie dont on parle ici est une homothétie de rapport négatif. La figure est en effet dans la configuration « papillon ». Plus précisément, il s'agit d'une homothétie de centre E *et de rapport* $-\dfrac{9\,\text{cm}}{6\,\text{cm}} = -1,5$.

4. Le triangle EAB est un agrandissement du triangle ECD. Les longueurs de EAB sont $1,5$ fois plus grandes que celles du triangle ECD.
On sait que **Si les longueurs d'une figure sont multipliées par un nombre positif k alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3.**

L'aire du triangle EAB est donc $1,5^2 = 2,25$ fois plus grande que celle du triangle ECD.

$\boxed{\text{L'affirmation est fausse.}}$

Exercice n° 3 — Correction

Tableur — Pourcentages — Médiane — Augmentation (20 points)

1. $\boxed{\text{L'Australie a remporté 29 médailles d'argent.}}$

2. L'Italie a gagné 69 médailles en tout dont 14 en or et 29 en argent.
Comme $69 - 29 - 14 = 26$, $\boxed{\text{l'Italie a remporté 26 médailles de bronzes.}}$

3. Il faut faire la somme des colonnes précédentes. $\boxed{\text{La formule } \textbf{=C2+D2+E2} \text{ a été saisie en } \textbf{F2} \text{ puis étirée vers le bas.}}$

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.

4. Affirmation n° 1 :
La France a remporté 54 médailles dont 11 en or.
La fréquence de médailles d'or gagné est égale à $\dfrac{11}{54} \approx 0,203$ soit environ 20 %. ($0,203 = \dfrac{20,3}{100}$.)

L'**Affirmation n° 1** est vraie.

Affirmation n° 2 :
La série statistique constituées des nombres de médailles d'argent est constituée de 15 valeurs. La médiane de cette série est donc la huitième valeur classé dans l'ordre croissant. En effet $15 = 7 + 1 + 7$.

Classons le nombre de médailles d'argent dans l'ordre croissant :

1 — 11 — 12 — 15 — 15 — 15 — 17 — 20 — 29 — 29 — 33 — 36 — 38 — 47 — 60

La médiane de cette série statistique est 17. L'**Affirmation n° 2** est fausse.

5. On peut raisonner à partir de l'augmentation :
Entre 2016 et 2021, la prime a augmenté de $65\,000$ € $-50\,000$ € $= 15\,000$ €.
Or $\dfrac{15\,000}{50\,000} = 0,3$ soit 30 % puisque $0,3 = 0,30 = \dfrac{30}{100}$.

On peut aussi déterminer le coefficient k d'augmentation :
On cherche le nombre k tel que $50\,000 \times k = 65\,000$. Ainsi $k = \dfrac{65\,000}{50\,000} = 1,3$.
Comme $1,3 = 1 + 0,30 = 1 + \dfrac{30}{100}$.

Le pourcentage d'augmentation de la prime entre 2016 et 2021 est de 30 %.

Exercice n° 4 — Correction

Scratch — Programme de calcul — Pourcentages (25 points)

1.a. Pour 35 photos on applique le tarif pour 1 à 100 photos.
Le prix pour 35 photos est $35 \times 0,17$ € $= 5,95$ € .

1.b. Pour 150 photos on applique le tarif pour plus de 100 photos.
Dans ce cas, on paye 17 € pour les 100 premières photos et $0,13$ € pour chacunes des 50 photos supplémentaires.

Le prix pour 150 photos est 17 € $+50 \times 0,13$ € = 17 € $+6,50$ € $= 23,50$ € .

1.c. Pour 10 € , on va commander moins de 100 photos puisque 10 € < 17 € .
Ainsi le prix d'une photo est de $0,17$ € .

Il faut donc déterminer le nombre x tel que :

$$\begin{aligned} 0,17x &= 10 \\ x &= \frac{10}{0,17} \\ x &\approx 58,82 \end{aligned}$$

On peut donc commander au maximum 58 photos.
Vérifions : $58 \times 0,17$ € $= 9,86$ € et $59 \times 0,17$ € $= 10,03$ € .

Avec 10 € on peut commander au maximum 58 photos.

On aurait pu résoudre l'inéquation $0,17x < 10$. Cependant cette notion ne fait plus partie des attendus du collège !

2.

— **Ligne 4 :** 100 : la limite entre les deux tarifs;

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.

— **Ligne 5 :** $\boxed{0,17}$: le prix pour un nombre de photos inférieur à 100 ;

— **Ligne 8 :** $\boxed{17}$: le prix des 100 premières photos.

3.a. On a vu à la question **1.b.** que le prix pour 150 photos était 23,50 € .
Il faut appliquer une réduction de 30 % sur ce prix.

On peut calculer 30 % de ce prix, soit $\dfrac{30}{100} \times 23,50\text{ €} = 0,30 \times 23,50\text{ €} = 7,05\text{ €}$.
On va alors payer $23,50\text{ €} - 7,05\text{ €} = 16,45\text{ €}$.

On peut aussi utiliser le coefficient de réduction.
Enlever 30 % à une grandeur revient à la multiplier par $1 - \dfrac{30}{100} = 1 - 0,30 = 0,70$.
Or $0,70 \times 23,50\text{ €} = 16,45\text{ €}$.

Pour 150 photos en période de soldes on va payer 16,45 € .

3.b. Les **Propositions 1 et 3** ne donnent pas le nouveau prix.
En revanche les **Propositions 2 et 4** conviennent.
En effet, nous avons vu à la question précédente que pour calculer le prix soldé on pouvait effectuer au choix :

— Prix $\times$ 0,7 ;

— Prix $-$ 0,3 $\times$ Prix.

Les **Propositions 2 et 4** peuvent compléter la case vide !

Exercice n° 5 — Correction

Coordonnées géographiques — Périmètre du cercle — Vitesse (15 points)

1. On lit directement sur le planisphère.

Canberra se trouve dans l'hémisphère Sud, à l'Est du méridien de Greenwich.

Les coordonnées de Canberra sont : **Latitude :** 34° **Sud — Longitude :** 149° **Est**

Miami se trouve dans l'hémisphère Nord, à l'Ouest du méridien de Greenwich.

Les coordonnées de Miami sont : **Latitude :** 27° **Nord — Longitude :** 80° **Ouest**

Par curiosité, en consultant un site dédié sur Internet, on trouve : Canberra — Latitude : $35^\circ\ 18'$ *Sud — Longitude :* $149^\circ\ 07'$ *Est et Miami — Latitude :* $25^\circ\ 17'$ *Nord — Longitude :* $80^\circ\ 13'$ *Ouest.*

2. Comme l'orbite de l'ISS est un cercle ayant le même centre que la Terre, son rayon vaut $380\,\text{km} + 6\,371\,\text{km} = 6\,751\,\text{km}$.
On sait que **le périmètre d'un cercle de rayon** r **vaut** $2\pi r$ **où** $\pi \approx 3,14$.

Périmètre de l'orbite $= 2\pi \times 6\,751\,\text{km} \approx 42\,396\,\text{km}$

On peut affirmer que la longueur de cette orbite mesure environ 42 400 km.

3.a. On se demande combien de temps il faut pour parcourir 42 400 km à la vitesse moyenne de 27 600 km/h.
On sait que la distance et le temps sont proportionnels :

Distance	27 600 km	42 400 km
Temps	1 h = 60 min	$\dfrac{60\,\text{min} \times 42\,400\,\text{km}}{27\,600\,\text{km}} \approx 92\,\text{min}$

Or comme $92 = 1 \times 60 + 32$, il faut bien environ 1 h 32 min à l'ISS pour faire un tour complet de la Terre.

3.b. Entre 14 h 30 min et 21 h 45 min, il s'est écoulé $7\,\text{h}\ 15\,\text{min} = 7 \times 60\,\text{min} + 15\,\text{min} = 435\,\text{min}$.
L'ISS fait un tour complet environ toutes les 92 min.

Comme $\dfrac{435\,\text{min}}{92\,\text{min}} \approx 4,7$, Thomas Pesquet a fait quatre tours complets de la Terre pendant sa sortie extravehiculaire.

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**.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h   100 points

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

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1 sur 7** à la page **7 sur 7**.

L'ANNEXE de la page 7 sur 7 est à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	20 points
Exercice 2	16 points
Exercice 3	23 points
Exercice 4	18 points
Exercice 5	23 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 abouties. **Toutes les réponses doivent être justifiées**, sauf mention contraire.

Exercice 1 ***(20 points)***

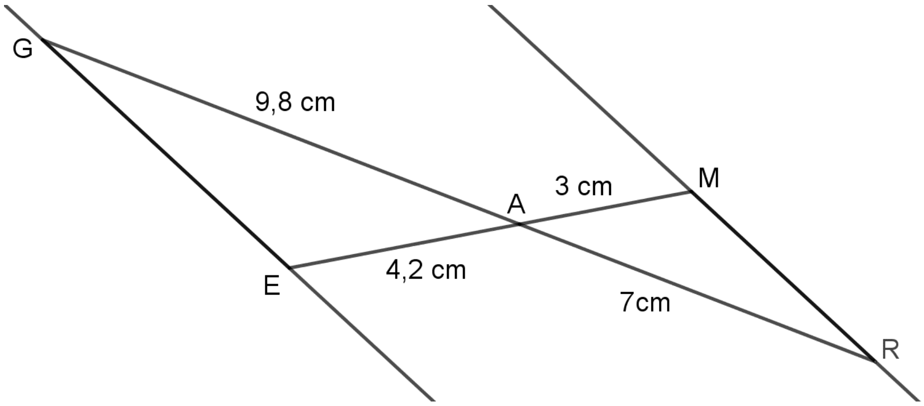
Pour chacune des quatre affirmations suivantes, dire si elle vraie ou fausse en expliquant soigneusement la réponse.

1) Adriana doit effectuer le calcul suivant :

$$-\frac{7}{5}+\frac{6}{5}\times\frac{4}{7}$$

Affirmation 1 : Le résultat qu'elle obtient sous forme de fraction irréductible est $-\frac{4}{35}$.

2) Sur la figure ci-dessous, qui n'est pas à l'échelle, les points G, A et R sont alignés et les points E, A et M sont alignés.



Affirmation 2 : Les droites (GE) et (MR) sont parallèles.

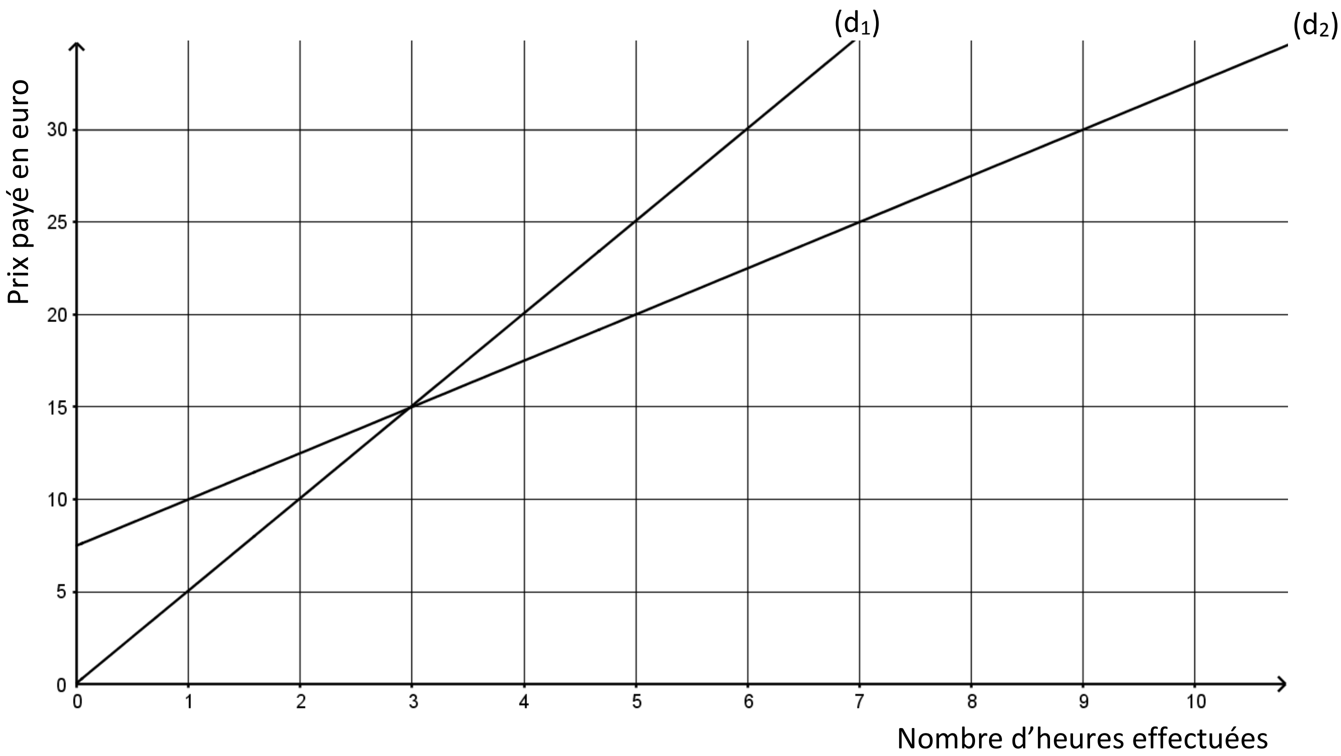
3) **Affirmation 3 :** La décomposition en produit de facteurs premiers de 126 est $2 \times 7 \times 9$.

4) Dans la recette de sauce de salade de Thomas, les volumes de moutarde, de vinaigre et d'huile sont dans le ratio de 1 : 3 : 7.

Affirmation 4 : Pour obtenir 330 mL de sauce de salade, il faut utiliser 210 mL d'huile.

Exercice 2 ***(16 points)***

Le graphique ci-dessous représente les deux tarifs pratiqués dans une salle de sport, selon le nombre d'heures effectuées :
- la droite (d_1) est la représentation graphique du tarif « liberté »
- la droite (d_2) est la représentation graphique du tarif « abonné »



1) Le prix payé avec le tarif « liberté » est-il proportionnel au nombre d'heures effectuées dans la salle de sport ? Expliquer la réponse.

2) On appelle :

   - f la fonction qui, au nombre d'heures effectuées, associe le prix payé en euro avec le tarif « liberté »
   - g la fonction qui, au nombre d'heures effectuées, associe le prix payé en euro avec le tarif « abonné »

   Répondre aux questions suivantes par lecture graphique :

   a) Quelle est l'image de 5 par la fonction f ?

   b) Quel est l'antécédent de 10 par la fonction g ?

3) À l'aide du graphique, indiquer le tarif parmi les deux proposés qui est le plus avantageux pour une personne selon le nombre d'heures qu'elle souhaite effectuer dans la salle de sport.

4) Déterminer le prix payé avec le tarif « liberté » pour 15 heures effectuées. Expliquer la démarche, même si elle n'est pas aboutie.

Exercice 3 ***(23 points)***

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Une entreprise produit et vend des jus de fruit contenus dans des briques en carton qui ont la forme d'un pavé droit.

PARTIE A : Briques de jus de pomme

Ces briques sont fabriquées pour contenir 350 mL de jus de pomme.

Lors d'un contrôle, 24 briques sont prélevées au hasard et analysées.
Le tableau ci-dessous donne le volume de jus de pomme (en mL) contenu dans ces briques :

Volume en mL	344	347	348	349	350	351	352	353	354	356	357
Effectif	1	2	4	4	2	3	1	2	3	1	1

1) Déterminer la médiane des volumes de cette série. Interpréter ce résultat.

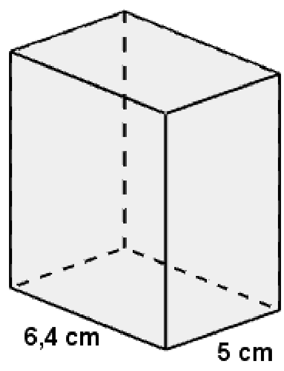
2) Calculer l'étendue de cette série.

3) On prélève au hasard une brique parmi celles contrôlées, quelle est la probabilité qu'elle contienne exactement 350 mL de jus de pomme ?

4) Lorsque le volume de jus de pomme contenu dans une brique est compris entre 345 mL et 355 mL, cette brique peut être vendue. Quel est le pourcentage de briques que l'entreprise peut vendre parmi les briques contrôlées ?

PARTIE B : Briques de jus de raisin

L'entreprise souhaite commercialiser une nouvelle brique en forme de pavé droit pour le jus de raisin. Sa base est un rectangle de longueur 6,4 cm et de largeur 5 cm.

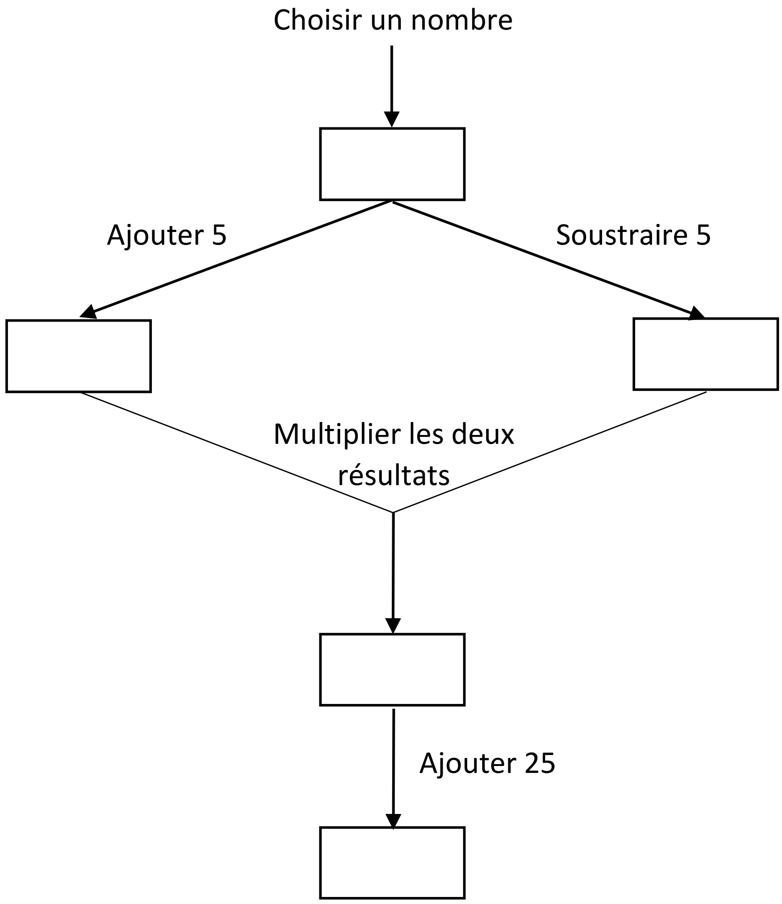


1) Calculer l'aire de la base de cette brique.

2) Quelle doit être la hauteur de cette brique pour que son volume soit de 400 cm^3 ?

<u>Exercice 4</u> ***(18 points)***

On considère le programme de calcul suivant :



1) a) Si on choisit le nombre 7, vérifier qu'on obtient 49 à la fin de programme.

   b) Si on choisit le nombre -4, quel résultat obtient-on à la fin du programme ?

2) On note x le nombre choisi au départ.

   a) Exprimer en fonction de x le résultat obtenu.

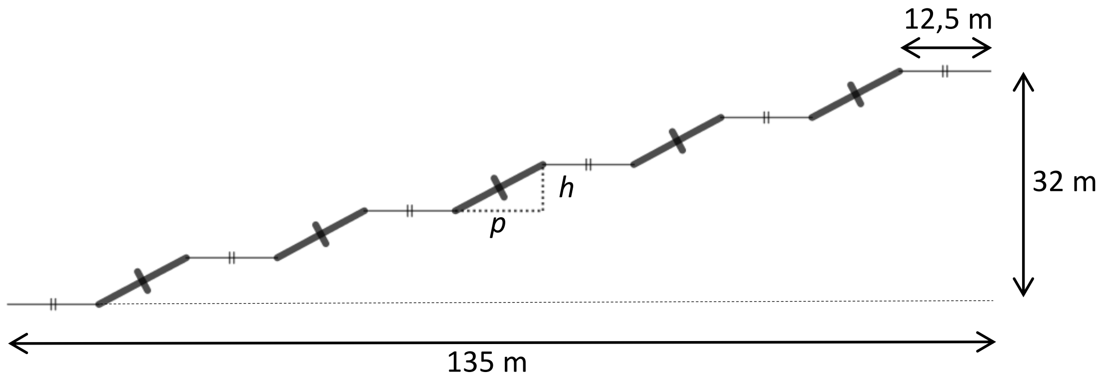
   b) Développer et réduire $(x+5)(x-5)$.

   c) Sarah dit : « Avec ce programme de calcul, quel que soit le nombre choisi au départ, le résultat obtenu est toujours le carré du nombre de départ ».
   Qu'en pensez-vous ?

<u>Exercice 5</u> ***(23 points)***

Le centre Pompidou est un musée d'art contemporain à Paris. Pour accéder aux étages, il faut utiliser un ensemble d'escalators extérieurs appelé « chenille ».

La chenille est composée de 5 escalators tous identiques (traits épais sur la figure ci-dessous) et de 6 passerelles horizontales toutes identiques (traits fins horizontaux sur la figure ci-dessous).

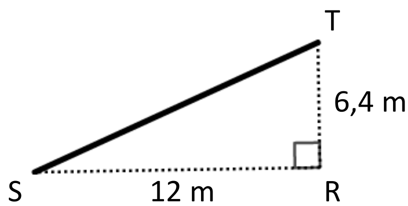


1) À l'aide de la figure ci-dessus :
   a) Vérifier que la profondeur p de chaque escalator est égale à 12 m.

   b) Calculer la hauteur h de chaque escalator.

2) À l'aide du triangle RST ci-contre :
   a) Prouver que la longueur ST d'un escalator est de 13,6 m.

   b) Montrer que la mesure de l'angle formé par l'escalator avec l'horizontale (c'est à dire l'angle $\widehat{RST}$) arrondie au degré est de 28°.



3) Sabine veut représenter la chenille grâce au logiciel Scratch.

   Elle a écrit le programme qui est donné sur l'ANNEXE en page 7. On précise que : 1 pas du logiciel correspond à 1 m dans la réalité.

   Compléter les lignes 6, 7, 9, et 10, **sur l'ANNEXE en page 7 (à rendre avec la copie)**, afin d'obtenir le tracé ci-dessous de la chenille :

   Rappel : « S'orienter à 90 » signifie que l'on est orienté vers la droite.

ANNEXE

À compléter et à rendre avec la copie

Exercice 5 question 3 :

```
quand [drapeau] est cliqué
effacer tout
s'orienter à (90 ▼)
aller à x: (-120) y: (-60)
stylo en position d'écriture
répéter ( ) fois
    avancer de ( )
    tourner ↺ de (28) degrés
    avancer de ( )
    tourner ↻ de ( ) degrés
end
avancer de (12.5)
relever le stylo
```

BREVET 2022 — Mathématiques — Polynésie française

Jeudi 23 juin 2022

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 Nº 1 — CORRECTION

Fractions — Théorème de Thalès — Arithmétique — Ratio (20 points)

1. $-\dfrac{7}{5}+\dfrac{6}{5}\times\dfrac{4}{7}=-\dfrac{7}{5}+\dfrac{6\times4}{5\times7}=-\dfrac{7}{5}+\dfrac{24}{35}=-\dfrac{7\times7}{5\times7}+\dfrac{24}{35}=-\dfrac{49}{35}+\dfrac{24}{35}=-\dfrac{25}{35}=-\dfrac{5\times5}{5\times7}=\boxed{-\dfrac{5}{7}}$

Affirmation nº 1 : Fausse

2. Comparons les quotients $\dfrac{AG}{AR}$ et $\dfrac{AE}{AM}$.

$\dfrac{AG}{AR}=\dfrac{9{,}8\,\text{cm}}{7\,\text{cm}}=1{,}4$ $\qquad$ $\dfrac{AE}{AM}=\dfrac{4{,}2\,\text{cm}}{3\,\text{cm}}=1{,}4$

Comme $\frac{AG}{AM}=\frac{AE}{AM}$ et comme les points A, G et R sont alignés et dans le même ordre que les points alignés A, E et M, d'après **la réciproque du théorème de Thalès** les droites (GE) et (MR) sont parallèles.

Affirmation nº 2 : Vraie

3.

126	2
63	3
21	3
7	7
1	

$126=2\times3\times3\times7$

Affirmation nº 3 : Fausse . En effet 9 n'est pas premier !

4. Dire que les ingrédients sont dans un ratio 1 : 3 : 7 signifie que nous avons les grandeurs proportionnelles suivantes :

	Moutarde	Vinaigre	Huile	Total
Ratio	1	3	7	$1+3+7=11$
Recette			$\dfrac{7\times330\,\text{mL}}{11}=210\,\text{mL}$	330 mL

Affirmation nº 4 : Vraie

EXERCICE Nº 2 — CORRECTION

Généralités sur les fonctions — Fonction linéaire — Fonction affine — Lecture graphique (16 points)

1. On sait que **la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est une droite qui passe par l'origine du repère.** (d_1) passe pas par l'origine du repère.

Avec le tarif « liberté », le prix payé est proportionnel au nombre d'heures.

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.

2.a. L'image de 5 est 25 par la fonction f, c'est-à-dire $f(5) = 25$.

2.b. L'antécédent de 10 est 1 par la fonction g, c'est-à-dire $g(1) = 10$.

3. À partir de 3 h le tarif « abonné »est plus avantageux que le tarif « liberté ».

4. Il y a plusieurs démarches possibles :

On peut d'abord constater que le tarif « liberté »augmente de 5 € à chaque heure supplémentaire. On lit que pour 7 h, on paye 35 € . Pour 15 h soit 8 h de plus, il faut payer 8×5 € = 40 € de plus soit 35 € +40 € = 75 € .

On peut aussi chercher l'expression de la fonction f.
Comme f est représentée par une droite passant par l'origine, c'est une fonction linéaire. Son expression est donc $f(x) = ax$ et on cherche a.

On lit que $f(7) = 35$ donc $7 \times a = 35$ soit $a = \dfrac{35}{7} = 5$.

Finalement, $f(x) = 5x$. Ainsi $f(15) = 5 \times 15 = 75$.

Pour 15 h effectuées avec le tarif « liberté », le prix payé est 75 € .

Exercice n° 3 — Correction

Statistiques — Pourcentages — Pavé droit

(23 points)

Partie A

1. Il y a 24 volumes dans cette série statistique.
L'effectif de cette série est pair, la médiane est une valeur comprise entre la douzième et la treizième valeur.
Nous allons classer cette série dans l'ordre croissant des volumes. Attention à bien tenir compte des effectifs. Comme le tableau est déjà dans l'ordre croissant, on peut ajouter la ligne des effectifs cumulés croissants :

Volume en mL	344	347	348	349	350	351	352	353	354	356	357
Effectif	1	2	4	4	2	3	1	2	3	1	1
Effectif cumulé croissant	1	3	7	11	13	16	17	19	22	23	24

On observe dans ce tableau que la douzième et la treizième valeurs valent 350 mL.

La médiane de cette série vaut 350 mL.

On pouvait aussi réécrire la liste exhaustive des valeurs de cette série, jusqu'à la treizième valeur :
344 mL — 347 mL — 347 mL — 348 mL — 348 mL — 348 mL — 348 mL — 349 mL — 349 mL — 349 mL — 349 mL — 350 mL — 350 mL

2. L'étendue de cette série vaut 357 mL − 344 mL = 13 mL.

3. On fait l'hypothèse que nous sommes dans **une situation d'équiprobabilité** où chaque issue a la même probabilité de se réaliser.
Il y a 24 briques dont 2 qui contiennent exactement 350 mL de jus de pomme.

La probabilité cherchée est $\dfrac{2}{24} = \dfrac{1}{12} \approx 0,083$ soit environ 8,3 % ou une chance sur douze.

4. Il y a exactement trois briques qui ne correspondent pas à ce critère (celles qui contiennent respectivement 344 mL, 356 mL et 357 mL).
Il y a donc 21 briques sur 24 qui peuvent être vendue soit $\dfrac{21}{24} = \dfrac{3 \times 7}{3 \times 8} = \dfrac{7}{8} = 0,875$ ce qui correspond à 87,5 % des briques.

87,5 % des briques peuvent être vendues.

Partie B

1. La base de cette brique en forme de pavé droit est un rectangle de 6,4 cm sur 5 cm.

L'aire de la base de cette brique mesure 6,4 cm × 5 cm = 32 cm^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.

2. On sait que le volume de cette brique est donné par la formule Volume = Aire de la base × Hauteur.

On veut donc, en notant h la hauteur, déterminer h tel que $h \times 32\,\text{cm}^2 = 400\,\text{cm}^3$. Ainsi $h = \dfrac{400\,\text{cm}^3}{32\,\text{cm}^2} = 12{,}5\,\text{cm}$.

$\boxed{\text{La hauteur de cette brique doit mesurer } 12{,}5\text{ cm}}$

Exercice n° 4 — Correction

Programme de calcul — Calcul littéral — Conjecture (20 points)

1.a. En prenant 7 au début de ce programme on obtient successivement : 7 puis $7+5=12$ et $7-5=2$, on effectue $12\times2=24$ et $24+25=49$

$\boxed{\text{On obtient bien 49 en partant de 7 au départ.}}$

1.b. En prenant -4 au début de ce programme on obtient successivement : -4 puis $-4+5=1$ et $-4-5=-9$, on effectue $1\times(-9)=-9$ et $-9+25=16$

2.a. En partant du nombre générique x on obtient successivement : x puis $x+5$ et $x-5$, on effectue $(x+5)(x-5)$ puis $(x-5)(x+5)+25$.

$\boxed{\text{En partant de } x \text{ au départ on obtient } (x+5)(x-5)+25 \text{ à la fin.}}$

2.b. Développons $(x+5)(x-5) = x^2-5x+5x-25 = x^2-25$.

$\boxed{\text{En développant } (x+5)(x-5) = x^2-25.}$

2.c. On observe qu'en prenant 7 et -4 on a obtenu deux carrés $49 = 7^2$ et $16 = 4^2$.

En partant d'un nombre générique quelconque x au départ, on arrive à $(x+5)(x-5)+25$.
Or en développant on obtient $(x+5)(x-5) = x^2-25$.

Ainsi $(x+5)(x-5)+25 = x^2-25+25 = x^2$.

Pour tout nombre x au départ, on obtient x^2, son carré à la fin !

$\boxed{\text{Sarah a raison !}}$

Exercice n° 5 — Correction

Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Scratch (23 points)

1. Quand on observe les distances horizontales sur la chenille, on observe que la longueur 12,5 m est répétée 6 fois et que la longueur p est répétée 5 fois. La somme de ces longueurs est égale à 135 m.
Nous avons donc :

$$\begin{aligned}
6\times12{,}5\,\text{m}+5\times p &= 135\,\text{m}\\
75\,\text{m}+5p &= 135\,\text{m}\\
75\,\text{m}+5p-75\,\text{m} &= 135\,\text{m}-75\,\text{m}\\
5p &= 60\,\text{m}\\
p &= \frac{60\,\text{m}}{5}\\
p &= 12\,\text{m}
\end{aligned}$$

$\boxed{\text{On constate bien que } p = 12\,\text{m}}$.

Comme indiqué dans le sujet, on pouvait aussi vérifier que $p = 12\,\text{m}$ est la bonne valeur en effectuant :
$6\times12{,}5\,\text{m}+5\times12\,\text{m} = 75\,\text{m}+60\,\text{m} = 135\,\text{m}$

1.b. En considérant la hauteur horizontale 32 m, on constate que la hauteur h est répétée cinq fois.

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 a ainsi $5h = 32\,\text{m}$ et $h = \dfrac{32\,\text{m}}{5} = 6{,}4\,\text{m}$

$\boxed{\text{La hauteur } h \text{ est égale à } 6{,}4\,\text{m.}}$

2.a. Dans le triangle SRT rectangle en R,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned} RS^2 + RT^2 &= ST^2 \\ 12^2 + 6,4^2 &= ST^2 \\ 144 + 40,96 &= ST^2 \\ ST^2 &= 184,96 \\ ST &= \sqrt{184,96} \\ ST &= 13,6 \end{aligned}$$

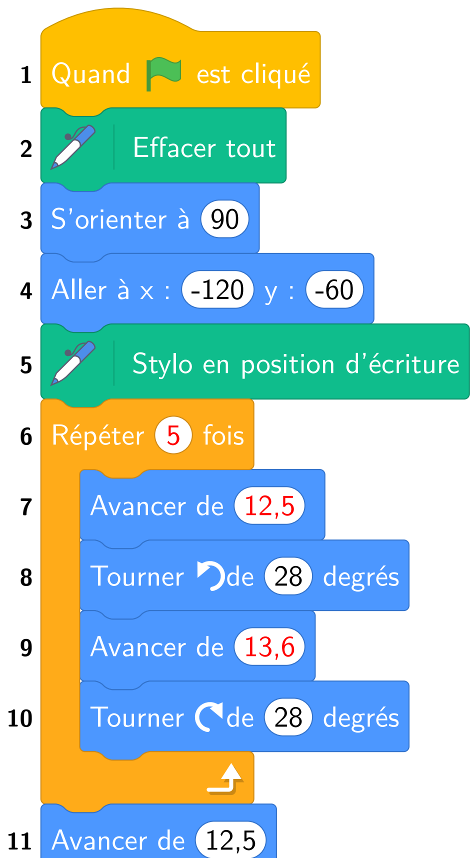
$\boxed{\text{La longueur d'un escalator vaut } 13{,}6\,\text{m.}}$

2.b. Dans le triangle SRT rectangle en R, on connaît le côté adjacent [SR] et le côté opposé à l'angle $\widehat{RST}$.

$\tan \widehat{RST} = \dfrac{6{,}4\,\text{m}}{12\,\text{m}} \approx 0,533$

À la calculatrice on arrive à $\boxed{\widehat{RST} \approx 28° \text{ au degré près.}}$

3.



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 . Elles s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série professionnelle

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 10 pages numérotées de la page 1/10 à la page 10/10.

ATTENTION : les ANNEXES pages 9/10 et 10/10 sont à rendre avec la copie.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

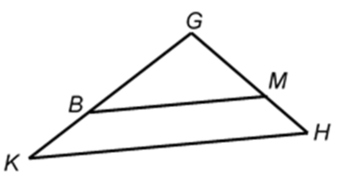
Les exercices sont indépendants.

Indication portant sur l'ensemble du sujet
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, **laisser une trace de la recherche** (calcul, schéma, explication, …). Elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 — 16 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est exacte.

Indiquer sur la copie pour chaque question, sans justifier, la réponse choisie : Réponse A, Réponse B ou Réponse C.

N°	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1.	Soit la fonction f définie par : $f(x) = 1{,}8\,x - 6$ L'image de 3 par la fonction f est :	10,8	-1,2	-0,6
2.	Sur les 250 élèves du lycée, 178 ont répondu à une enquête statistique. Le pourcentage d'élèves du lycée qui ont répondu est :	71,2 %	1,4 %	0,712 %
3.	Soit l'équation : $2\,x + 20 = 50$ La solution de l'équation est :	35	15	28
4.	Soit le triangle *GHK*, ci-dessous :  (*BM*) // (*KH*) *GB* = 18 cm *GK =24* cm *GH* = 20 cm (*Le dessin n'est pas à l'échelle.*) La longueur *GM* est :	21,6 cm	26,7 cm	15 cm

Exercice 2 — 20 points

On a regroupé, dans le tableau suivant, les productions de coprah des différents archipels en 2019 :

Archipel	Masse de coprah (en tonnes)
Australes et Îles du Vent	125,3
Îles Sous-le-Vent	825
Marquises	942,7
Tuamotu-Gambier	3 861,1
TOTAL :	**5 754,1**

Source : Institut de la statistique de la Polynésie française

1. D'après le tableau ci-dessus :

a) **Indiquer** la quantité de coprah, en tonnes, produite par les Îles Sous-le-Vent en 2019.

b) **Indiquer** l'archipel qui a eu la plus grande production de coprah en 2019

2. **Compléter** le tableau de **l'ANNEXE 1** page 9/10. **Arrondir** les fréquences au dixième et les valeurs des angles à l'unité.

3. En 2009, la production totale de coprah sur l'ensemble de ces mêmes archipels était de 11 383,6 tonnes.

a) **Calculer**, en tonnes, la diminution de la production totale entre 2009 et 2019. **Écrire** le calcul.

b) Tehani a calculé le pourcentage de diminution de la production entre 2009 et 2019. Elle a trouvé 49,5%.
Indiquer comment Tehani a obtenu ce résultat.

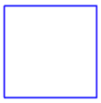
4. **Compléter** le diagramme circulaire de **l'ANNEXE 2** page 9/10.

Exercice 3 — 8 points

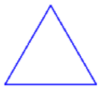
Certains tatouages font apparaitre des motifs géométriques tels que des losanges, des carrés ou encore des triangles équilatéraux.

1. Moana, Arii et Tiare souhaitent réaliser sur leur ordinateur une des figures suivantes :

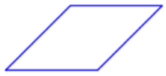
Un carré



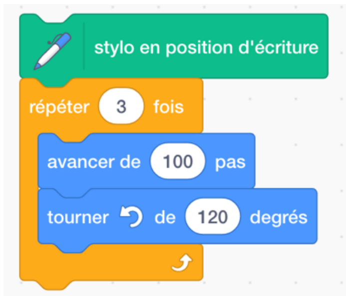
Un triangle équilatéral



Un losange



Pour cela, chacun exécute un programme :

Programme de Moana	Programme de Arii	Programme de Tiare
		

Indiquer, sans justifier, la figure correspondant respectivement aux programmes de Moana, de Arii et de Tiare.

2. D'après les programmes, les côtés de toutes les figures ont la même longueur.

a) **Indiquer**, en nombre de pas, la longueur de chaque côté de ces figures.

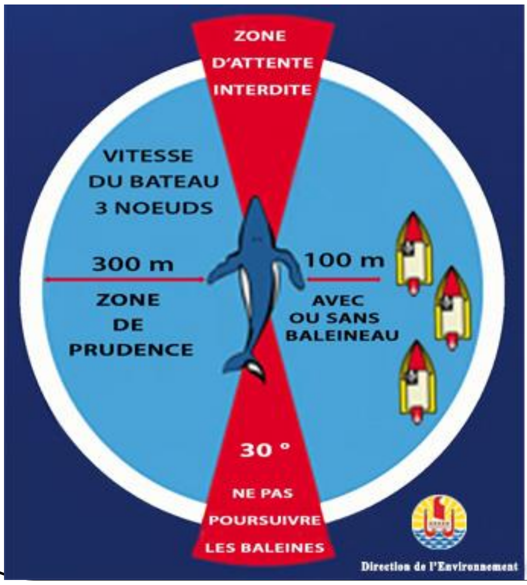
b) **Calculer** le périmètre du triangle équilatéral. **Écrire** le calcul. **Exprimer** le résultat en nombre de pas.

Exercice 4 — 22 points

Les calculs seront détaillés sur la copie.

Hina fait une sortie en bateau pour observer des baleines à Rurutu.

1. Avant la sortie, elle se renseigne sur les règles d'observation des baleines. Voici les informations qu'elle a pu obtenir sur le site officiel :



Zone interdite : pas de bateau devant et derrière l'animal. (Dans un angle de 30° comme indiqué sur l'image).

- Réduire la vitesse à 3 nœuds dans un rayon de 300 m autour du cétacé.

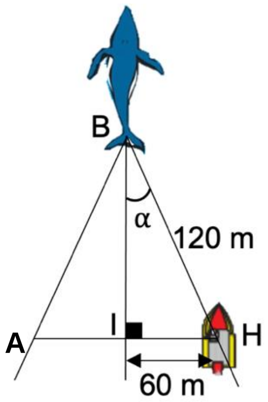
Source : https://www.service-public.pf/diren/wp-content/uploads/sites/17/2019/04/Fliyer-mm.pdf

a) **Relever** dans le document ci-dessus, la vitesse maximale, en nœuds, à ne pas dépasser dans la zone de prudence.

b) Hina voit une baleine et entre dans la zone de prudence à une vitesse de 5 km/h.
On sait que 1 nœud = 1,852 km/h.
Indiquer si Hina respecte la réglementation. **Justifier** la réponse.

2. Hina met son bateau au point mort.

Hina ne souhaite pas stresser la baleine et elle se demande si elle n'est pas dans une zone interdite. Le schéma suivant représente la situation :



Le schéma n'est pas à l'échelle.

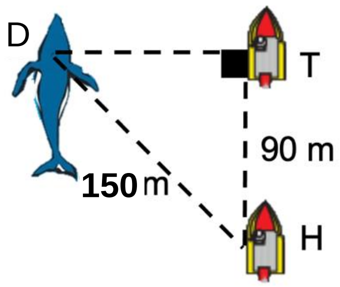
B représente la baleine.
H représente le bateau de Hina.
Le triangle BIH est rectangle en I.
Le triangle BAH est équilatéral.

Pour être hors de la zone interdite, la mesure de l'angle α doit être supérieure à 15°.

a) **Calculer** la valeur de l'angle α. **Exprimer** le résultat en degré.

b) **Vérifier** si le bateau est situé en dehors de la zone interdite.

3. Plus tard, Teiva arrive avec son bateau et se place devant celui de Hina comme indiqué sur le schéma ci-dessous :



Le schéma n'est pas à l'échelle.

D représente le dos de la baleine.
T représente le bateau de Teiva.
H représente le bateau de Hina.
Le triangle DTH est rectangle en T.

a) Parmi les deux formules suivantes, **recopier** celle qui permet de calculer la longueur **DT** en appliquant le théorème de Pythagore.

$$\mathbf{DT^2 = DH^2 - HT^2} \qquad\qquad \mathbf{DT^2 = DH^2 + HT^2}$$

b) Teiva a cassé son GPS et il ne sait pas à quelle distance il se situe de la baleine.
Calculer la longueur DT et **préciser** l'unité.

c) Teiva respecte la réglementation s'il se situe à plus de 100 m de la baleine.
Indiquer si Teiva respecte la règlementation ? **Justifier** la réponse.

Exercice 5 **14 points**

Les calculs seront détaillés sur la copie.

La famille FIFI n'arrive pas à se décider sur la destination de leurs prochaines vacances au Fenua.

Les parents laissent le hasard décider. Pour cela, ils inscrivent sur du papier le nom des îles qu'ils aimeraient visiter et les mélangent dans un panier :

- 3 sont des îles des Marquises (îles hautes)
- 2 sont des îles Australes (îles hautes)
- 5 sont des atolls des Tuamotu (îles basses)

1. **Calculer** la probabilité de tirer le nom d'une île des Marquises.

2. **Calculer** la probabilité de tirer le nom d'une île haute.
Écrire le résultat sous forme décimale.

3. Au premier tirage, c'est « Rangiroa » qui a été tiré, un atoll des Tuamotu. Ce papier n'est pas remis dans le panier.

a) **Déterminer** le nombre de papiers restant dans le panier.

b) On procède alors à un deuxième tirage.
Est-il vrai que la probabilité de tirer le nom d'une île des Marquises est la même que la probabilité de tirer le nom d'un atoll des Tuamotu ? **Justifier** la réponse.

Exercice 6 **20 points**

Dans cet exercice, le symbole F représente l'unité franc CFP.

Les parties A, B et C sont indépendantes.

Un cinéma propose à ses clients deux tarifs :

- Tarif A : on paie 1 100 F par séance.
- Tarif B : on paie 6 000 F pour un abonnement, puis 500 F par séance.

Partie A

Piritua se demande quel tarif choisir. Il réalise un tableau pour calculer le montant à payer pour chacun des tarifs en fonction du nombre de séances.

1. **Compléter**, sans justifier, le tableau fourni en **ANNEXE 3** page 10/10.

2. **Indiquer** lequel du tarif A ou du tarif B est le moins cher pour 16 séances.

Partie B

Soit le repère orthogonal en **ANNEXE 4** page 10/10.

Piritua a placé dans ce repère les points correspondant au tarif A.

1. **Justifier** que le tarif A correspond à une situation de proportionnalité.

2. Dans le même repère, **placer** les points correspondant au tarif B.

3. Les deux tarifs précédents sont modélisés par les fonctions f et g définies sur l'intervalle [0 ; 16] par :

   - $f(x) = 9000 + 500x$
   - $g(x) = 1100x$

   a) **Indiquer** parmi ces deux fonctions celle qui correspond au tarif A et celle qui correspond au tarif B.

   b) **Représenter** ces fonctions dans le repère de l'**ANNEXE 4** page 10/10.

Partie C

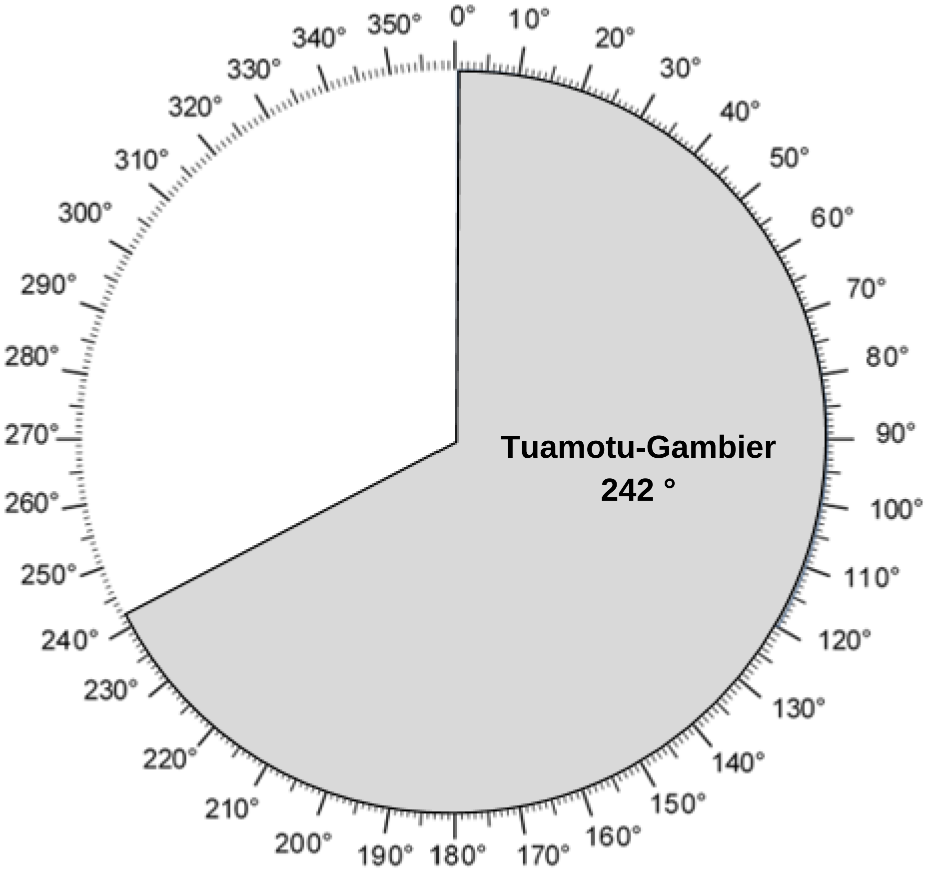
Déterminer graphiquement à partir de quel nombre de séances le tarif B est le moins cher.

Faire apparaître les traits utiles à la lecture.

ANNEXE 1 (Exercice 2 : question 2)

Archipel	**Masse du coprah (en tonnes)**	**Fréquences (en pourcentages arrondis au dixième)**	**Angles (en degrés arrondis à l'unité)**
Australes et Îles Sous-le-Vent	125,3	2,2 %	……….
Îles Sous-le-Vent	825	…………	………..
Marquises	942,7	……………	59°
Tuamotu-Gambier	3 861,1	67,1 %	242°
TOTAL :	**5 754,1**	**100 %**	**360°**

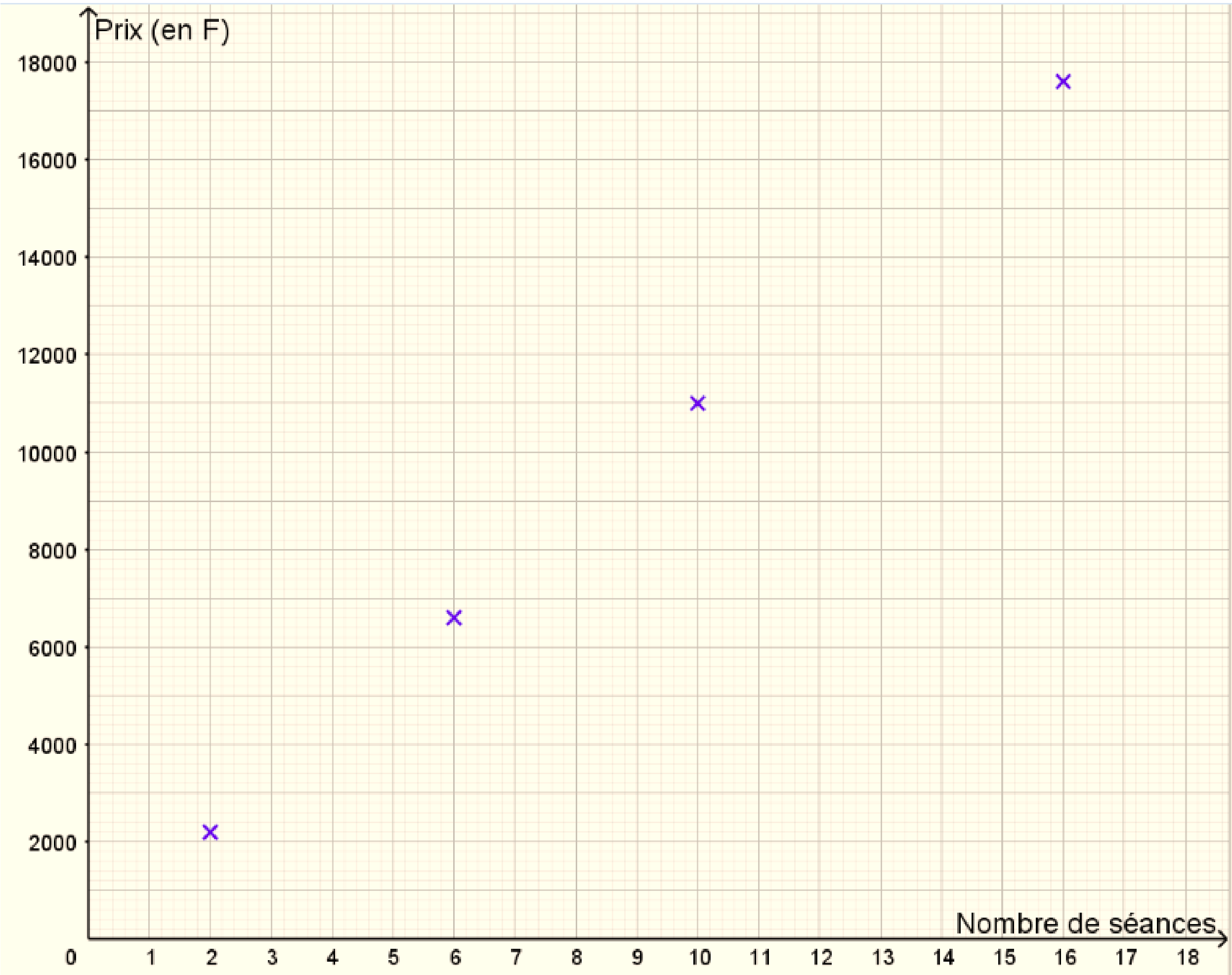
ANNEXE 2 (Exercice 2 : question 4)



ANNEXE 3 (Exercice 6 : PARTIE A)

Nombre de séances x	2	6	12	16
Prix à payer avec le tarif A (en F) y_A	2 200		13 200	
Prix à payer avec le tarif B (en F) y_B	7 000		12 000	

ANNEXE 4 (Exercice 6 : PARTIE B)



En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 100 points

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

Il comporte **7** pages numérotées de la page **1** sur **7** à la page **7** sur **7**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 points

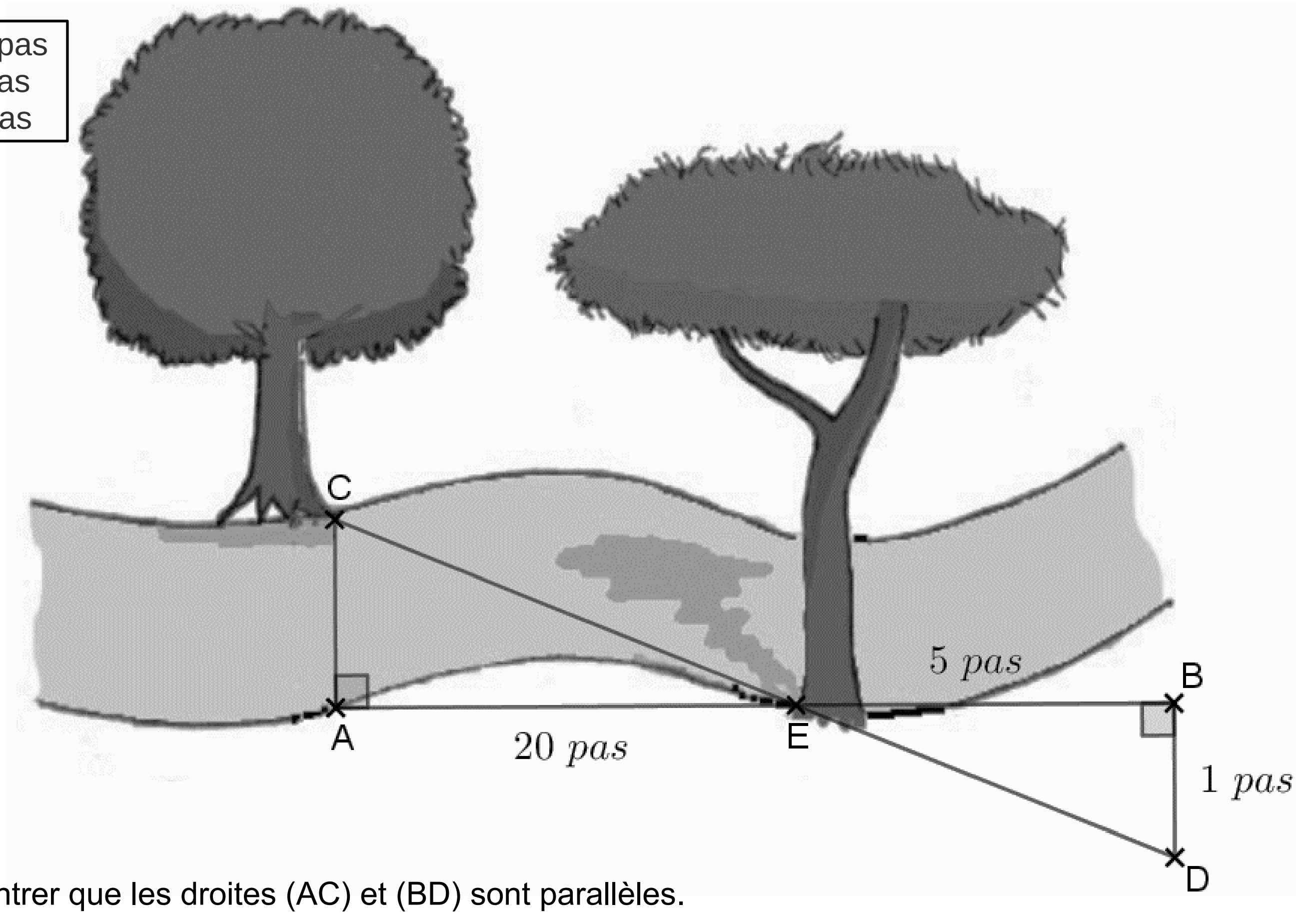
Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 *(20 points)*

Une famille se promène au bord d'une rivière.
Les enfants aimeraient connaître la largeur de la rivière.
Ils prennent des repères, comptent leurs pas et dessinent le schéma ci-dessous sur lequel les points C, E et D, de même que A, E et B sont alignés. (Le schéma n'est pas à l'échelle.)

AE = 20 pas
BE = 5 pas
BD = 1 pas



1. Démontrer que les droites (AC) et (BD) sont parallèles.

2. Déterminer, en nombre de pas, la largeur AC de la rivière.

Pour les questions qui suivent, on assimile la longueur d'un pas à 65 cm.

3. Montrer que la longueur CE vaut 13,3 m, en arrondissant au décimètre près.

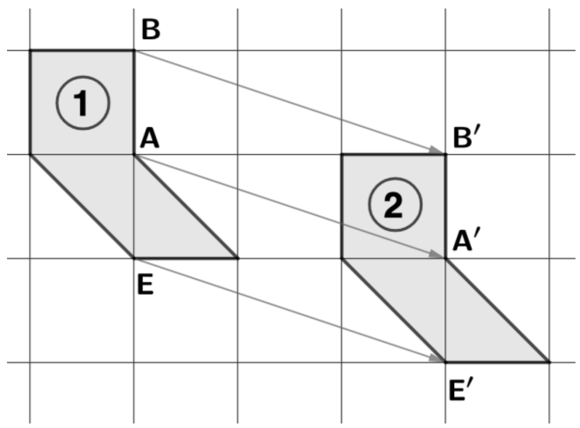
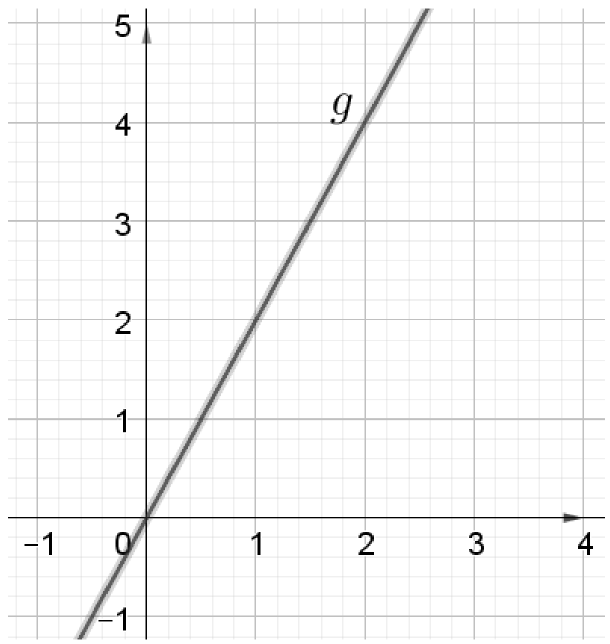
4. L'un des enfants lâche un bâton dans la rivière au niveau du point E. Avec le courant, le bâton se déplace en ligne droite en 5 secondes jusqu'au point C.

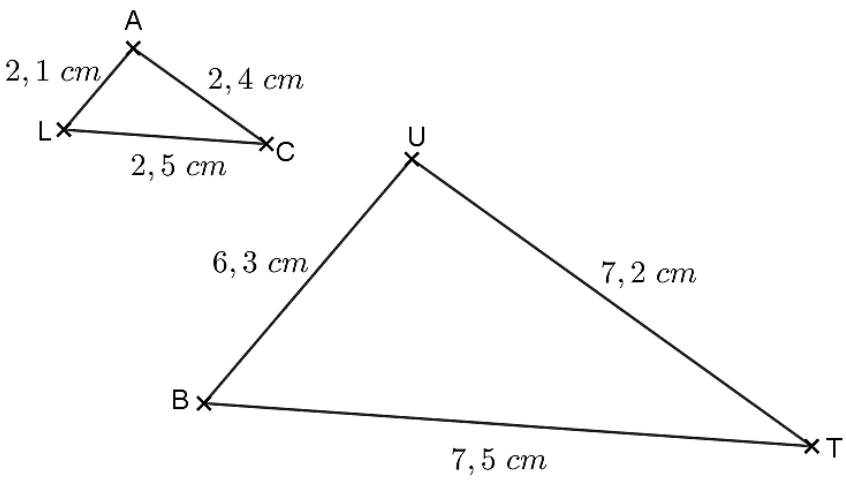
a. Calculer la vitesse du bâton en m/s.

b. Est-il vrai que « le bâton se déplace à une vitesse moyenne inférieure à 10 km/h » ?

<u>Exercice 2</u> ***(20 points)***

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n’est demandée. Pour chaque question, trois réponses (A, B et C) sont proposées. **<u>Une seule réponse est exacte.</u>** Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. On considère les deux figures suivantes. Par quelle transformation la figure 2 est-elle l’image de la figure 1 ?  	Une translation	Une homothétie	Une symétrie axiale
2. On considère la représentation graphique de la fonction g suivante :  Quel est l’antécédent de 2 par la fonction g ?	2	1	4

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
3. Soit f la fonction définie par : $$f : x \mapsto 3x^2 - 7$$ Quelle affirmation est correcte ?	29 est l'image de 2 par la fonction f.	$f(3) = 20$	f est une fonction affine.
4. On a relevé les performances, en mètres, obtenues au lancer du poids par un groupe de 13 élèves d'une classe. 3,41 m ; 5,25 m ; 5,42 m ; 4,3 m ; 6,11 m ; 4,28 m ; 5,15 m ; 3,7 m ; 6,07 m ; 5,82 m ; 4,62 m ; 4,91 m ; 4,01 m Quelle est la médiane de cette série de valeurs ?	7	4,91	5,15
5. On considère la configuration suivante, dans laquelle les triangles LAC et BUT sont semblables.  Par quel nombre doit-on multiplier l'aire du triangle LAC pour obtenir l'aire du triangle BUT ?	3	6	9

<u>Exercice 3</u> ***(20 points)***

Une collectionneuse compte ses cartes Pokémon afin de les revendre.
Elle possède 252 cartes de type « feu » et 156 cartes de type « terre ».

1. **a.** Parmi les trois propositions suivantes, laquelle correspond à la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 252 :

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
$2^2 \times 9 \times 7$	$2 \times 2 \times 3 \times 21$	$2^2 \times 3^2 \times 7$

   b. Donner la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 156.

2. Elle veut réaliser des paquets identiques, c'est à dire contenant chacun le même nombre de cartes « terre » et le même nombre de cartes « feu » en utilisant toutes ses cartes.

   a. Peut-elle faire 36 paquets ?
   b. Quel est le nombre maximum de paquets qu'elle peut réaliser ?
   c. Combien de cartes de chaque type contient alors chaque paquet ?

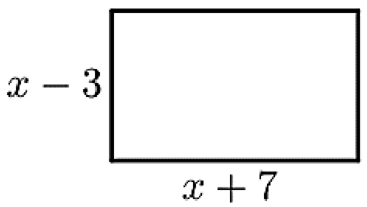
3. Elle choisit une carte au hasard parmi toutes ses cartes. On suppose les cartes indiscernables au toucher.
   Calculer la probabilité que ce soit une carte de type « terre ».

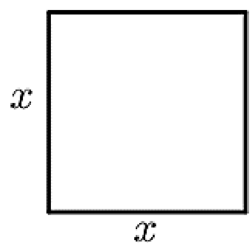
<u>Exercice 4</u> ***(20 points)***

Dans cet exercice, x est un nombre strictement supérieur à 3.

On s'intéresse aux deux figures géométriques dessinées ci-dessous :

- un rectangle dont les côtés ont pour longueurs $x - 3$ et $x + 7$;
- un carré de côté x.





1. Quatre propositions sont écrites ci-dessous.

Recopier sur la copie celle qui correspond à l'aire du carré. On ne demande pas de justifier.

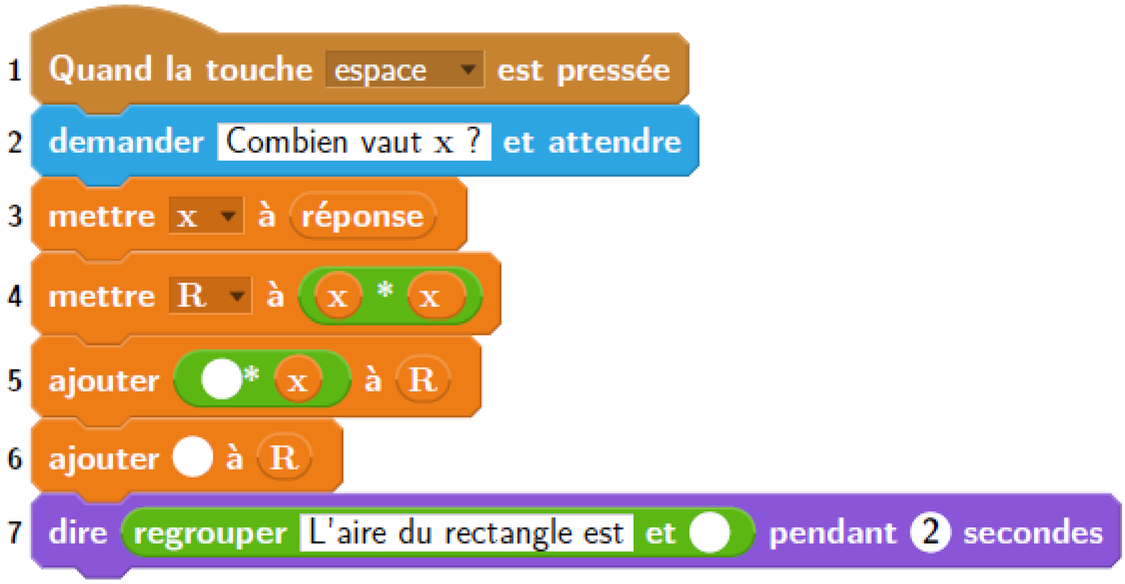
$4x$	$4 + x$	x^2	$2x$

2. Montrer que l'aire du rectangle est égale à : $x^2 + 4x - 21$.

3. On a écrit le script ci-dessous dans Scratch.

On veut que ce programme renvoie l'aire du rectangle lorsque l'utilisateur a rentré une valeur de x (strictement supérieure à 3).

Écrire sur la copie les contenus des trois cases vides des lignes 5, 6 et 7, en précisant les numéros de lignes qui correspondent à vos réponses.



4. On a pressé la touche espace puis saisi le nombre 8. Que renvoie le programme ?

5. Quel nombre x doit-on choisir pour que l'aire du rectangle soit égale à l'aire du carré ?

Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte.

Exercice 5 ***(20 points)***

Dans une habitation, la consommation d'eau peut être anormalement élevée lorsqu'il y a une fuite d'eau.

On considère la situation suivante :

- Une salle de bain est équipée d'une vasque de forme cylindrique, comme l'illustre l'image ci-dessous.
- Le robinet fuit à raison d'une goutte par seconde.
- En moyenne, 20 gouttes d'eau correspondent à un millilitre (1 ml).

Caractéristiques de la vasque :

Diamètre intérieur : 40 cm

Hauteur intérieure : 15 cm

Masse : 25 kg

Rappels :

$$Volume\ du\ cylindre\ = \pi \times rayon^2 \times hauteur$$

$$1\ dm^3 = 1\ litre$$

1. En raison de la fuite, montrer qu'il tombe 86 400 gouttes dans la vasque en une journée complète.

2. Calculer, en litres, le volume d'eau qui tombe dans la vasque en une semaine en raison de la fuite.

3. Montrer que la vasque a un volume de 18,85 litres, arrondi au centilitre près.

4. L'évacuation de la vasque est fermée et le logement inoccupé pendant une semaine. L'eau va-t-elle déborder de la vasque ? Justifier la réponse.

5. À la fin du XIXe siècle, la consommation domestique d'eau par habitant en France était d'environ 17 litres par jour. Elle a fortement augmenté avec la généralisation de la distribution d'eau par le robinet dans les domiciles : elle est passée à 165 litres par jour et par habitant en 2004.
   En 2018, la consommation des Français baisse légèrement pour atteindre 148 litres d'eau par jour et par habitant.
   Calculer le pourcentage de diminution de la consommation quotidienne d'eau par habitant entre 2004 et 2018. On arrondira ce pourcentage à l'unité.

BREVET 2022 — Mathématiques — France

Jeudi 30 juin 2022

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

Théorème de Pythagore — Géométrie de base — Vitesse (20 points)

1. D'après la figure, on remarque que les droites (AC) et (BD) sont perpendiculaires à la droite (AB).
On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

Les droites (AC) et (BD) sont parallèles.

2. Les droites (CD) et (AB) sont sécantes en E, les droites (AC) et (BD) sont parallèles,
D 'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{EA}{EB} = \frac{EC}{ED} = \frac{AC}{BD}$$

$$\frac{20 \text{ pas}}{5 \text{ pas}} = \frac{EC}{ED} = \frac{AC}{1 \text{ pas}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$AC = \dfrac{1 \text{ pas} \times 20 \text{ pas}}{5 \text{ pas}}$ d'où $AC = 4$ pas

La largeur de la rivière mesure 4 pas.

3. Dans le triangle EAC rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$AE^2 + AC^2 = EC^2$$
$$20^2 + 4^2 = EC^2$$
$$400 + 16 = EC^2$$
$$EC^2 = 416$$
$$EC = \sqrt{416}$$
$$EC \approx 20,40$$

CE mesure environ 20,40 pas. Or 1 pas mesure 65 cm.
Comme $20,40 \times 65\,\text{cm} = 1326\,\text{cm} = 13,26\,\text{m}$.

CE mesure environ 13,3 m au décimètre près.

4.a. Le bâton parcoure la distance CE en 5 s et CE = 13,3 m.

On peut évidemment effectuer $\dfrac{13,3\,\text{m}}{5\,\text{s}} = 2,66\,\text{m}\,\text{s}^{-1}$.

On peut aussi utiliser le fait que le temps et la distance sont proportionnelles :

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.

Distance	13,3 m	$\dfrac{1\,\text{s}\times 13{,}3\,\text{m}}{5\,\text{s}} = 2{,}66\,\text{m}$
Temps	5 s	1 s

La vitesse du bâton est de 2,66 m /s soit 2,66 m/s

4.b. On sait que 1 h=60 min=3600 s.
Comme $2{,}66\,\text{m}\,\text{s}^{-1}$ correspond à 2,66 m en 1 s.
Or $3600 \times 2{,}66\,\text{m} = 9576\,\text{m} = 9{,}576\,\text{km}$.

C'est vrai, le bâton se déplace à la vitesse de $9{,}576\,\text{km}\,\text{h}^{-1}$ ce qui est inférieur à $10\,\text{km}\,\text{h}^{-1}$

Exercice n° 2 — Correction

Translation — Lecture d'antécédent — Fonctions — Médiane — Agrandissement / Réduction (20 points)

1. **Question n° 1** : Réponse A

2. On lit graphiquement que l'image de 1 est égale à 2 c'est à dire que 1 est un antécédent de 2 par la fonction g.

Question n° 2 : Réponse B

3. Calculons $f(2) = 3\times 2^2 - 7 = 3\times 4 - 7 = 21 - 7 = 14$.
Calculons $f(3) = 3\times 3^2 - 7 = 3\times 9 - 7 = 27 - 7 = 20$.
Enfin signalons que la présence du carré montre que cette fonction n'est pas affine !

Question n° 3 : Réponse B

4. Il faut classer les treize valeurs dans l'ordre croissant. Comme $13 = 6+1+6$, la médiane est la septième valeur.

3,41 m — 3,7 m — 4,01 m — 4,28 m — 4,3 m — 4,62 m — 4,91 m — 5,15 m — 5,25 m — 5,42 m — 5,82 m — 6,07 m — 6,11 m

Question n° 4 : Réponse B

5. On sait que **si les longueurs d'une figure sont multipliées par k alors les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3.**

Comme les triangles LAC et BUT sont semblables, le second est l'agrandissement du premier.
Le côté qui mesure 2,4 cm mesure dans l'agrandissement 7,2 cm.
Le coefficient d'agrandissement k est tel que $k \times 2{,}4\,\text{cm} = 7{,}2\,\text{cm}$, d'où $k = \dfrac{7{,}2\,\text{cm}}{2{,}4\,\text{cm}} = 3$.

Les longueurs sont multipliées par 3, on peut le vérifier, les aires sont donc multipliées par $3^2 = 9$.

Question n° 5 : Réponse C

Exercice n° 3 — Correction

Arithmétique — Probabilités (20 points)

1.a.

$$\begin{array}{r|l} 252 & 2 \\ 126 & 2 \\ 63 & 3 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

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.

$\boxed{252 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 = 2^2 \times 3^2 \times 7}$

On pouvait aussi tenter d'éliminer les mauvaises propositions :
Dans la proposition 1, le nombre 9 n'est pas premier.
Dans la proposition 2, le nombre 21 n'est pas premier.

Proposition n° 3

1.b.

156	2
78	2
39	3
13	13
1	

$\boxed{156 = 2 \times 2 \times 3 \times 13 = 2^2 \times 3 \times 13}$

2.a. $252 \div 36 = 7$ donc $252 = 7 \times 36$

$156 \div 36 \approx 4,33$ car $156 = 36 \times 4 + 12$.

Comme 156 n'est pas divisible par 36, elle ne peut pas faire 36 paquets identiques !

2.b. Il faut chercher le plus grand diviseur commun aux deux nombres 156 et 252.
En observant les facteurs premiers des deux décompositions, on constate que ce plus grand diviseur doit contenir les facteurs 2, 2 et 3.
Le plus grand nombre ayant ces trois facteurs sont 2ă × 2 × 3 = 12.

Il peut réaliser au maximum 12 paquets.

2.c. Comme $252 = 12 \times 21$ et $156 = 12 \times 13$.

Il faut placer 21 cartes « feu »et 13 cartes « terre ».

3. Comme les cartes sont indiscernables au toucher, nous sommes dans **une situation d'équiprobabilité** où chaque les issues sont équiprobables.

Il y a $252 + 156 = 408$ cartes en tout dont 156 « terre ».

La probabilité cherchée est $\dfrac{156}{408} = \dfrac{12 \times 13}{12 \times 34} = \dfrac{13}{34} \approx 0,38$ soit environ 38 % ou 13 chances sur 34.

Exercice n° 4 — Correction

Calcul littéral — Aire — Scratch (20 points)

1. Un carré de côté x a une aire de $x \times x = x^2$.

L'aire du carré de côté x mesure x^2.

2. L'aire du rectangle se calcule avec l'expression $(x-3)(x+7$.
Développons :
$(x-3)(x+7) = x^2 + 7x - 3x - 21 = x^2 + 4x - 21$.

L'aire du rectangle correspond bien à $x^2 + 4x - 21$.

3. Ligne 5 : 4 — Ligne 6 : −21 — Ligne 7 : R.

4. En remplaçant x par le nombre 8 on obtient : $8^2 + 4 \times 8 - 21 = 64 + 32 - 21 = 75$

En saisissant le nombre 8, le programme renvoie « L'aire du rectangle est 75 ».

5. Il faut résoudre l'équation :

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.

$$
\begin{aligned}
x^2+4x-21 &= x^2\\
x^2+4x-21{\color{red}-x^2} &= x^2{\color{red}-x^2}\\
4x-21 &= 0\\
4x-21{\color{red}+21} &= 0{\color{red}+21}\\
4x &= 21\\
x &= \frac{21}{4}\\
x &= 5,25
\end{aligned}
$$

On peut vérifier : $5,25^2 = 27,5625$ et $5,25^2 + 4 \times 5,25 - 21 = 27,5625 - 21 + 21 = 27,5625$.

$\boxed{\text{En choisissant le nombre } x = 5,25\text{, le rectangle et le carré ont la même aire.}}$

Exercice n° 5 — Correction

Volume — Tâche complexe

(20 points)

1. Le robinet fuit au débit de une goutte par seconde.
On sait que une journée est constituée de 24 h, que 1 h=60 min et que 1 min=60 s.
Dans une journée il y a donc : $24 \times 60 \times 60\,\text{s} = 86\,400\,\text{s}$.

$\boxed{\text{Il tombe bien 86 400 gouttes en une journée.}}$

2. On sait que 20 gouttes correspondent à 1 mL.
Comme $86\,400 \div 20 = 4\,320$, en une journée le volume d'eau perdu mesure $4320\,\text{mL} = 4{,}32\,\text{L}$.
En une semaine, soit 7 jours, il coule $7 \times 4{,}32\,\text{L} = 30{,}24\,\text{L}$.

$\boxed{\text{En une semaine, il s'écoule 30,24 L.}}$

3. La vasque est un cylindre de rayon $40\,\text{cm} \div 2 = 20\,\text{cm}$ et de hauteur $15\,\text{cm}$.

Pour calculer le volume, on utilise la formule : Volume du cylindre $= \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$

Volume $= \pi(20\,\text{cm})^2 \times 15\,\text{cm} = 6000\pi\ \text{cm}^2 \approx 18\,850\,\text{cm}^3$
Comme $1\,\text{dm}^3 = 1000\,\text{cm}^3$, Volume $\approx 18{,}85\,\text{L}$.

$\boxed{\text{Le volume de la vasque a un volume de 18,85 L au centilitre près.}}$

4. On a vu à la question **3.** que le volume d'eau perdu en une semaine correspond à un volume de 30,24 L.
La vasque a un volume inférieur de 18,85 L.

$\boxed{\text{L'eau va déborder de la vasque !}}$

5. En 2004, la consommation quotidienne est de 165 L. En 2018 elle est de 148 L.
On peut raisonner de deux façons :

Comme $165\,\text{L} - 148\,\text{L} = 17\,\text{L}$ on peut calculer $\dfrac{17\,\text{L}}{165\,\text{L}} \approx 0,103$ soit 10,3 %.

On peut aussi chercher le coefficient k de réduction :
On sait que $165\,\text{L} \times k = 148\,\text{L}$ soit $k = \dfrac{148\,\text{L}}{165\,\text{L}} \approx 0,897$.
De plus $0,897 = 1 - 0,103 = 1 - \dfrac{10,3}{100}$.

$\boxed{\text{Le pourcentage de diminution entre 2004 et 2018 est d'environ 10 \%.}}$

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série professionnelle

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

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

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

ATTENTION LES ANNEXES pages 6/7 et 7/7 sont à rendre avec la copie**.**

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Indication portant sur l'ensemble du sujet
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche (calcul, schéma, explication, …). Elle sera prise en compte dans la notation.

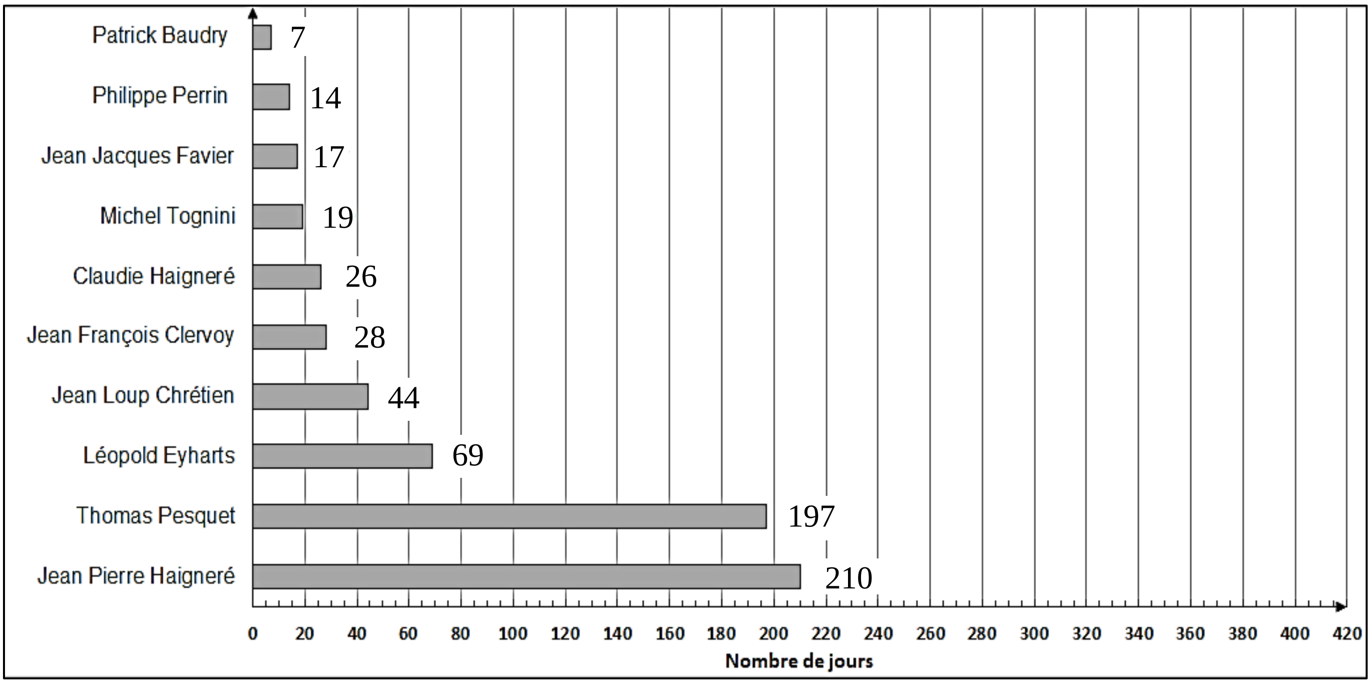
Exercice 1 (20 points)

La totalité de l'exercice QCM est à compléter **en ANNEXE 1 à rendre avec la copie**.

Exercice 2 (20 pts)

Un document datant de 2020 donne les informations suivantes :

2020 : Durée totale des missions des spationautes français



En 2021, Thomas Pesquet a effectué une deuxième mission de 199 jours. L'objectif des deux questions suivantes est de mettre à jour les données du document.

1. Déterminer en nombre de jours la durée totale des deux missions de Thomas Pesquet.
2. Compléter le diagramme de l'**ANNEXE 2**.

Un journaliste affirme que Thomas Pesquet a passé dans l'espace plus de 40 % de la durée totale des missions des spationautes français.

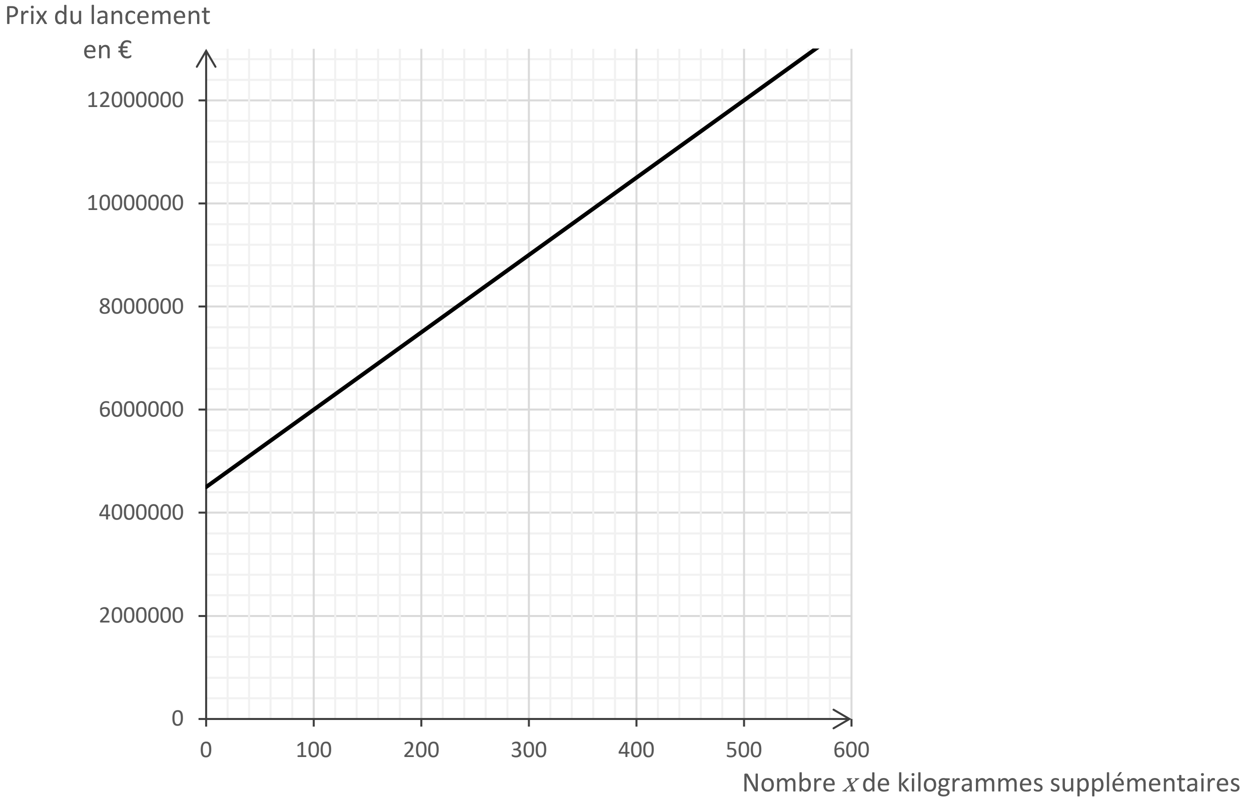
3. Vérifier l'affirmation du journaliste.

<u>Exercice 3</u> (20 pts)

Le prix de lancement d'un satellite proposé par une société aérospatiale est déterminé de la manière suivante : 4 500 000 euros jusqu'à 300 kilogrammes avec un surcoût de 15 000 euros par kilogramme supplémentaire.

1. Vérifier que le prix de lancement d'un satellite de 350 kg est de 5 250 000 €.

On modélise le prix de lancement en fonction du nombre x de kilogrammes supplémentaires par une fonction. Le graphique suivant donne la représentation de cette fonction.

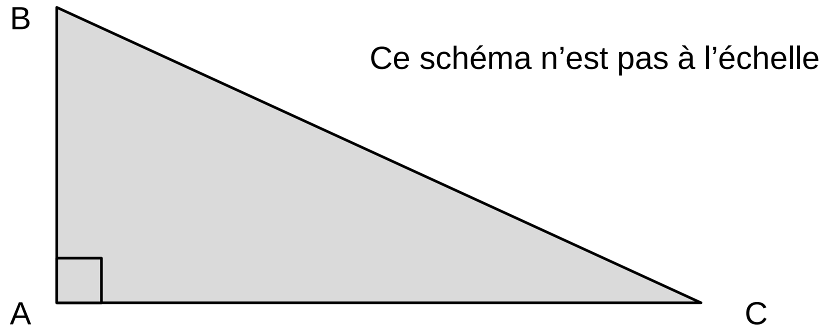


2. Parmi les trois expressions suivantes, choisir et recopier celle qui correspond à cette fonction :
   $f(x) = 15\,000\,x + 4\,500\,000$ $\quad$ $g(x) = 15\,000\,x$ $\quad$ $h(x) = 50\,000\,x + 1\,500\,000$

3. Indiquer si le prix de lancement d'un satellite de plus de 300 kg est proportionnel au nombre x de kilogrammes supplémentaires. Justifier la réponse.

4. Une société de télécommunication dispose d'un budget de 8 000 000 d'euros pour financer le lancement d'un satellite.
   a. Déterminer le nombre maximal de kilogrammes supplémentaires qui peuvent être lancés sans dépasser ce budget.
   b. En déduire la masse totale maximale en kilogrammes du satellite pour un budget de 8 000 000 d'euros.

Exercice 4 **(20 pts)**



1. Parmi les trois propositions suivantes, choisir et recopier la relation qui traduit la propriété de Pythagore appliquée au triangle rectangle ABC représenté ci-dessus.

$BC^2 = AB^2 + AC^2$ $\qquad$ $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $\qquad$ $BC = AB + AC$

On souhaite écrire un programme en langage Scratch permettant de déterminer la longueur BC connaissant les longueurs AB et AC.
Ce programme sera constitué des briques présentées ci-dessous dans le désordre.

2. Ecrire sur votre copie les numéros des briques dans un ordre qui permet de réaliser ce programme.

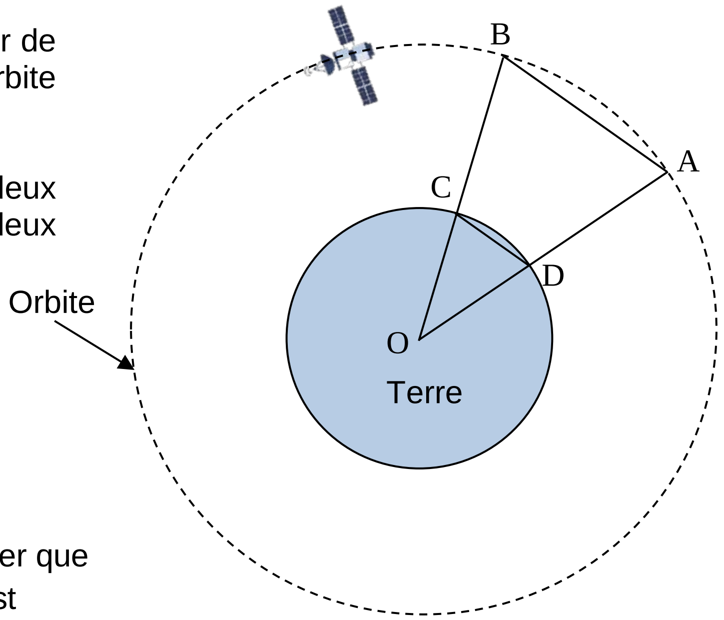
3. Calculer la longueur BC si AB = 2,25 cm et AC = 10 cm.

Exercice 5 **(20 pts)**

Un satellite se déplace sur une orbite autour de la Terre. On souhaite déterminer le type d'orbite suivie par ce satellite.

Sur le schéma simplifié ci-contre, on relève deux positions A et B du satellite prises à deux moments différents.

On donne :
OC = OD = 6 378 km
DC = 1 665 km
AB = 11 007 km
(AB) // (DC)



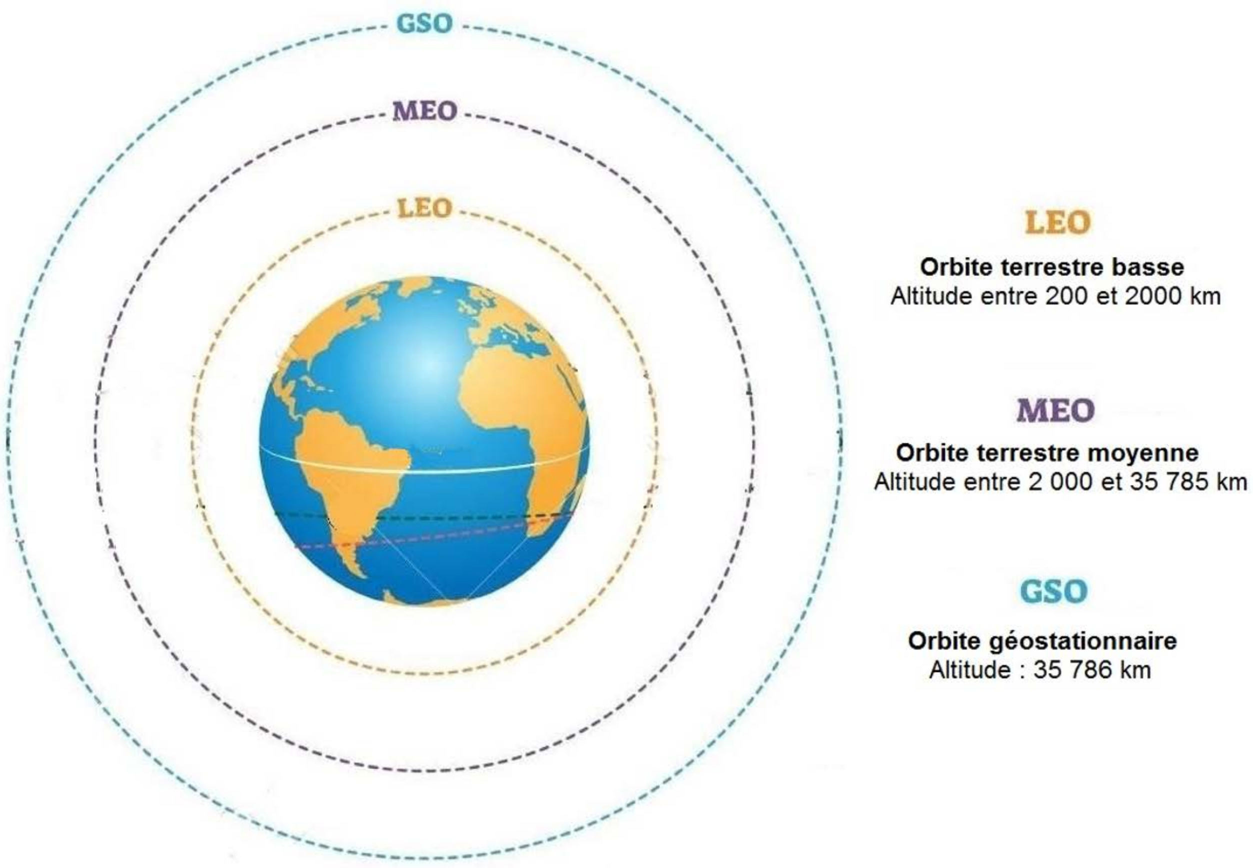
Ce schéma n'est pas à l'échelle

1. En utilisant la propriété de Thalès, montrer que la longueur OB, arrondie au kilomètre, est OB = 42 164 km.

2. En déduire BC, altitude de l'orbite du satellite.

3. À partir du document « Types d'orbites » ci-dessous, indiquer le nom de l'orbite suivie par ce satellite.

Types d'orbites



ANNEXE 1 - ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1 :

Parmi les réponses proposées, cocher la réponse exacte.

1. 6,4 Go soit 6,4 milliards d'octets peut s'écrire :

☐ $6{,}4 \cdot 10^6$ octets ☐ $6{,}4 \cdot 10^9$ octets ☐ $6{,}4 \cdot 10^{12}$ octets

2. Un élève a obtenu les notes suivantes au cours d'un trimestre : 15 ; 11 ; 13 ; 14 ; 17
Le logiciel de relevé de notes affiche les résultats suivants pour cet élève :

☐

Moyenne	14
Médiane	13
Etendue	6

☐

Moyenne	15
Médiane	14
Etendue	17

☐

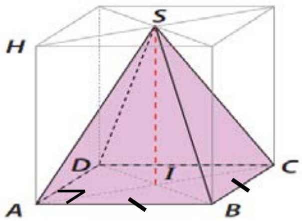
Moyenne	14
Médiane	14
Etendue	6

3. La solution de l'équation $2x - 6 = 4$ est :

☐ $x = \dfrac{4-6}{2}$ ☐ $x = \dfrac{4+6}{2}$ ☐ $x = \dfrac{4-2}{-6}$

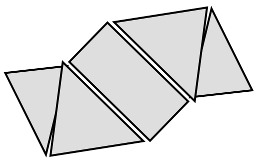
4. Des trois représentations de pyramide suivantes, celle qui correspond à une pyramide à base carrée est :

Perspective cavalière



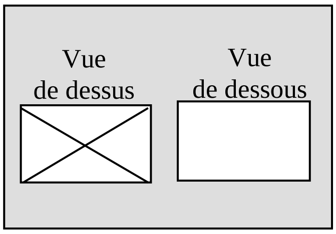
☐

Patron



☐

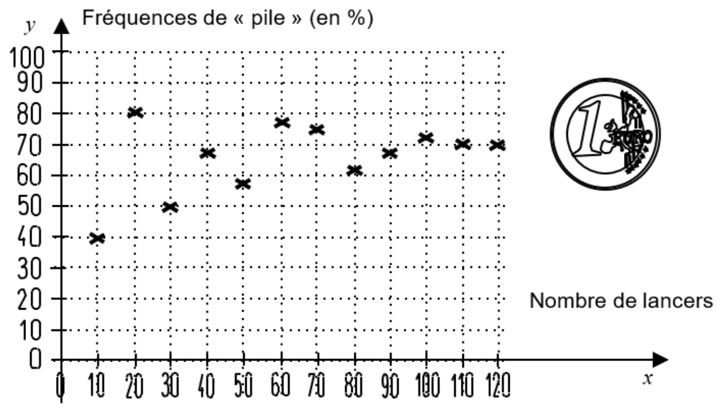
Plan



☐

5. Les fréquences d'obtention de « Pile » lors de séries indépendantes de lancers d'une pièce « truquée » sont représentées sur le graphique ci-contre. Lorsque le nombre de lancers augmente, les fréquences se stabilisent.

La probabilité d'obtenir « Pile » avec cette pièce « truquée » est :

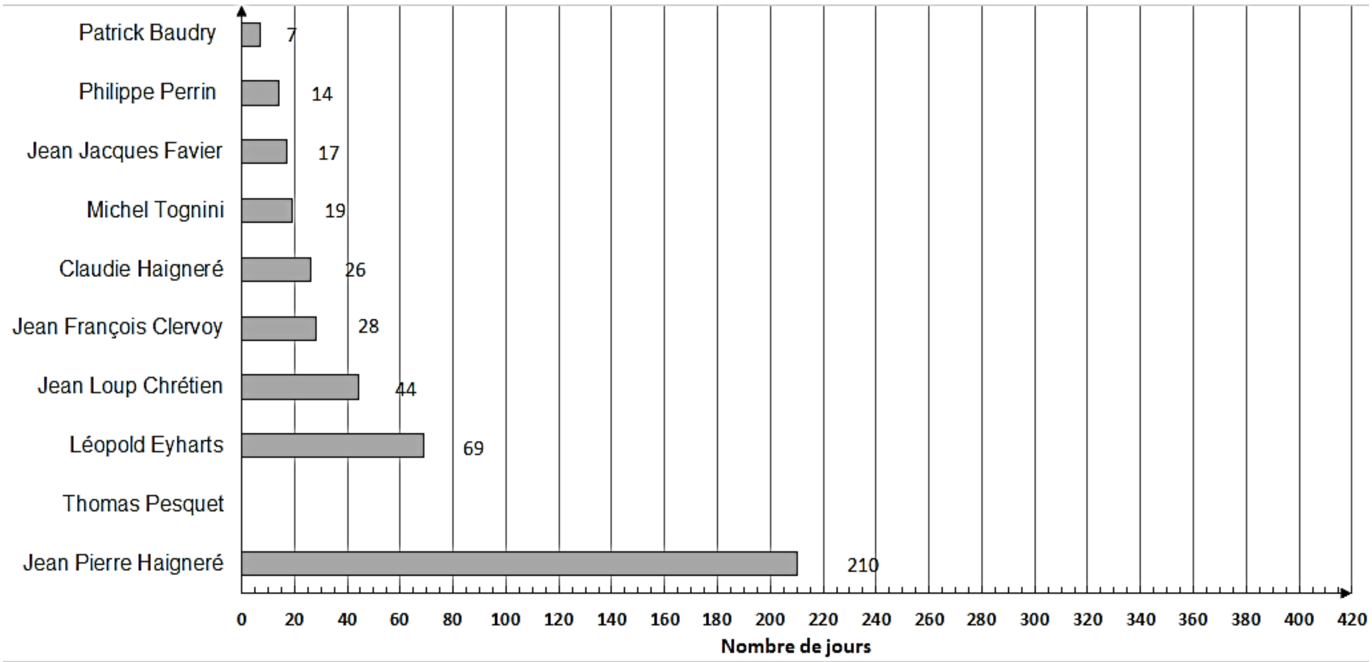


☐ 0,5 ☐ 0,7 ☐ 1

ANNEXE 2 - ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 2 :

2021: Durée totale des missions des spationautes français



En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 100 points

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

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1 sur 8** à la page **8 sur 8.**

L'ANNEXE de la page 8 sur 8 est à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Exercice 1	22 points
Exercice 2	22 points
Exercice 3	17 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	19 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 abouties. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf mention contraire.

Exercice 1 **(22 points)**
Cet exercice est constitué de six questions indépendantes.

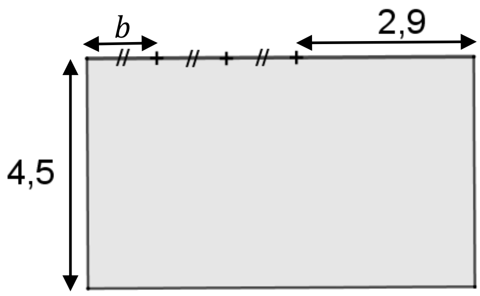
1) Calculer $\frac{5}{6}+\frac{7}{8}$ et donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.
On détaillera les calculs.

2)
   a) Donner, sans justifier, la décomposition en facteurs premiers de 198 et de 84.
   b) En déduire la forme irréductible de la fraction $\frac{198}{84}$.

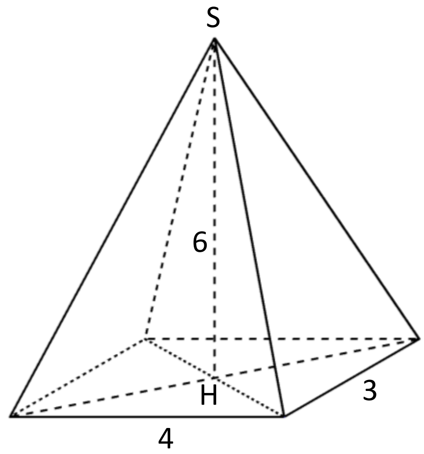
3) On donne l'expression littérale suivante : $\mathrm{E} = 5(3x-4)-(2x-7)$
Développer et réduire E.

4) On désigne par b un nombre positif.

Déterminer la valeur de b telle que le périmètre du rectangle ci-contre soit égal à 25.



5) Calculer le volume de la pyramide à base rectangulaire de hauteur SH = 6 ci-contre.

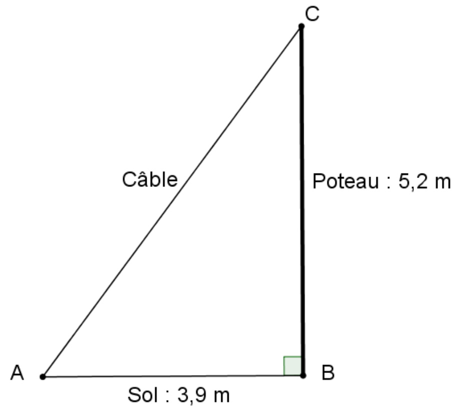


6) Le nombre d'habitants d'une ville a augmenté de 12 % entre 2019 et 2020. Cette ville compte 20 692 habitants en 2020.
Quel était le nombre d'habitants de cette ville en 2019 ?

<u>Exercice 2</u> **(22 points)**

Un poteau électrique vertical [BC] de 5,2 m de haut est retenu par un câble métallique [AC] comme montré sur le schéma 1 qui n'est pas en vraie grandeur.

Schéma 1 :



1) Montrer que la longueur du câble [AC] est égale à 6,5 m.

2) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$ au degré près.

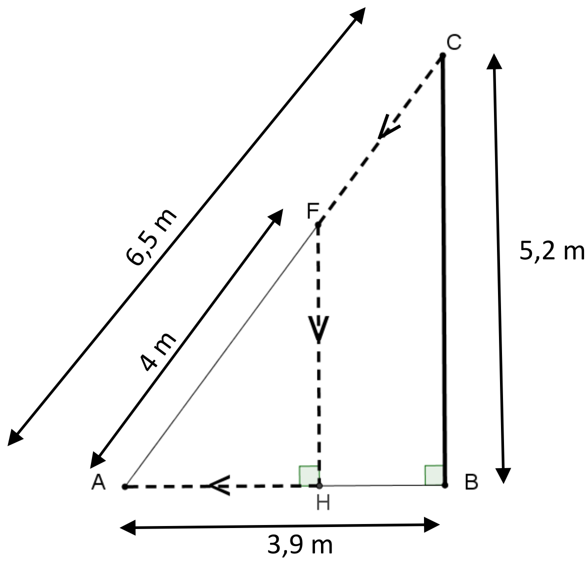
Deux araignées se trouvant au sommet du poteau (point C) décident de rejoindre le bas du câble (point A) par deux chemins différents.

3) La première araignée se déplace le long du câble [AC] à une vitesse de 0,2 m/s. Vérifier qu'il lui faut 32,5 secondes pour atteindre le bas du câble.

4) La deuxième araignée décide de parcourir le chemin CFHA indiqué en pointillés sur le schéma 2 (qui n'est pas en vraie grandeur) : elle suit le morceau de câble [CF] en marchant, puis descend verticalement le long de [FH] grâce à son fil et enfin marche sur le sol le long de [HA].

   Calculer les longueurs FH et HA.

Schéma 2 :



5) La deuxième araignée marche à une vitesse de 0,2 m/s le long des segments [CF] et [HA] et descend le long du segment [FH] à une vitesse de 0,8 m/s.
   Laquelle des deux araignées met le moins de temps à arriver en A ?

Exercice 3 **(17 points)**

On utilise un logiciel de programmation.
On rappelle que « s'orienter à 0° » signifie qu'on oriente le stylo vers le haut.

On considère les deux scripts suivants :

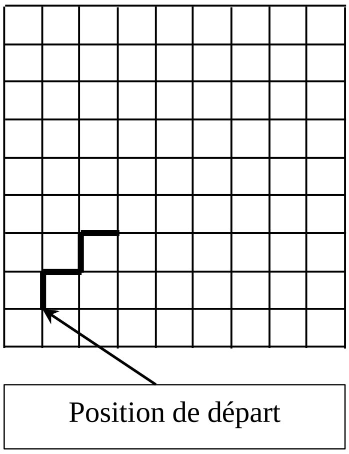
Script 1

Script 2

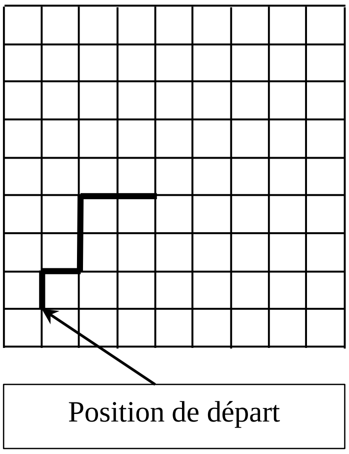
1) On exécute le script 1 ci-dessus.
Représenter le chemin parcouru par le stylo sur l'ANNEXE à rendre avec la copie.

2) Quel dessin parmi les trois ci-dessous correspond au script 2 ? On expliquera pourquoi les deux autres dessins ne correspondent pas au script 2.
Chaque côté de carreau mesure 20 pixels.

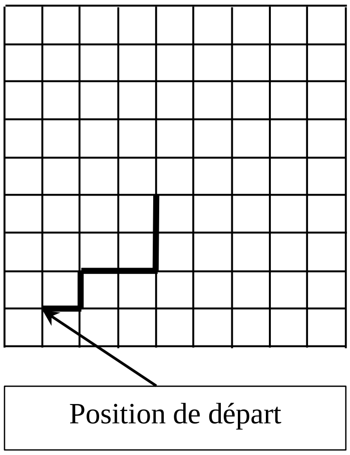
Dessin 1



Dessin 2

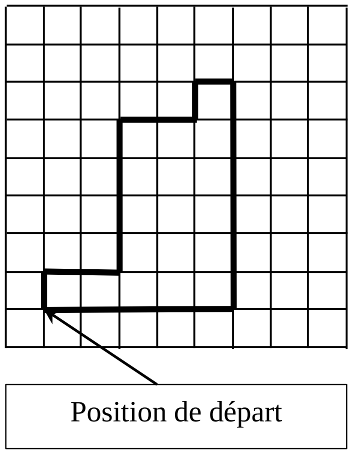


Dessin 3



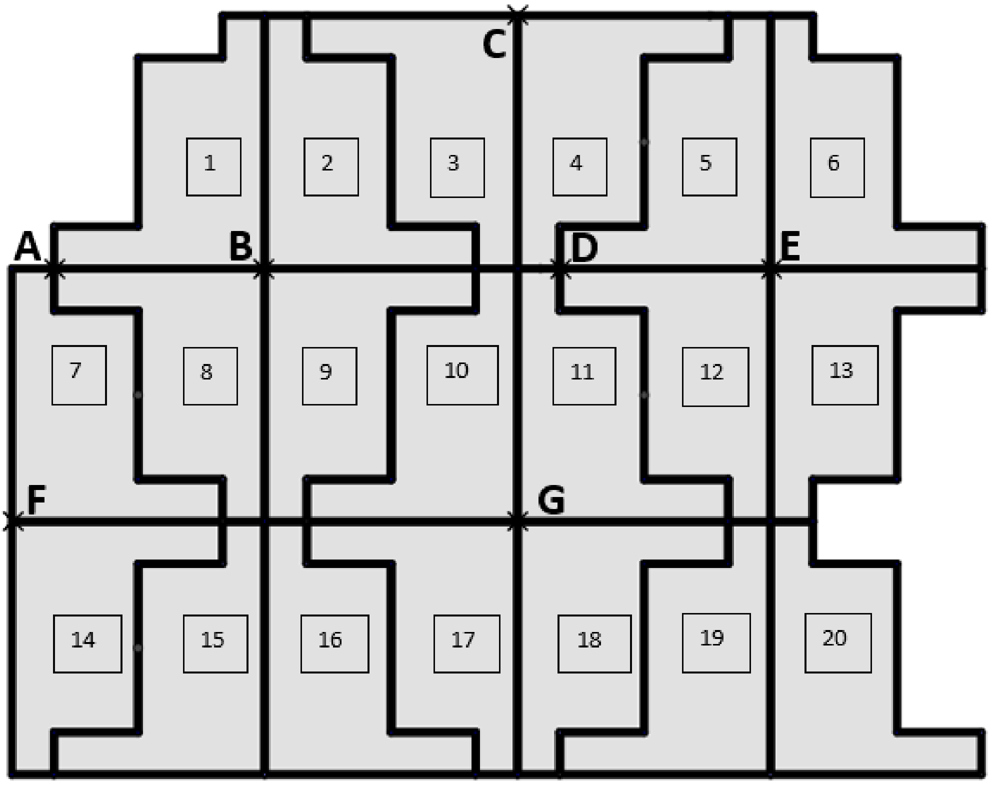
3) On souhaite maintenant obtenir le motif représenté sur le dessin 4 :

Dessin 4



Compléter sans justifier les trois cases du script 3 donné en ANNEXE à rendre avec la copie, permettant d'obtenir le dessin 4.

4) À partir du motif représenté sur le dessin 4, on peut obtenir le pavage ci-dessous :



Répondre aux questions suivantes sur votre copie en indiquant le numéro du motif qui convient (on ne demande pas de justifier la réponse) :

a) Quelle est l'image du motif 1 par la translation qui transforme le point B en E ?
b) Quelle est l'image du motif 1 par la symétrie de centre B ?
c) Quelle est l'image du motif 16 par la symétrie de centre G ?
d) Quelle est l'image du motif 2 par la symétrie d'axe (CG) ?

Exercice 4 (20 points)

1) Voici un tableau de valeurs d'une fonction f :

x	-2	-1	0	1	3	4	5
$f(x)$	5	3	1	-1	-5	-7	-9

a) Quelle est l'image de 3 par la fonction f ?
b) Donner un nombre qui a pour image 5 par la fonction f.
c) Donner un antécédent de 1 par la fonction f.

2) On considère le programme de calcul suivant :

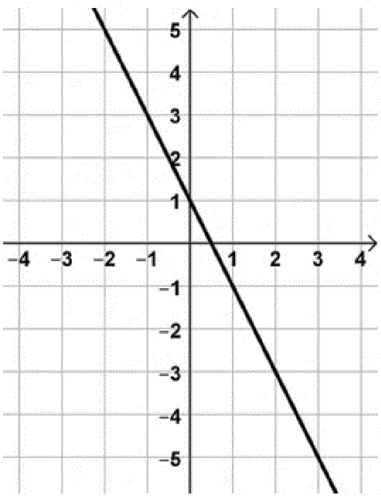
> Choisir un nombre
> Ajouter 1
> Calculer le carré du résultat

a) Quel résultat obtient-on en choisissant 1 comme nombre de départ ? Et en choisissant -2 comme nombre de départ ?
b) On note x le nombre choisi au départ et on appelle g la fonction qui à x fait correspondre le résultat obtenu avec le programme de calcul.
Exprimer $g(x)$ en fonction de x.

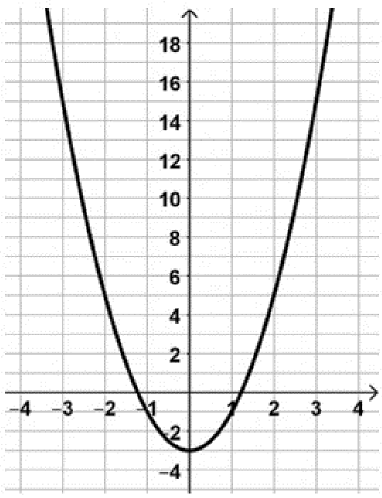
3) La fonction h est définie par $h(x) = 2x^2 - 3$.
a) Quelle est l'image de 3 par la fonction h ?
b) Quelle est l'image de -4 par la fonction h ?
c) Donner un antécédent de 5 par la fonction h. En existe-t-il un autre ?

4) On donne les trois représentations graphiques suivantes qui correspondent chacune à une des fonctions f, g et h citées dans les questions précédentes.
Associer à chaque courbe la fonction qui lui correspond, en expliquant la réponse.

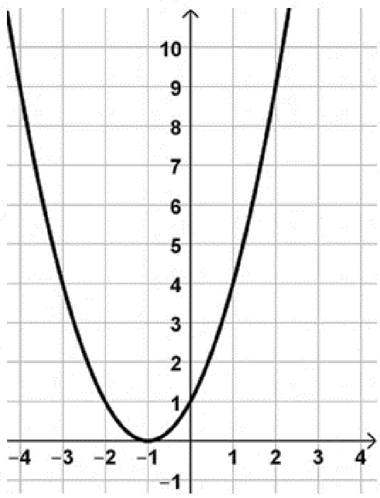
Représentation n°1



Représentation n°2



Représentation n°3



<u>Exercice 5</u> **(19 points)**

Une urne contient 20 boules rouges, 10 boules vertes, 5 boules bleues et 1 boule noire.
Un jeu consiste à tirer une boule au hasard dans l'urne.

Lorsqu'un joueur tire une boule noire, il gagne 10 points.
Lorsqu'il tire une boule bleue, il gagne 5 points.
Lorsqu'il tire une boule verte, il gagne 2 points.
Lorsqu'il tire une boule rouge, il gagne 1 point.

1) Un joueur tire au hasard une boule dans l'urne.

   a) Quelle est la probabilité qu'il gagne 10 points ?
   b) Quelle est la probabilité qu'il gagne plus de 3 points ?
   c) A-t-il plus de chance de gagner 2 points ou de gagner 5 points ?

2) Le tableau ci-contre récapitule les scores obtenus par 15 joueurs :

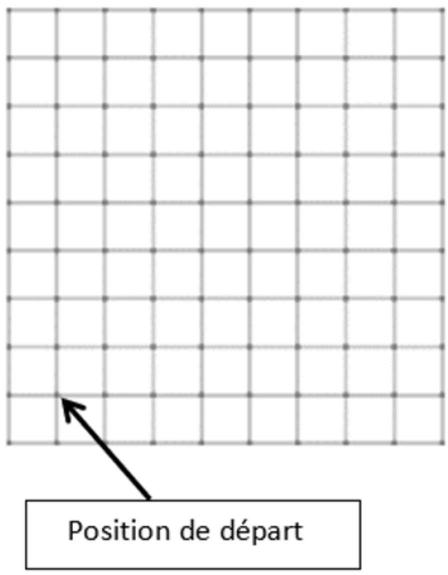
   a) Quelle est la moyenne des scores obtenus par ces joueurs ?
   b) Quelle est la médiane des scores ?
   c) Déterminer la fréquence du score « 10 points ».

JOUEUR	**SCORE**
JOUEUR A	2 points
JOUEUR B	1 point
JOUEUR C	1 point
JOUEUR D	5 points
JOUEUR E	10 points
JOUEUR F	2 points
JOUEUR G	2 points
JOUEUR H	5 points
JOUEUR I	1 point
JOUEUR J	2 points
JOUEUR K	5 points
JOUEUR L	10 points
JOUEUR M	1 point
JOUEUR N	1 point
JOUEUR O	2 points

3) Mille joueurs ont participé au jeu. Peut-on estimer le nombre de joueurs ayant obtenu le score de 10 points ? La réponse, affirmative ou négative, devra être argumentée.

ANNEXE à compléter et à rendre avec la copie

Exercice 3. Question 1

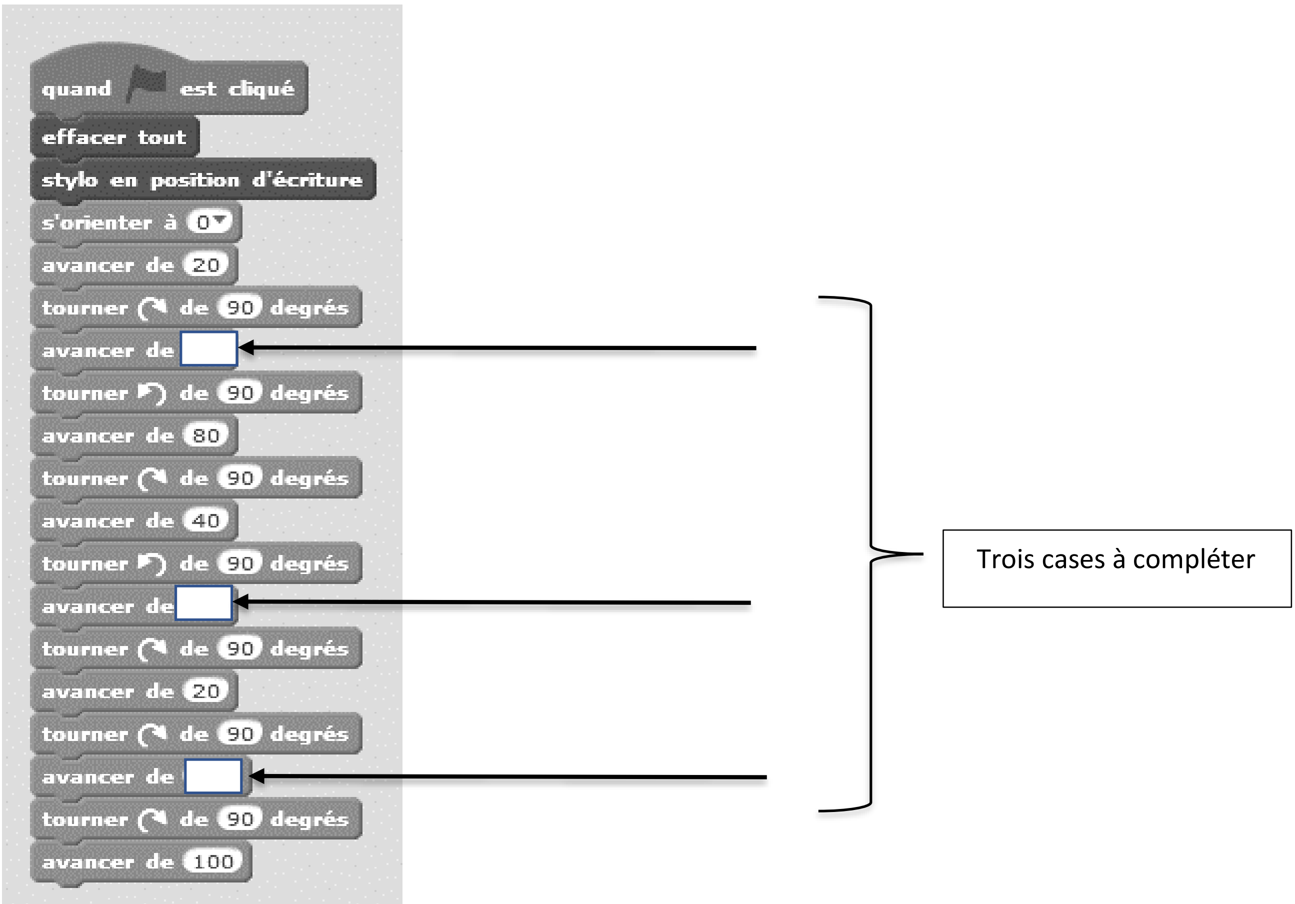


Chaque côté de carreau mesure 20 pixels.

La position de départ du stylo est indiquée sur la figure ci-contre.

Exercice 3. Question 3

Script 3



BREVET 2022 — Mathématiques — Polynésie Septembre

Lundi 5 septembre 2022

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

Fractions — Arithmétique — Calcul littéral — Équation — Pyramide — Pourcentage (22 points)

1. $A = \frac{5}{6} + \frac{7}{8}$

$A = \frac{5 \times 8}{6 \times 8} + \frac{7 \times 6}{8 \times 6}$

$A = \frac{40}{48} + \frac{42}{48}$

$A = \frac{82}{48}$

$A = \frac{2 \times 41}{2 \times 24}$

$A = \frac{41}{24}$

$\boxed{A = \frac{41}{24}}$

On pouvait aussi choisir immédiatement le dénominateur commun 24 :

$A = \frac{5 \times 4}{6 \times 4} + \frac{7 \times 3}{8 \times 3}$

$A = \frac{20}{24} + \frac{21}{24}$

Pour obtenir le même résultat !

2.a.

198	2
99	3
33	3
11	11
1	

84	2
42	2
21	3
7	7
1	

$\boxed{198 = 2 \times 3 \times 3 \times 11}$

$\boxed{84 = 2 \times 2 \times 3 \times 7}$

2.b. $\frac{198}{84} = \frac{2 \times 3 \times 3 \times 11}{2 \times 2 \times 3 \times 7} = \boxed{\frac{33}{14}}$

3. $E = 5(3x - 4) - (2x - 7)$

$E = 15x - 20 - 2x + 7$

$\boxed{E = 13x - 13}$

4. La longueur du rectangle mesure $b + b + b + 2,9 = 3b + 2,9$, sa largeur $4,5$.

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 peut exprimer son périmètre ainsi : $P = 3b + 2,9 + 4,5 + 3b + 2,9 + 4,5$ ou encore $P = 2 \times (3b + 2,9 + 4,5)$.
Dans les deux cas on arrive à : $P = 6b + 14,8$.
Il reste à résoudre l'équation en b suivante :

$$\begin{aligned}
6b + 14,8 &= 25 \\
6b + 14,8 {\color{red}-14,8} &= 25 {\color{red}-14,8} \\
6b &= 10,2 \\
b &= \frac{10,2}{6} \\
b &= 1,7
\end{aligned}$$

$\boxed{b = 1,7}$

5. On sait que le volume d'une pyramide se calcule par la formule suivante :

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

La base de cette pyramide est un rectangle de longueur 4 et de largeur 3. Son aire est de $4\,\text{cm} \times$ ŕ$3\,\text{cm} = 12\,\text{cm}^2$.

$\boxed{\text{Son volume est } V = \dfrac{12\,\text{cm}^2 \times 6\,\text{cm}}{3} = \dfrac{72\,\text{cm}^3}{3} = 24\,\text{cm}^3.}$

6. On peut utiliser deux méthodes :

La proportionnalité

2019	100	$\dfrac{100 \times 20\,692}{112} = 18\,475$
2020	112	20 692

Le coefficient multiplicateur

Augmenter une grandeur de 12 % revient à multiplier par $1 + \dfrac{12}{100} = 1 + 0,12 = 1,12$.
On cherche le nombre x verifiant :

$$\begin{aligned}
1,12x &= 20\,692 \\
x &= \frac{20\,692}{1,12} \\
x &= 18\,475
\end{aligned}$$

$\boxed{\text{En 2019, il y a 18 475 habitants dans cette ville.}}$

Exercice n° 2 — Correction

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Trigonométrie — Vitesse (22 points)

1. Comme le sol est supposé horizontal et le poteau vertical, le triangle ABC est rectangle en B comme codé sur la figure.
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}
BA^2 + BC^2 &= AC^2 \\
3,9^2 + 5,2^2 &= AC^2
\end{aligned}$$

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.

$$15,21+27,04=AC^2$$
$$AC^2=42,25$$
$$AC=\sqrt{42,25}$$
$$AC=6,5$$

$\boxed{\text{Le cable mesure bien } 6,5\ m.}$

2. Dans le triangle ABC rectangle en B, on connaît [AB] le côté opposé à l'angle $\widehat{ACB}$ et [BC] son côté adjacent.

$\tan\widehat{ACB}=\dfrac{AB}{BC}$
$\tan\widehat{ACB}=\dfrac{3{,}9\,\text{m}}{5{,}2\,\text{m}}$
$\tan\widehat{ACB}=0,75$

$\boxed{\text{À la calculatrice on trouve que } \widehat{ACB}\approx 37° \text{ au degré près.}}$

3. L'araignée se déplace à la vitesse de $0,2\ m/s$ ce qui signifie qu'elle parcoure $0,2\ m$ par seconde.
Comme $6,5\ m \div 0,2\ m = 32,5$,

$\boxed{\text{L'araignée va mettre } 32,5\ s \text{ pour atteindre le bas du cable.}}$

4. L'araignée descend verticalement suivant [FH], ainsi les droites (FH) et (BC) sont perpendiculaires à la droite (AB) comme codé sur la figure.
Or on sait que **si deux droites sont perpendiculaires à la même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

$\boxed{\text{Les droites (FH) et (BC) sont parallèles.}}$

Les droites (AC) et (AB) sont sécantes en A, les droites (FH) et (BC) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AH}{AB}=\frac{AF}{AC}=\frac{HF}{BC}$$
$$\frac{AH}{3,9\ m}=\frac{4\ m}{6,5\ m}=\frac{HF}{5,2\ m}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$AH=\dfrac{3,9\ m\times 4\ m}{6,5\ m}$ d'où $AH=\dfrac{15,6\ m^2}{6,5\ m}$ et $AH=2,4\ m$
$HF=\dfrac{5,2\ m\times 4\ m}{6,5\ m}$ d'où $HF=\dfrac{20,8\ m^2}{6,5\ m}$ et $HF=3,2\ m$

$\boxed{\text{La longueur AH mesure } 2,4\ m \text{ et la longueur HF mesure } 3,2\ m.}$

4. La longueur $CF=AC-AF=6,5\ m-4\ m=2,5\ m$. $FH=3,2\ m$ et $AH=2,4\ m$.

— Temps pour parcourir [CF] : comme $2,5\ m\div 0,2=12,5$, l'araignée met $12,5\ s$ pour parcourir [CF] ;
— Temps pour parcourir [FH] : comme $3,2\ m\div 0,8=4$, l'araignée met $4\ s$ pour parcourir [FH] ;
— Temps pour parcourir [AH] : comme $2,4\ m\div 0,2=12$, l'araignée met $12\ s$ pour parcourir [AH].

La seconde araignée met donc $12,5\ s+4\ s+12\ s=28,5\ s$ pour atteindre le point A.

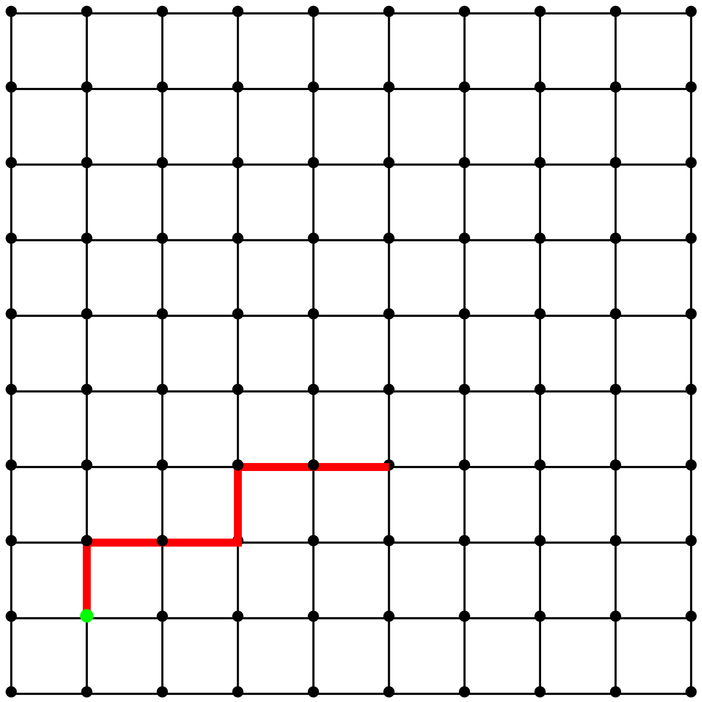
$\boxed{\text{La première araignée met } 32,5\ s \text{ et la seconde } 28,5\ s. \text{ La seconde araignée arrive la première !}}$

Exercice n° 3 — Correction

Scratch — Transformations (17 points)

1.

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**.



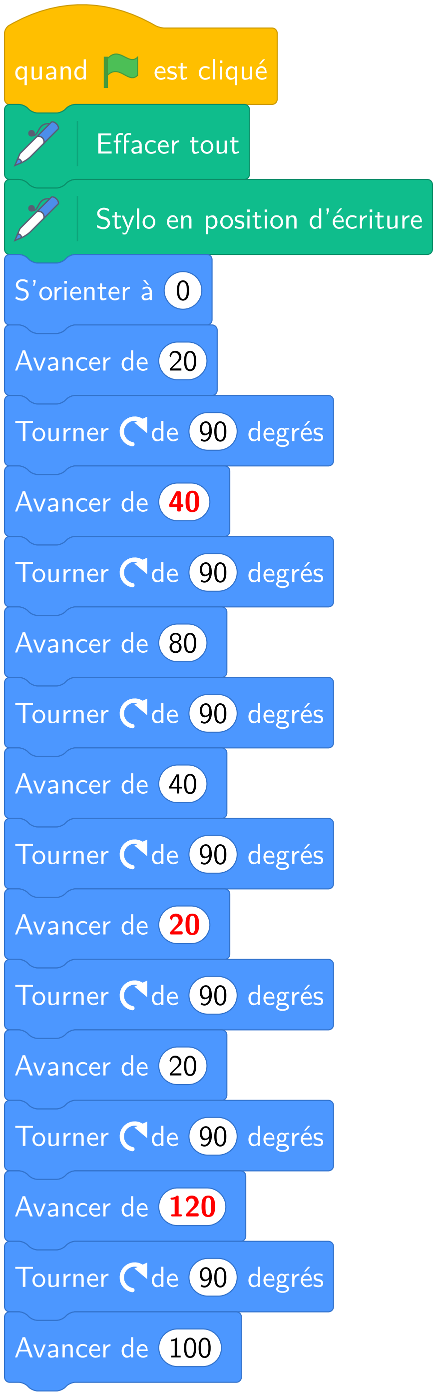
2. On peut immédiatement éliminer le **Dessin 3**. En effet, on doit commencer par un segment vers le haut comme dans la question **1.**

La variable **Longueur** est augmenté de 20 pixels la seconde fois. On peut donc éliminer le **Dessin 1** puisque que les segments sont tous égaux.

Il s'agit du **Dessin 2**.

3.

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.



4.a. L'image du **Motif n° 1** par la translation qui transforme B en E est le **Motif n° 5**.

4.b. L'image du **Motif n° 1** par la symétrie de centre B est le **Motif n° 9**.

4.c. L'image du **Motif n° 16** par la symétrie de centre G est le **Motif n° 12**.

4.d. L'image du **Motif n° 2** par la symétrie d'axe (CG) est le **Motif n° 5**.

Exercice n° 4 — Correction

Programme de calcul — Fonctions — Représentation graphique (20 points)

1. On lit directement les réponses dans le tableau sans autre justification.

1.a. L'image de 3 par la fonction f est -5.

1.b. Le nombre 2 a pour image 5 par la fonction f.

1.c. 0 est un antécédent de 1 par la fonction f.

2.a. En partant du nombre 1 on obtient successivement : 1 — $1+1=2$ et $2^2=4$. En partant de 1 on obtient 4.

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.

2.b. En partant du nombre -2 on obtient successivement : -2 — $-2+1=-1$ et $(-1)^2 = 1$. $\boxed{\text{En partant de } -2 \text{ on obtient } 1.}$

2.c. En notant x le nombre générique de départ, on obtient successivement : x — $x+1$ et $(x+1)^2$. $\boxed{g(x) = (x+1)^2}$

3.a. Pour trouver l'image de 3 par la fonction h il faut calculer $h(3)$.
$h(3) = 2 \times 3^2 - 3 = 2 \times 9 - 3 = 18 - 3 = 15$

$\boxed{\text{L'image de 3 par la fonction } h \text{ vaut 15.}}$

3.b. $h(-4) = 2 \times (-4)^2 - 3 = 2 \times 16 - 3 = 32 - 3 = 29$.

$\boxed{\text{L'image de } -4 \text{ par la fonction } h \text{ vaut 29.}}$

3.c. On constate facilement que $h(2) = 2 \times 2^2 - 3 = 2 \times 4 - 3 = 8 - 3 = 5$.
2 est un antécédent de 5.
Pour vérifier s'il s'agit du seul, il faut résoudre l'équation :

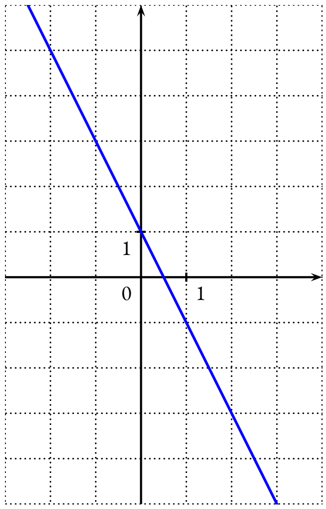
$$\begin{aligned}
2x^2 - 3 &= 5 \\
2x^2 - 3 {\color{red}+3} &= 5 {\color{red}+3} \\
2x^2 &= 8 \\
x^2 &= \frac{8}{2} \\
x^2 &= 4
\end{aligned}$$

Comme $\sqrt{4} = 2$, $\boxed{\text{il y a deux solutions, deux antécédents, 2 et } -2.}$

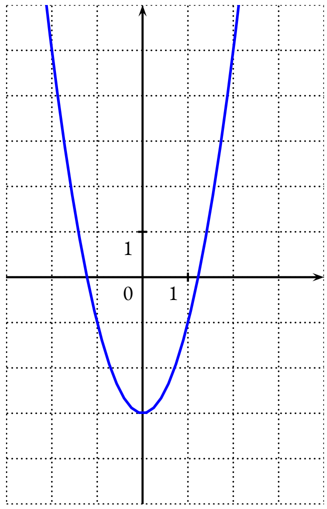
Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique.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

4.

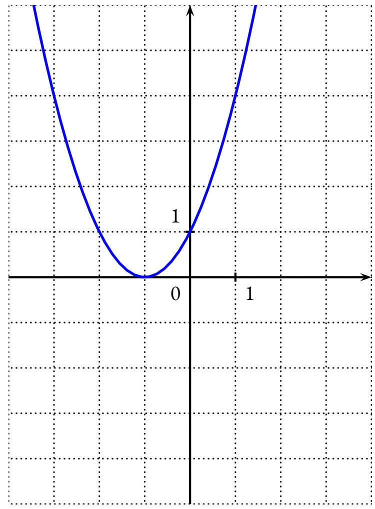
Représentation n° 1



Représentation n° 2



Représentation n° 3



Au sujet du premier graphique :
On constate que :

- le point de coordonnées $(0;1)$ est sur la courbe. L'image de 0 est donc 1 ;
- le point de coordonnées $(3;-5)$ est aussi sur la courbe. L'image de 3 est donc -5.

$\boxed{\text{La } \textbf{Représentation n° 1} \text{ correspond à la fonction } f.}$

Au sujet du deuxième graphique :
On constate que :

- le point de coordonnées $(3;5)$ est sur la courbe. L'image de 3 est donc 5 ;
- le point de coordonnées $(0;-3)$ est aussi sur la courbe. L'image de 0 est donc -3.

Comme $h(0) = 2 \times 0^2 - 3 = -3$, $\boxed{\text{La } \textbf{Représentation n° 2} \text{ correspond à la fonction } h.}$

Au sujet du troisième graphique :
On constate que :

- le point de coordonnées $(0;1)$ est sur la courbe. L'image de 0 est donc 1 ;
- le point de coordonnées $(1;4)$ est aussi sur la courbe. L'image de 1 est donc 4.

$\boxed{\text{La } \textbf{Représentation n° 3} \text{ correspond à la fonction } g.}$

Exercice n° 5 — Correction

Probabilités — Expérience aléatoire à une épreuve (19 points)

Nous sommes ici dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $20 + 10 + 5 + 1 = 36$ issues équiprobables.

1.a. Obtenir 10 points signifie, tirer une boule noire. Il y a une boule noire sur 36 boules possibles.

$$\boxed{\text{La probabilité cherchée est } \frac{1}{36} \approx 0,028 \approx 2,8\ \%}$$

1.b. Gagner plus de 3 points signifier gagner 5 points ou 10 points. C'est à dire tirer une boule bleue ou une boule noire.
Il y a 5 boules bleues et 1 boules noires soit 6 boules qui correspondent à cet événement.

$$\boxed{\text{La probabilité cherchée est } \frac{6}{36} = \frac{1}{6} \approx 0,167 \approx 16,7\ \%.}$$

1.c. Pour gagner 2 points, il faut tirer une boule verte. Il y a 10 boules vertes.
Pour gagner 5 points, il faut tirer une boule bleue. Il y a 5 boules bleues.

$\boxed{\text{Comme il y a plus de boules vertes que de boules bleues, il est plus probable d'obtenir 2 points que 5 points.}}$

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.

2.a. $\dfrac{2+1+1+5+10+2+2+1+1+1+5+1+1+10+2+1}{15} = \dfrac{46}{16} = 2,875$

$\boxed{\text{La moyenne de cette série statistique est d'environ 2,875 point.}}$

2.b. Pour calculer la médiane de cette série, il faut classer les scores dans l'ordre croissant :

$$\underbrace{1 \leqslant 1 \leqslant 1 \leqslant 1 \leqslant 1 \leqslant 1 \leqslant 1 \leqslant 1}_{\text{Les huit scores les plus bas}} \leqslant \underbrace{2 \leqslant 2 \leqslant 2 \leqslant 2 \leqslant 5 \leqslant 5 \leqslant 10 \leqslant 10}_{\text{Les huit scores les plus haut}}$$

Comme $16 = 8+8$, la médiane de cette série est une valeur comprise entre la huitième et la neuvième valeur. On peut par exemple prendre la moyenne.
Comme $\dfrac{1+2}{2} = 1,5$, $\boxed{\text{une médiane de cette série est } 1,5}$

2.c. Le score 10 points est présent 2 fois sur 16 joueurs.

$\boxed{\text{La fréquence du score 10 points est } \dfrac{2}{16} = 0,125 = 12,5\ \%.}$

3. On sait que la probabilité d'un événement correspond à une fréquence théorique obtenue après de très nombreux lancers (une infinité!).
Comme la probabilité d'obtenir 10 points vaut exactement $\dfrac{1}{36}$, pour 1 000 joueurs, le nombre de joueur ayant obtenu 10 points est proche de :

$1\,000 \times \dfrac{1}{36} = \dfrac{1\,000}{36} \approx 28.$

Comme $\dfrac{1}{36} \approx 2,8\ \%$, c'est aussi 2,8 % de 1 000 soit environ 28 joueurs.

$\boxed{\text{On peut s'attendre à obtenir environ 28 joueurs ayant 10 points. C'est un résultat théorique!}}$

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série professionnelle

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 9 pages numérotées de la page 1/9 à la page 9/9.

ATTENTION : les **ANNEXES** page 8/9 et page 9/9 sont à rendre avec la copie.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Les exercices sont indépendants.

Indication portant sur l'ensemble du sujet

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, **laisser une trace de la recherche** (calcul, schéma, explication, …). Elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> (20 points)

Lors de la journée polynésienne, quatre sports traditionnels ont été proposés aux élèves de 3^{e} : le javelot, la course d'échasses, la danse et le lever de pierres. Chaque élève choisit une seule activité sportive.

Sur les 240 participants, le responsable des ateliers a remarqué que :

- 96 élèves ont choisi le javelot.
- 36 élèves ont choisi le lever de pierres.
- Il y a le même nombre d'élèves dans les deux autres groupes.

1. À l'aide de ces informations, **compléter** le tableau en **ANNEXE 1** page 8/9.

On interroge au hasard un élève.

2. **Calculer** la probabilité qu'il ait choisi le javelot. Exprimer le résultat sous forme de fraction irréductible ou sous forme décimale.

Le diagramme de l'**ANNEXE 1** page 8/9 représente la répartition des élèves dans les différents groupes.

3. **Compléter** la légende avec le nom des différents sports.

Exercice 2 (25 points)

Pendant les vacances de février, une famille composée de **deux parents**, et de leurs **deux enfants** (11 ans et 7 ans), prévoit de faire un séjour à Tubuai. La famille passera 3 nuits à la pension de famille « chez Lili » en pension complète (une pension complète correspond à une nuit et les repas d'une journée).

Pour se rendre dans l'île, cette famille doit prendre l'avion. Les prix des billets sont dans le document 1 ci-dessous :

Document 1 : Les prix des billets **aller-retour** en avion :
- prix du billet pour **1** enfant (moins de 16 ans) : 22 760 F
- prix du billet pour **1** adulte : 44 960 F

1. **Calculer** le coût du voyage en avion pour les 2 adultes et les 2 enfants.

Les prix de la pension de famille chez « Lili » sont donnés dans le document 2 ci-dessous :

Document 2 : PENSION DE FAMILLE « chez Lili »
- prix pour une pension complète pour **1** enfant (moins de 16 ans) : 4 425 F
- prix pour une pension complète pour **1** adulte : 8 350 F

2. **Calculer** le coût du séjour de 3 nuits dans la pension de famille chez « Lili » pour les 2 adultes et les 2 enfants.

3. **Calculer** la somme totale à payer par cette famille pour l'avion et 3 nuits sur l'île de Tubuai.

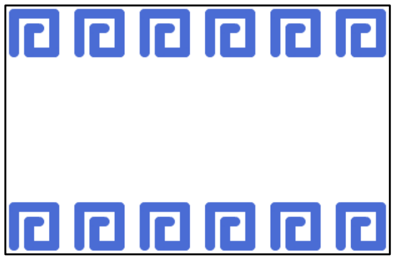
Lors d'un salon du tourisme, cette famille voit une publicité, document 3 ci-dessous :

Document 3 : TARIF SPÉCIAL SALON DU TOURISME
Package (Vol + séjour en pension complète « chez Lili » pour 3 nuits)
56 780 F par personne (adulte ou enfant)

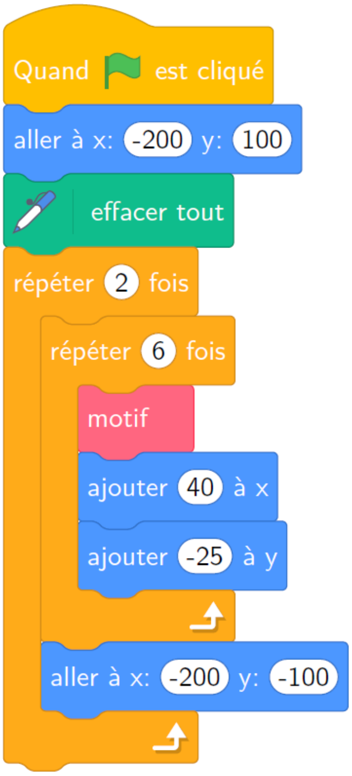
4. **Calculer** le prix à payer par cette famille si elle choisit le tarif spécial du salon du tourisme.
5. Le prix proposé au salon du tourisme est-il vraiment avantageux pour cette famille ? **Justifier** votre réponse.

<u>Exercice</u> 3 (15 points)

Le paréo utilisé par les danseuses d'un groupe est représenté par le rectangle ci-contre. (*Le dessin n'est pas à l'échelle)*.



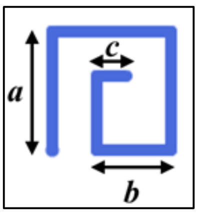
Ci-dessous, le script sur Scratch qui a permis de modéliser la frise.



1. **Expliquer** pourquoi, dans une boucle « répéter » du premier script, est affiché le chiffre 6.

Le motif de base est représenté ci-dessous.

2. En vous servant du script du motif, **donner** le nombre de pas que représente chaque lettre *a, b* et *c*.



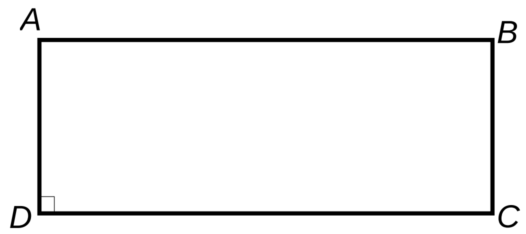
3. **Compléter** les 2 bulles vides en **ANNEXE 2** page 9/9 dans le script de droite.

<u>Exercice 4</u> (20 points)

Les deux parties sont indépendantes.

<u>Partie 1 :</u>

Soit le rectangle *ABCD* suivant



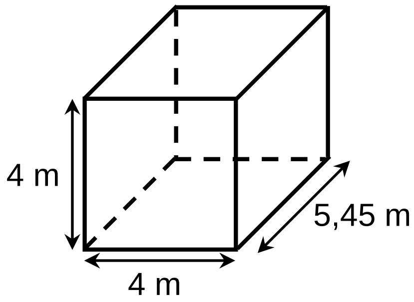
où *AD* = 2,3 m et *DC* = 6 m.

(*Le dessin n'est pas à l'échelle*.)

1. **Écrire** le nom du théorème permettant de calculer la longueur du segment *AC*.
2. **Montrer** que la longueur *AC* est égale à 6,4 m (valeur arrondie au dixième).
3. **Montrer** que l'aire du rectangle *ABCD* est égale à 13,8. Préciser l'unité.

<u>Partie 2 :</u>

Soit le solide suivant :



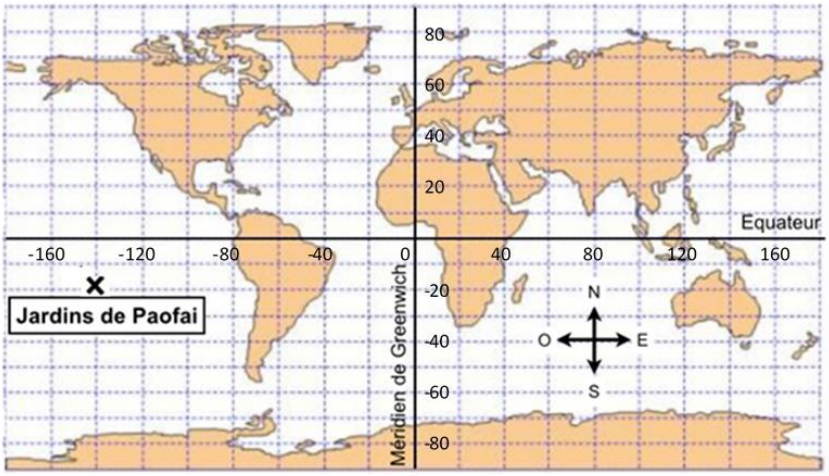
4. **Calculer** le volume du solide. Préciser l'unité.

<u>Exercice </u>5 (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte.

Recopier, sans justifier, la réponse choisie sur la copie.

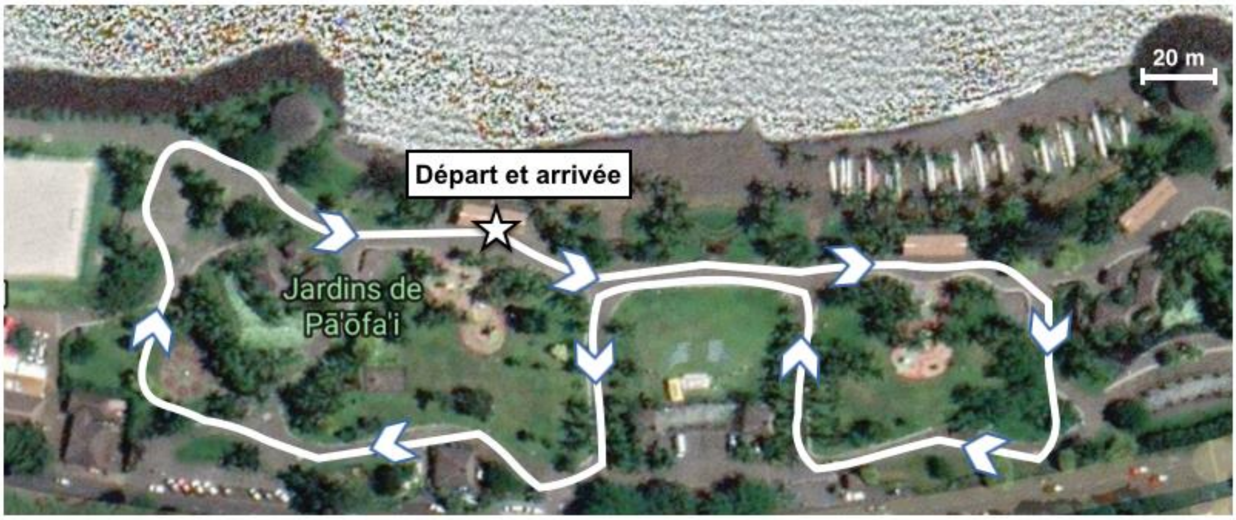
1. Ci-dessous une carte où sont positionnés les Jardins de Paofai.



Quelles sont les coordonnées des Jardins de Paofai ?

a) (-20 ; -140) b) (140 ; -20) c) (-140 ; -20) d) (140 ; 20)

2. Ci-dessous une photo où est dessiné (tracé blanc) le parcours d'une course dans les jardins Paofai :



Le parcours complet sur la photo mesure 37,5 cm.

L'échelle du plan est : 1 cm sur la photo représente 20 m dans la réalité.

Quelle est la longueur réelle du parcours complet ?

a) 735 m b) 750 m c) 570 m d) 1 500 m

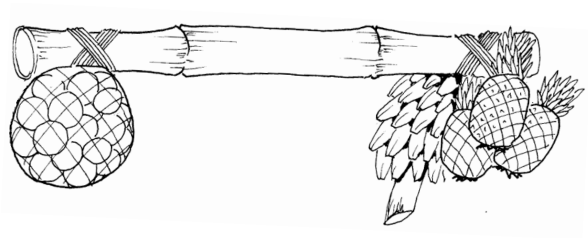
3. Pour une course, des catégories de coureurs sont créées :

Catégories		
FEIA API (les jeunes de 16 à 19 ans)	AITO (les chevronnés de 20 à 39 ans)	TU HOU MASTER (les anciens de 40 ans et plus)

Quelle est la catégorie d’un coureur de 28 ans ?

a) FEIA API b) AITO c) TU HOU MASTER d) Aucune catégorie

4. Une masse est répartie de façon égale des deux côtés d’un rondin de bois. D’un côté, 25 kg d’oranges. De l’autre, 72 bananes et 7 kg d’ananas sont attachés.



Quelle est la masse moyenne d’une banane ?

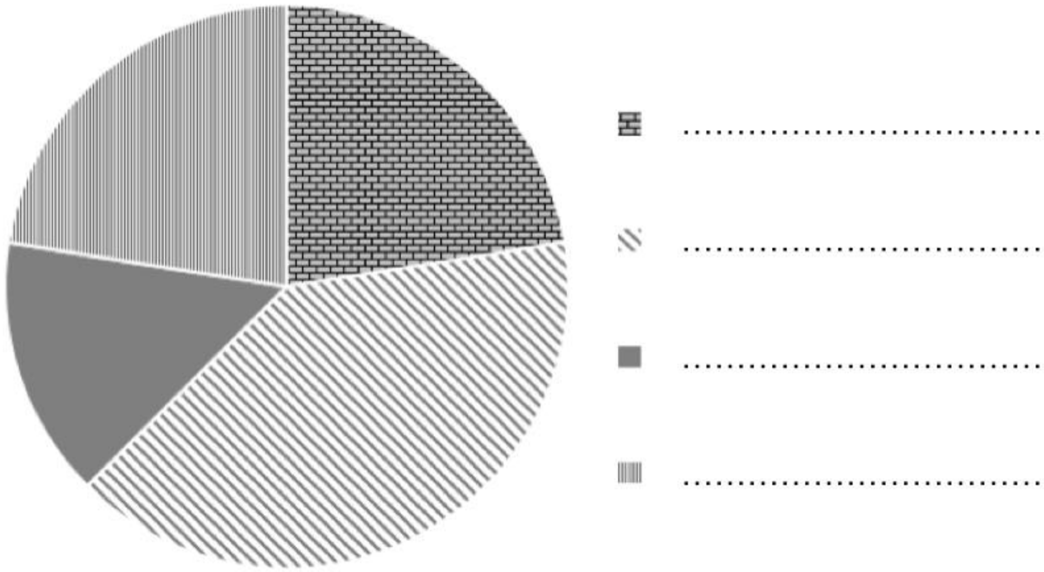
a) 0,75 kg b) 0,72 kg c) 0,07 kg d) 0,25 kg

ANNEXE 1 – à rendre avec la copie

Exercice 1 : question 1

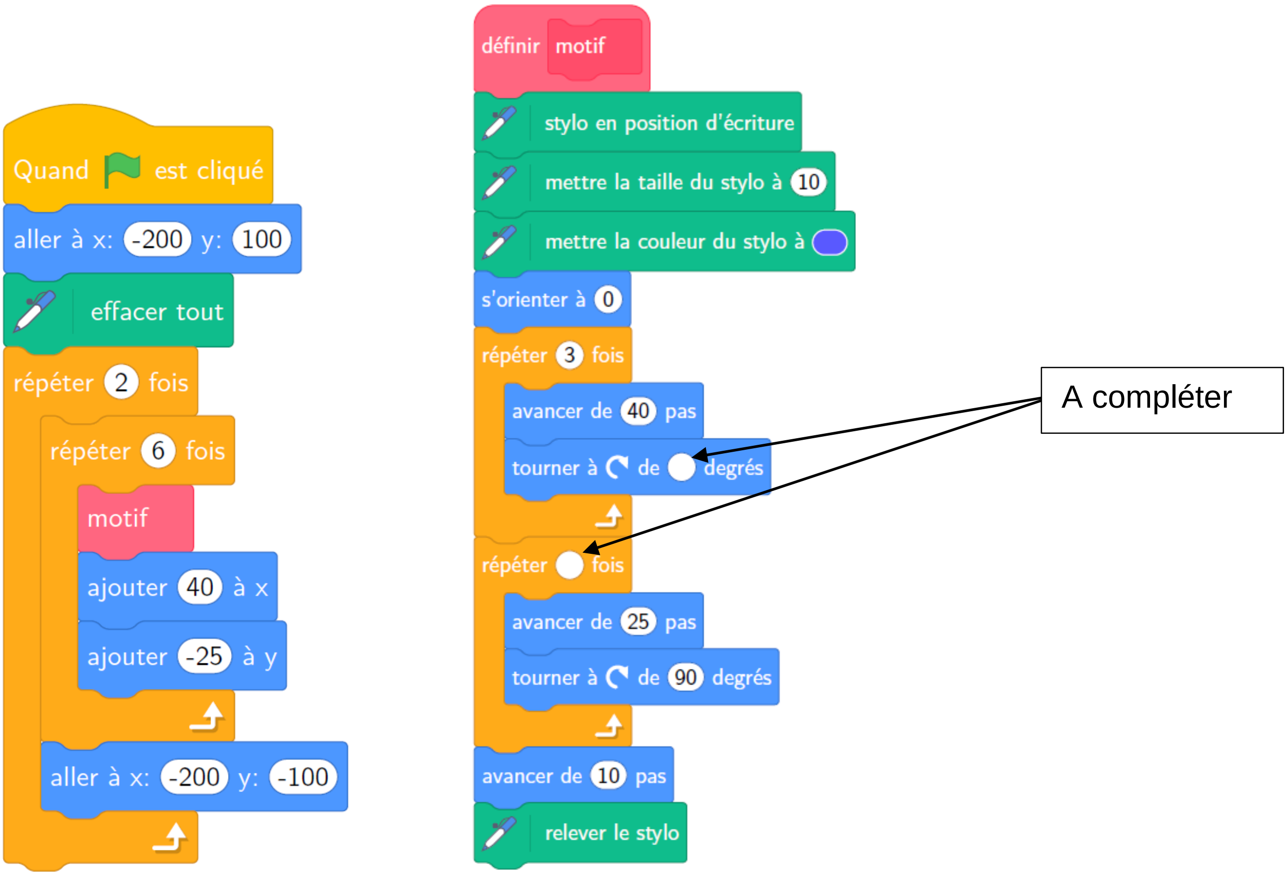
	Javelot	Course d'échasses	Danse	Lever de pierres	TOTAL
Effectif	96				240

Exercice 1 : question 3



ANNEXE 2 – à rendre avec la copie

Exercice 3 : Question 3



En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

FRANCE SEPTEMBRE

16 SEPTEMBRE 2022

Durée de l'épreuve : 2h00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	20 points
Exercice n° 3	20 points
Exercice n° 4	20 points
Exercice n° 5	20 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE nº 1 — Un QCM à cinq questions

20 points

	Réponse A	**Réponse B**	**Réponse C**
1. $\dfrac{5^7 \times 5^3}{5^2} =$	5^{13}	5^5	5^8
2. La fraction irréductible égale à $\dfrac{630}{882}$ est :	$\dfrac{5}{7}$	$\dfrac{35}{49}$	$\dfrac{315}{441}$
3. Une expression développée de $\text{A} = (x-2)(3x+7)$ est :	$3x^2+13x+14$	$3x^2+x+5$	$3x^2+x-14$
4. Les solutions de l'équation $(2x+1)(-x+3) = 0$ sont :	2 et -3	$-\dfrac{1}{2}$ et 3	-1 et -3
5. Une urne contient 9 boules indiscernables au toucher : • 3 boules noires ; • 4 boules blanches ; • 2 boules rouges. Quelle est la probabilité de ne pas tirer une boule noire ?	$\dfrac{2}{9}$	$\dfrac{1}{3}$	$\dfrac{6}{9}$

EXERCICE n° 2 — La location de véhicule *20 points*

Yanis vit en France métropolitaine. Il part cet été en Guadeloupe en vacances.
Il se renseigne quant aux locations de véhicules.
Une société de location de voitures à Pointe-à-Pitre propose les tarifs suivants pour un véhicule 5 places de taille moyenne, assurances non comprises :

— Tarif « Affaire » : 0,50 €par kilomètre parcouru ;

— Tarif « Voyage court » : un forfait de 120 €puis 20 centimes d'euro par kilomètre parcouru ;

— Tarif « Voyage long » : un forfait de 230 €quel que soit le nombre de kilomètres effectués.

1. Yanis a préparé son plan de route et il fera 280 km. Il choisit le tarif « Affaire ». Combien va-t-il payer ?

2. S'il parcourt 450 km, quelle offre est la plus avantageuse financièrement ?

3. Dans la suite, x désigne le nombre de kilomètres parcourus en voiture.

On considère les trois fonctions l, m, n suivantes :

— $l(x) = 230$;

— $m(x) = 0,5x$;

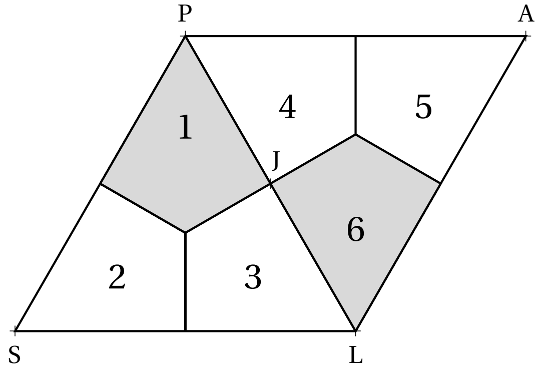
— $n(x) = 0,2x + 120$.

3.a. Associer, sans justifier, chacune de ces fonctions au tarif correspondant.
3.b. Déterminer le nombre de kilomètres à parcourir pour que le tarif « Voyage court » soit égal au tarif « Affaire ».

4.a. Sur l'annexe jointe, tracer les courbes représentatives des fonctions l, m et n sur la feuille **Annexes**.
4.b. Déterminez graphiquement le nombre de kilomètres que devra atteindre Yanis pour que le tarif « Voyage long » soit le plus avantageux.
On laissera les traits de constructions apparents sur le graphique.

Exercice n° 3 — Un pavage de cerfs-volants *20 points*

La figure ci-dessous est un pavage constitué de cerfs-volants.
Les triangles SLP et PLA ainsi formés sont des triangles équilatéraux.



Partie A

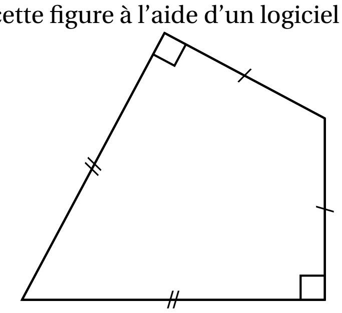
1. Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{PSL}$.

2. Quelle est l'image du **Cerf-volant 2** par la symétrie d'axe (PL) ?
On ne demande pas de justification.

3. Déterminer par quelle transformation du plan le **Cerf-volant 1** devient le **Cerf-volant 6** ?
On ne demande pas de justification.

Partie B

Dans cette partie, on se propose de construire le cerf-volant ci-dessous.
Essya, Nicolas et Tiago souhaitent construire cette figure à l'aide d'un logiciel de programmation.



Ils écrivent tous un programme « **Cerf-volant** » différent.

Programme d'Essya

Programme de Nicolas

Programme de Tyago

1. Tracer le programme **Cerf-Volant de Nicolas** , en prenant 1 cm pour 100 pas.

2. Un élève a écrit le script correct. Donner le nom de cet élève en justifiant la réponse.

Exercice n° 4 — Le péage du pont de l'île de Ré *20 points*

Voici le nombre de passages de véhicules au péage du pont de l'île de Ré au cours de l'année 2020, reporté dans une feuille de calcul :

	A	B
1	Mois	Nombre de passages
2	Janvier	210 320
3	Février	218 464
4	Mars	138 395
5	Avril	629 30
6	Mai	179 699
7	Juin	295 333
8	Juillet	389 250
9	Août	376 551
10	Septembre	313 552
11	Octobre	267 864
12	Novembre	142 152
13	Décembre	206 663
14	Total	2 801 172

1. Quelle formule a-t-on saisi dans la cellule B14 pour obtenir le nombre total de passages en 2020 ?

2. Calculer le nombre moyen de passages par mois.

3.= Donner l'étendue de la série.

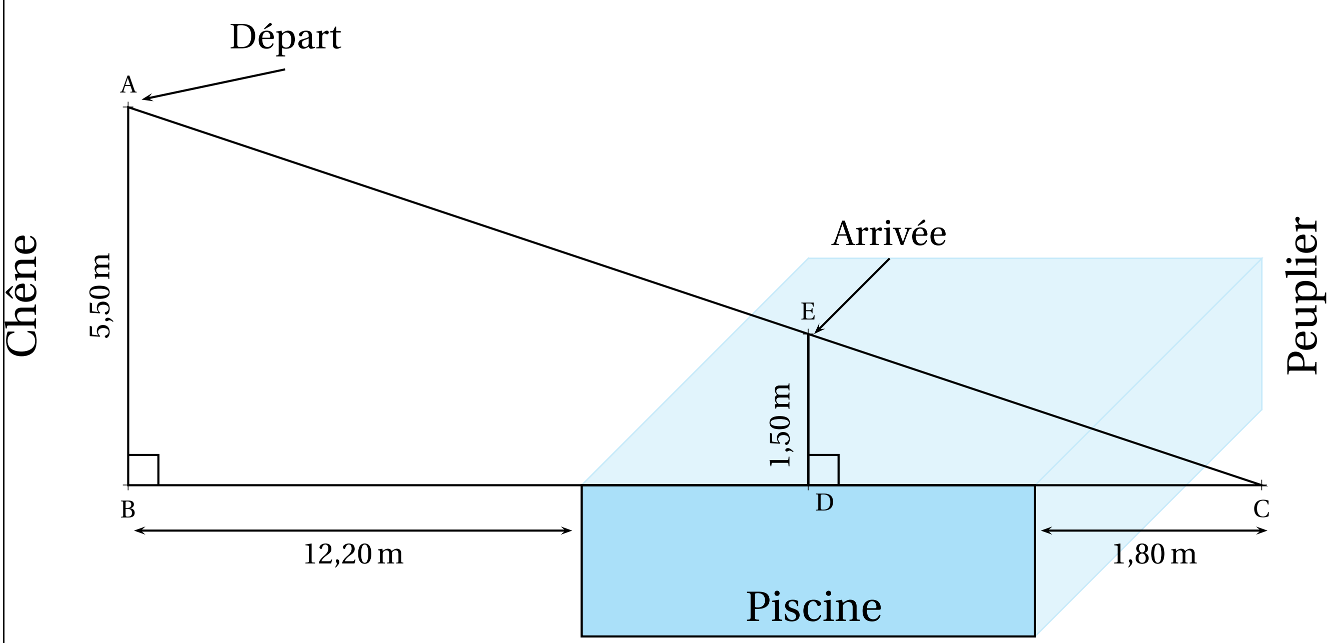
4. Afin d'étudier les effets du confinement de 2020, on souhaite comparer le nombre de passages de véhicules sur le pont de l'île de Ré du mois de mai 2020 avec celui du mois de mai 2021.
En mai 2021, 305 214 véhicules ont passé le péage du pont.
Calculer le pourcentage d'augmentation du nombre de passages de véhicules entre mai 2020 et mai 2021. Arrondir à l'unité.

5. Sachant que le pont a une longueur de 3000 m, quelle est la vitesse moyenne, exprimée en km/h, d'un cycliste qui le traverse en 10 minutes ?

EXERCICE n° 5 — La tyrolienne *20 points*

Lya passe la journée dans un parc aquatique.
Elle y trouve une cabane dans un chêne d'où part une tyrolienne qui mène au-dessus d'une piscine.
Le câble de la tyrolienne relie la cabane et le pied du peuplier situé juste derrière la piscine.

Document n° 1 : Schéma de la situation



Document n° 2 :
La réglementation exige que l'angle formé par le câble de la tyrolienne et l'horizontale ait une mesure inférieure à 30°.

Document n° 3 :
La piscine a la forme d'un parallélépipède rectangle de longueur 6 m, largeur 6 m et profondeur 1,60 m.

Document n° 4 :
Lorsque Lya est suspendue à la tyrolienne, corps et bras tendus, elle mesure exactement 1,50 m.

1. Vérifier par un calcul que BC = 20 m.

2. Le positionnement de la tyrolienne est-il conforme à la réglementation en vigueur ?

3. Déterminer la longueur AC, en mètres, de câble nécessaire. Arrondir à l'unité.

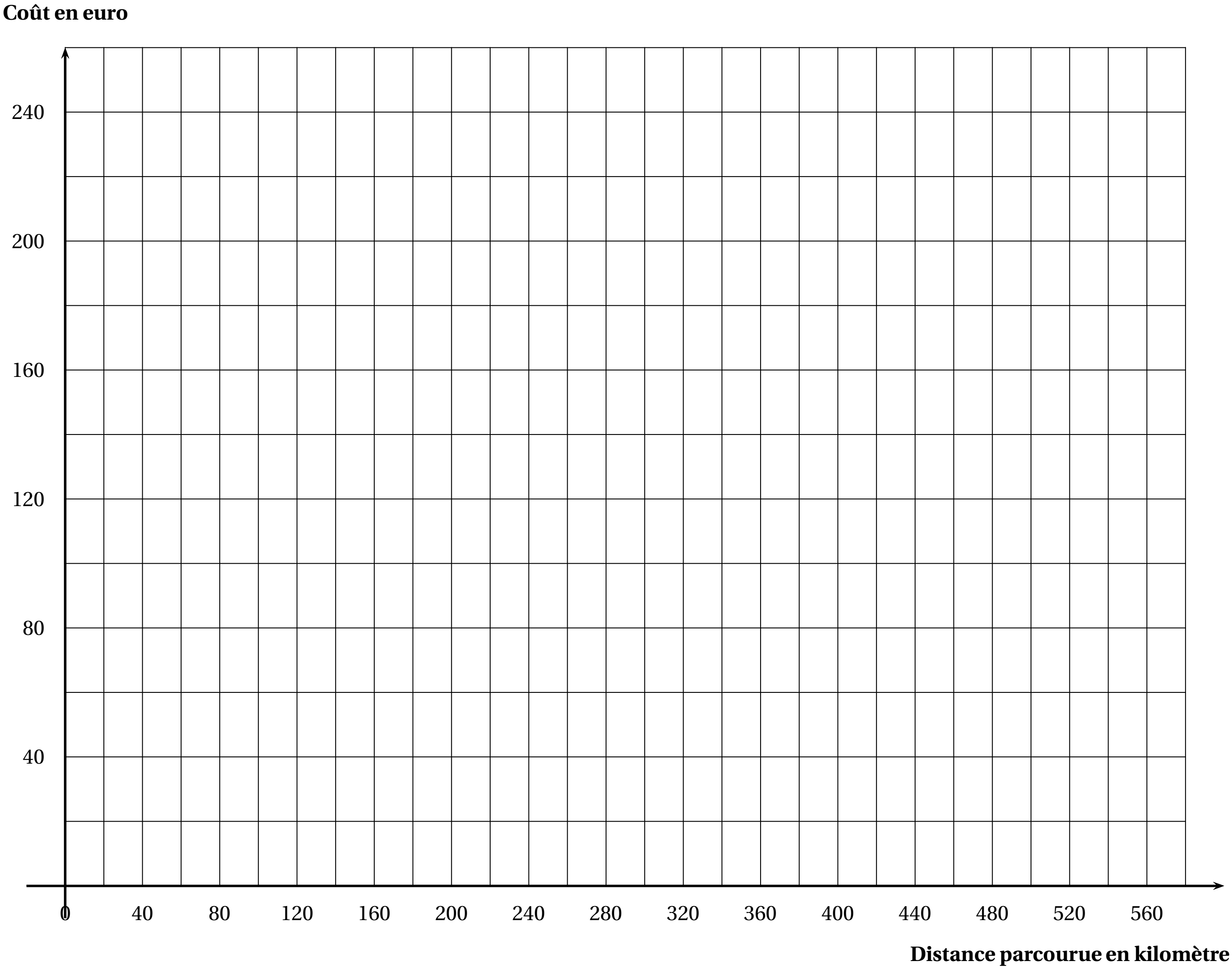
4. Lya est suspendue à la tyrolienne verticalement. À quelle distance DC du peuplier, en mètres, les pieds de Lya toucheront-ils l'eau de la piscine ? Arrondir au centième.

5. Calculer le volume de la piscine, en m^3 ?

Rappel : Le volume d'un parallélépipède rectangle est $V = Longueur \times largeur \times hauteur$.

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 2 — Question 4



BREVET 2022 — Mathématiques — France Septembre

Vendredi 16 septembre 2022

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

Puissance — Fraction — Calcul littéral — Équation-produit — Probabilités (20 points)

1. $\dfrac{5^7 \times 5^3}{5^2} = \dfrac{5\times5\times5\times5\times5\times5\times5\times5\times5\times5}{5\times5} = 5\times5\times5\times5\times5\times5\times5\times5 = 5^8$

1. — Réponse C

2. On peut décomposer les deux nombres en produit de facteurs premiers :

630	2
315	3
105	3
35	5
7	7
1	

882	2
441	3
147	3
49	7
7	7
1	

$\boxed{630 = 2\times3\times3\times5\times7}$ $\boxed{882 = 2\times3\times3\times7\times7}$

Ainsi $\dfrac{630}{882} = \dfrac{2\times3\times3\times5\times7}{2\times3\times3\times7\times7} = \dfrac{5}{7}$

2. — Réponse A

3. $A = (x-2)(3x+7)$
$A = 3x^2 + 7x - 6x - 14$
$X = 3x^2 + x - 14$

3. — Réponse C

4.

$$(2x+1)(-x+3) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul

$$2x+1 = 0$$
$$2x+1-1 = 0-1$$
$$2x = -1$$
$$x = -\frac{1}{2}$$

$$-x+3 = 0$$
$$-x+3-3 = 0-3$$
$$-x = -3$$
$$x = 3$$

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.

Il y a donc deux solutions : $\boxed{-\frac{1}{2} \text{ et } 3}$

4. — Réponse B

5. Nous sommes face à une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $3+4+2=9$ issues équiprobables.
Il y a 6 boules qui ne sont pas noires.
La probabilité cherchée est donc de $\frac{6}{9}=\frac{2}{3}\approx 0,67\approx 67\ \%$.

5. — Réponse C

Exercice n° 2 — Correction

Fonctions — Fonction linéaire — Fonction affine (20 points)

1. Avec le tarif « Affaire » , Yanis va payer $280\times 0,50$ € $=140$ €.

2. Pour une distance de 450 km :

- Avec le tarif « Affaire » : $450\times 0,50$ € $=225$ €;
- Avec le tarif « Voyage court » : 120 € $+450\times 0,20$ € $=120$ € $+90$ € $=210$ €;
- Avec le tarif « Voyage long » : 230 €.

Pour 450 km le tarif le plus avantageux est le tarif « Voyage court ».

3. Le tarif « Affaire »correspond à la fonction $m(x)=0,5x$.
Le tarif « Voyage court »correspond à la fonction $n(x)=0,2x+120$.
Le tarif « Voyage long »correspond à la fonction $l(x)=230$.

3.b. Il faut résoudre l'équation :

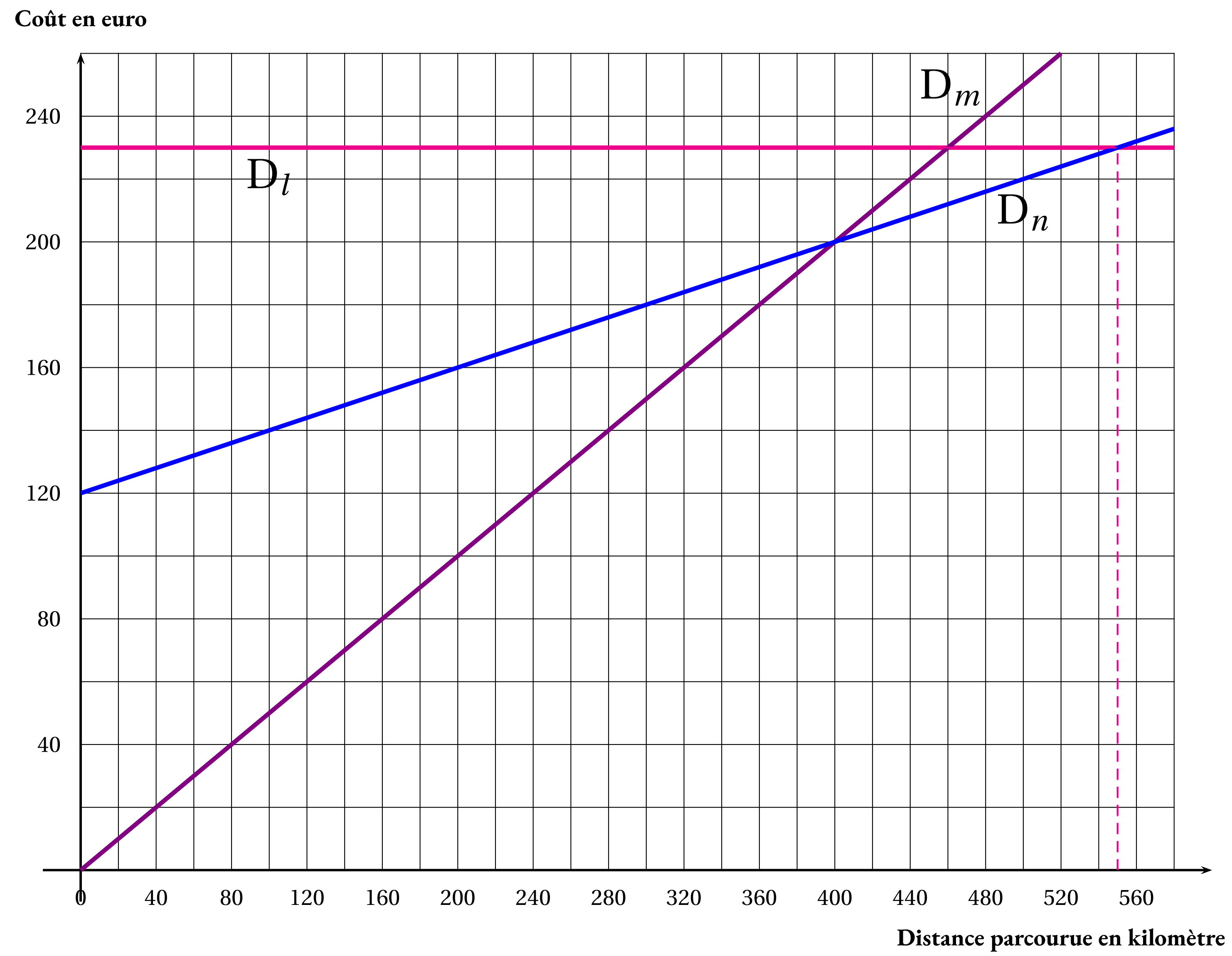
$$\begin{aligned}
m(x)&=n(x)\\
0,5x&=0,2x+120\\
0,5x-0,2x&=0,2x+120-0,2x\\
0,3x&=120\\
x&=\frac{120}{0,3}\\
x&=400
\end{aligned}$$

Pour 400 km les tarifs « Affaire »et « Voyage court »sont égaux.

4.a. Les fonctions l, m et n sont des fonctions affines, plus précisément :

- l est affine de paramètres $a=0$ et $b=230$: elle est constante, sa représentation graphique est une droite horizontale passant par le point de coordonnées $(0;230)$;
- m est affine de paramètres $a=0,5$ et $b=0$, elle est linéaire, sa représentation graphique est une droite qui passe par l'origine du repère. Comme $m(280)=140$, elle passe aussi par le point $(280;140)$;
- n est affine de paramètres $a=0,2$ et $b=120$, elle est affine, sa représentation graphique est une droite qui passe par le point de coordonnées $(0;120)$. Comme $m(450)=210$, elle passe aussi par le point $(450;210)$.

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.



4.b. $\boxed{\text{On lit sur le graphique que le tarif « Voyage long »devient rentable à partir d'environ 550 km.}}$

On peut vérifier, même si cela n'est pas demandé, en résolvant l'équation :

$$\begin{aligned} n(x) &= l(x) \\ 0,2x+120 &= 230 \\ 0,2x+120-120 &= 230-120 \\ 0,2x &= 110 \\ x &= \frac{110}{0,2} \\ x &= 550 \end{aligned}$$

C'est bien le résultat que nous avons lu. D'ailleurs $n(550) = 0,2 \times 550 + 120 = 110 + 120 = 230$.

Exercice n° 3 — Correction

Symétrie axiale — Symétrie centrale — Angle — Scratch (20 points)

Partie A

1. PSL est un triangle équilatéral, ainsi ses trois angles sont égaux. Comme la somme des angles dans un triangle vaut 180°.

$\boxed{\text{L'angle } \widehat{PSL} = 180° \div 3 = 60°}$

2. Par la symétrie axiale d'axe (PL) :

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.

— le centre du triangle PSL est transformé en le centre du triangle PLA;

— le point du point S est transformé en le point A.

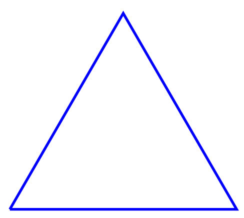
L'image du cerf-volant 2 est donc le cerf-volant 5.

3. Le cerf-volant 1 et le cerf-volant 6 ont un point commun, le point J qui est le milieu de [PL].
P et L sont symétriques par rapport au point J.
Les centres des triangles aussi.

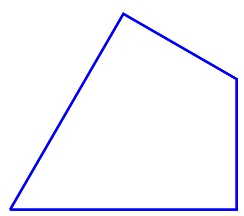
Le cerf-volant 1 et le cerf-volant 6 sont symétriques par la **symétrie centrale** de centre J.

Partie B

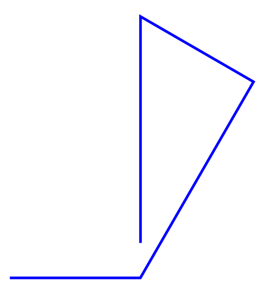
1. Voici la figure obtenue avec le programme de Nicolas.



2. Voici la figure obtenue avec le programme d'Essya.



Voici la figure obtenue avec le programme de Tyago.



Sans dessiner, on peut éliminer le script de Tyago car il alterne les longueurs 300 pas et 173 pas. Pour obtenir un cerf-volant il faut que deux longueurs identiques se suivent.

C'est Essya qui a produit le script correct.

Exercice n° 4 — Correction

Statistiques — Tableur — Vitesse (20 points)

1. Dans la cellule **B14** il a été saisi **=B2+B3+B4+B5+B6+B7+B8+B9+B10+B11+B12+B13** ou **=SOMME(B2:B13)**

2. On utilise la somme du nombre de passages, 2 801 172.

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 moyenne du nombre de passage mensuel est $\dfrac{2\,801\,172}{12} = 233\,431$.

3. Le minimum de cette série est au mois d'avril avec 62 930 passages. Le maximum est au mois de juillet avec 389 250.

L'étendue de cette série est donc $389\,250 - 62\,930 = 326\,320$.

4. En mai 2020, 179 699 passages ont été comptés. En mai 2021, 305 214 passages.

On peut utiliser plusieurs méthodes :
Comme $305\,214 - 179\,699 = 125\,515$, $\dfrac{125\,515}{179\,699} \approx 0,70$ soit 70 % d'augmentation.

On peut aussi chercher le coefficient multiplicateur k vérifiant :

$$\begin{aligned} 179\,699k &= 305\,215 \\ k &= \frac{305\,125}{179\,699} \\ k &\approx 1,70 \end{aligned}$$

Comme $1,70 = 1 + 0,70 = 1 + \dfrac{70}{100}$, on arrive à nouveau à 70 % d'augmentation.

Le nombre de passages a augmenté d'environ 70 % entre 2020 et 2021.

5. On peut utiliser plusieurs méthodes :

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont des grandeurs proportionnelles.

Distance	3000 m	$\dfrac{60\,\text{min} \times 3000\,\text{m}}{10\,\text{min}} = 18\,000\,\text{m} = 18\,\text{km}$
Temps	10 min	1 h=60 min

On peut aussi utiliser la formule $v = \dfrac{d}{t}$.

$\dfrac{3000\,\text{m}}{10\,\text{min}} = 300\,\text{m/min}$ soit 300 m par minute. Comme 1 h=60 min, $60 \times 300\,\text{m} = 18\,000\,\text{m} = 18\,\text{km}$.

La vitesse du cycliste est de 18 km/h.

Exercice n° 5 — Correction

Tâche complexe — Trigonométrie — Théorème de Pythagore — Volume (20 points)

1. La piscine est un pavé droit à base carrée. La longueur visible sur le croquis mesure 6 m.

$BC = 12{,}20\,\text{m} + 6\,\text{m} + 1{,}80\,\text{m} = 20\,\text{m}$.

2. Il faut vérifier la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$.
Dans le triangle ABC rectangle en B, on connaît les mesures du côté adjacent, [BC] et du côté opposé, [BA], à l'angle $\widehat{ACB}$.
$\tan\widehat{ACB} = \dfrac{AB}{BC}$
$\tan\widehat{ACB} = \dfrac{5{,}50\,\text{m}}{20\,\text{m}} = 0,275$
À la calculatrice, $\widehat{ACB} \approx 15{,}38°$.

Comme $15{,}38° < 30°$, cette tyrolienne est conforme à la législation en vigueur. 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.

3. On peut utiliser le théorème de Pythagore ou la trigonométrie.

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

$$BA^2 + BC^2 = AC^2$$
$$5,5^2 + 20^2 = AC^2$$
$$30,25 + 400 = AC^2$$
$$AC^2 = 430,25$$
$$AC = \sqrt{430,25}$$
$$AC \approx 20,74$$

Au mètre près, la longueur AC mesure environ 21 m.

On pouvait tenter de repasser par la trigonométrie en utilisant le cosinus ou le sinus de l'angle $\widehat{ACB}$. Cette méthode est moins recommandée car elle utilise la valeur approchée de l'angle au départ.
Dans le triangle ABC rectangle en B :

$$\cos 15{,}38° = \frac{20\,\text{m}}{AC}$$
$$AC \times \cos 15{,}38° = 20\,\text{m}$$
$$AC = \frac{20\,\text{m}}{\cos 15{,}38°}$$
$$AC \approx 20,74$$

$$\sin 15{,}38° = \frac{5{,}50\,\text{m}}{AC}$$
$$AC \times \sin 15{,}38° = 5{,}50\,\text{m}$$
$$AC = \frac{5{,}50\,\text{m}}{\sin 15{,}38°}$$
$$AC \approx 20,74$$

4. Comme Lya et le chêne sont supposés être verticaux, les droites (AB) et (DE) sont perpendiculaires à la droite (BC).
On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles**, donc (AB)//(DE).

Les droites (BD) et (AE) sont sécantes en C, les droites (AB) et (DE) sont parallèles,
i 'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CD}{CB} = \frac{CE}{CA} = \frac{DE}{BA}$$
$$\frac{CD}{20\,\text{m}} = \frac{CE}{CA} = \frac{1{,}50\,\text{m}}{5{,}50\,\text{m}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$CD = \dfrac{20\,\text{m} \times 1{,}50\,\text{m}}{5{,}50\,\text{m}}$ d'où $CD = \dfrac{30\,\text{m}^2}{5{,}50\,\text{m}}$ et $CD \approx 5{,}45\,\text{m}$

Lya se trouvera alors à environ 5,45 m du peuplier.

5. Le volume de cette piscine mesure : $6\,\text{m} \times 6\,\text{m} \times 1{,}60\,\text{m} = 57{,}6\,\text{m}^3$ soit $57\,600\,\text{dm}^3 = 57\,600\,\text{L}$.

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l’épreuve : 2 h 00 - 100 points

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

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1/7** à **7/7**.

Matériel autorisé

L’usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L’usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L’utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Indication portant sur l’ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n’est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 (25 points)

Voici six affirmations. Pour chacune d'entre elles, dire si elle est vraie ou fausse.
On rappelle que chaque réponse doit être justifiée.

1) Deux urnes opaques contiennent des boules de couleur, indiscernables au toucher.
Voici la composition de chaque urne :

- Urne A : 20 boules dont 8 boules bleues
- Urne B : 11 boules bleues et 14 boules vertes

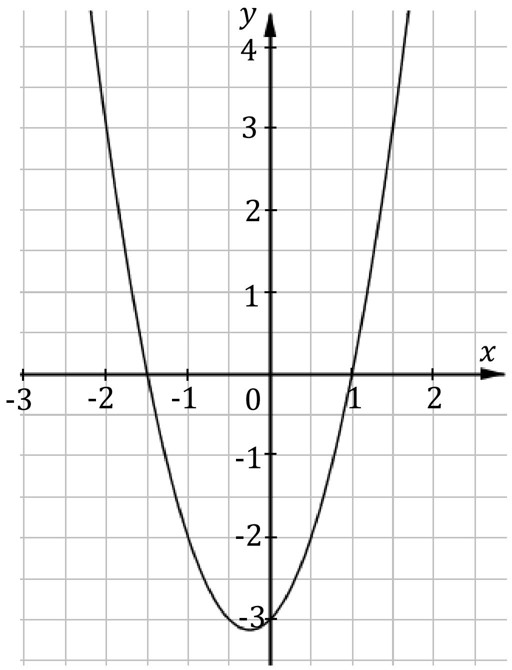
Affirmation 1 : on a plus de chance de tirer au hasard une boule bleue dans l'urne B que dans l'urne A.

2) Voici une série statistique : 14 ; 12 ; 3 ; 14 ; 7 ; 11 ; 7 ; 12 ; 14.

Affirmation 2 : la médiane de cette série statistique est 11.

3) Lors d'une course à pied, un coureur a parcouru 36 km en 3h20.
Affirmation 3 : sa vitesse moyenne est de 11,25 km/h.

4) On considère deux fonctions f et g. La fonction f est définie par : $f(x) = -4x - 5$.
Voici la représentation graphique de la fonction g :



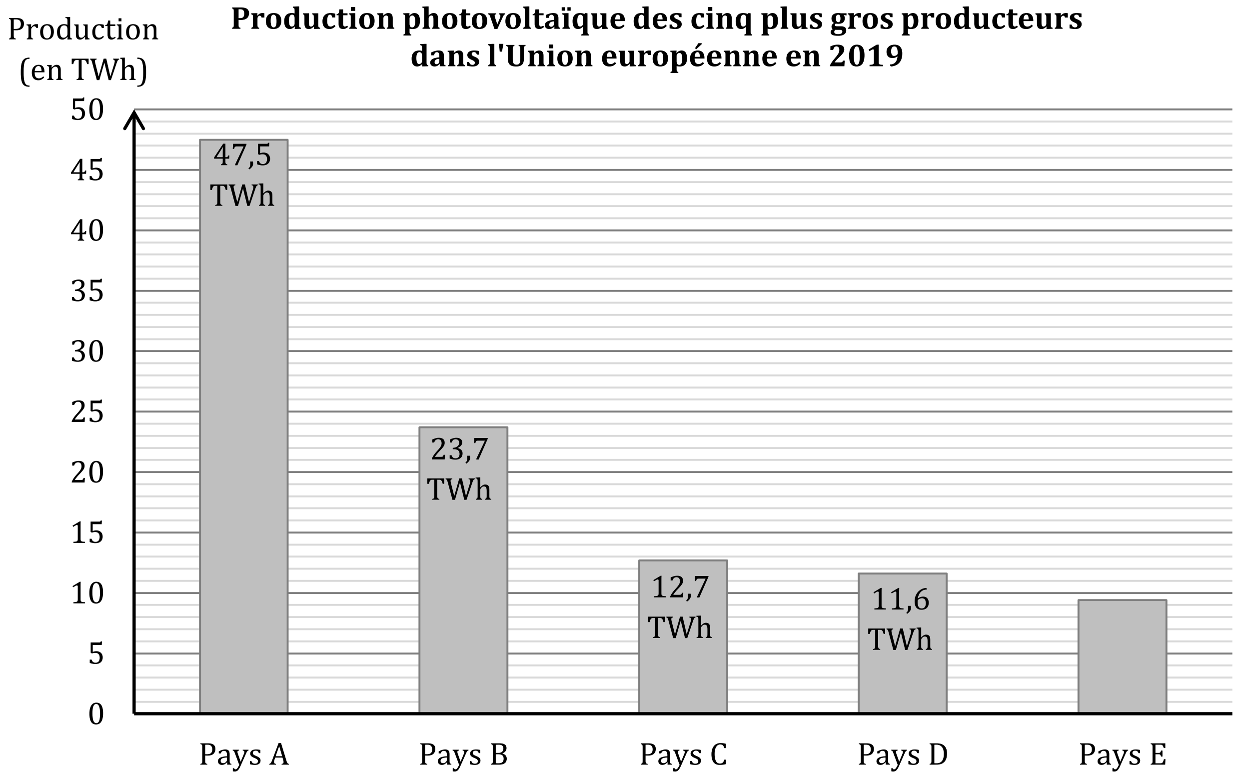
Affirmation 4 : l'image de -1 par la fonction f est inférieure à l'image de -1 par la fonction g.

5) **Affirmation 5 :** pour tout nombre x, on a : $(x+5)^2 - 4 = (x+1)(x+9)$.

6) On considère un carré de longueur de côté 6 mètres.
Affirmation 6 : les diagonales de ce carré mesurent $\sqrt{72}$ mètres.

<u>Exercice 2</u> (20 points)

Le diagramme ci-dessous représente la production d'énergie solaire photovoltaïque en TWh (Térawattheure) des cinq plus gros producteurs dans l'Union européenne qui compte vingt-huit pays en 2019.



1) Avec la précision permise par le graphique, donner approximativement la production photovoltaïque en TWh du pays E.

2) La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne en 2019 est de 131,8 TWh.

a) Montrer que les pays A et B totalisent à eux seuls environ 54 % de la production européenne.

b) La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne était de 122,3 TWh en 2018.
Quel est le pourcentage d'augmentation de la production photovoltaïque totale entre 2018 et 2019 ? Arrondir le résultat au dixième.

3) On veut étudier dans le pays D l'évolution de la production électrique par type d'énergie de 2017 à 2019. On utilise alors le tableur pour réaliser le tableau suivant.

	A	B	C	D
1	Type d'énergie	Production électrique (en TWh)		
2		en 2017	en 2018	en 2019
3	Nucléaire	379,1	393,2	379,5
4	Thermique (gaz, fioul, charbon)	53,9	39,4	42,6
5	Hydraulique	53,5	68,3	60
6	Éolien	24,1	27,8	34,1
7	Solaire	9,2	10,2	11,6
8	Bioénergies	9,5	9,7	9,9
9	Total	529,3	548,6	537,7

a) Citer les types d'énergie dont la production a augmenté chaque année de 2017 à 2019.

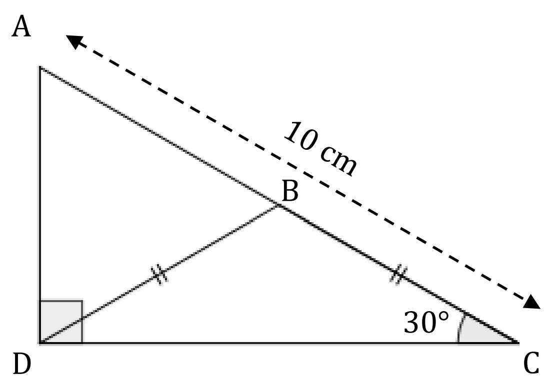
b) Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B9 avant de l'étirer jusqu'à la cellule D9 ?

<u>Exercice 3</u> (20 points)

Dans le triangle ADC rectangle en D, l'angle $\widehat{DCA}$ mesure 30°.

Le point B est le point du segment [AC] tel que les longueurs DB et CB sont égales.

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.



1) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{DBC}$.

2) Montrer par le calcul que le segment [AD] mesure 5 cm.

3) Calculer la longueur DC au millimètre près.

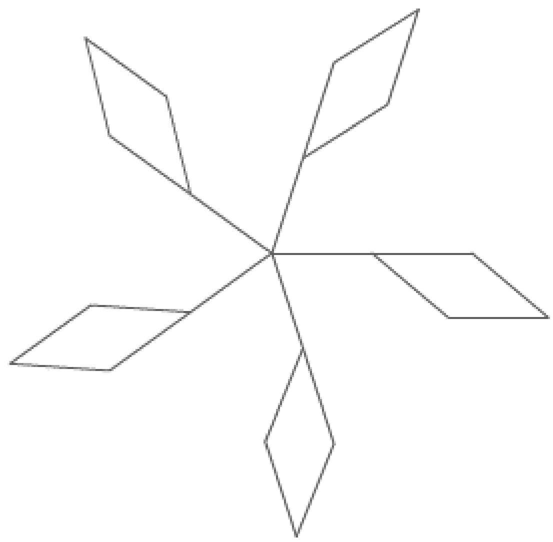
4) Déterminer la nature du triangle ABD.

Exercice 4 (18 points)

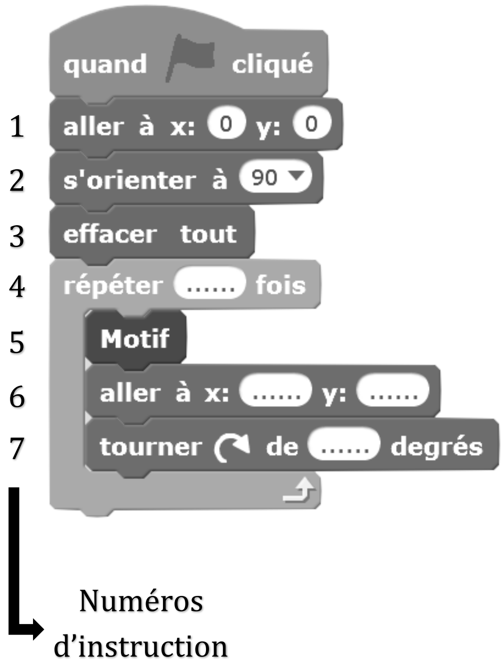
Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

On souhaite réaliser le logo ci-dessous avec le logiciel Scratch à partir du script incomplet ci-dessous.

Logo



Script principal

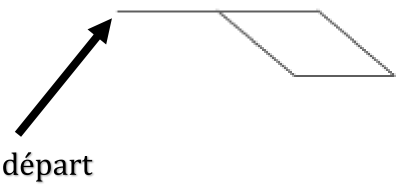


On rappelle que l'instruction 

consiste à orienter le lutin et le stylo horizontalement vers la droite.

Le bloc 

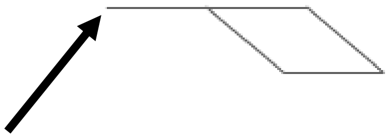
permet de réaliser la figure ci-dessous :



1) En mathématiques, comment appelle-t-on la transformation géométrique qui permet de passer d'un motif du logo au suivant?

On rappelle que :

Le bloc **Motif** permet de réaliser la figure ci-dessous :



Point de départ

2) Ici, le stylo est orienté horizontalement vers la droite au départ.
Parmi les trois propositions suivantes, quelle est celle qui permet d'obtenir le motif souhaité ?

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3

définir Motif
stylo en position d'écriture
répéter 2 fois
  avancer de 50
  tourner ↻ de 140 degrés
  avancer de 50
  tourner ↻ de 40 degrés
relever le stylo
	définir Motif
	stylo en position d'écriture
	avancer de 50
	répéter 2 fois
	  avancer de 50
	  tourner ↻ de 40 degrés
	  avancer de 50
	  tourner ↻ de 140 degrés
	relever le stylo
		définir Motif
		stylo en position d'écriture
		avancer de 50
		répéter 2 fois
		  avancer de 50
		  tourner ↺ de 40 degrés
		  avancer de 50
		  tourner ↺ de 140 degrés
		relever le stylo

3) Compléter le script principal en recopiant sur la copie uniquement la boucle « répéter » (c'est-à-dire les instructions 4, 5, 6 et 7).

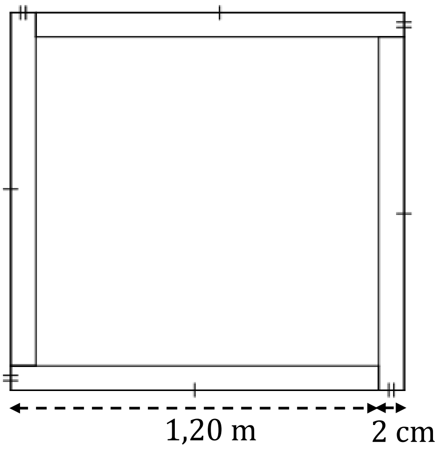
4) On veut placer l'instruction **ajouter 10 à la couleur du stylo** de façon à changer de couleur à chaque motif. Sur la copie, indiquer un numéro d'instruction du script principal **après laquelle** on peut placer cette instruction.

Exercice 5 (17 points)

On souhaite construire un carré potager en utilisant des planches en bois et en suivant le montage ci-dessous. Le carré potager souhaité n’a pas de fond et il a la forme d’un pavé droit de base carrée et de hauteur 30 cm.

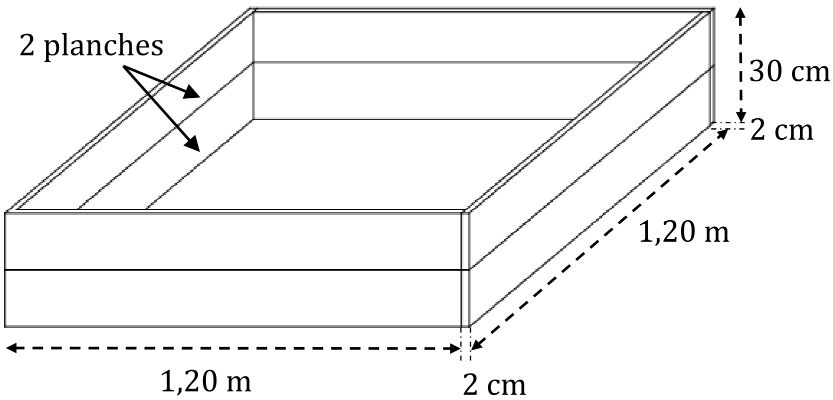
Un carré potager

Vue de dessus



Plan et indications pour le montage

Prévoir dans chaque angle une équerre à visser avec 8 vis pour assembler les 4 planches formant l’angle.



Tarifs

Équerre
2,90 € la pièce

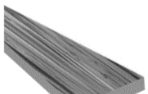


Planche en bois
250 cm × 15 cm × 2 cm
5,60 € la pièce

Vis
Lot de 100
5,70 € le lot

Sac de terre végétale de 40 L
6,90 € le sac

1) À l’achat, les planches en bois mesurent 2,50 m de longueur.

a) Combien de planches devra-t-on acheter ?

b) Déterminer le budget nécessaire (hors coût de la terre) pour réaliser ce carré potager.

On remplit le carré potager de terre végétale au minimum jusqu’aux deux tiers de sa hauteur. On dispose la terre afin qu’elle forme un pavé droit dont la longueur du côté de la base carrée est de 118 cm.

2) Sept sacs de terre végétale seront-ils suffisants pour compléter au minimum le carré potager ?

On rappelle que : 1 L = 1 dm^3.

BREVET 2022 — Mathématiques — Amérique du Sud

Vendredi 16 novembre 2022

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

Probabilités — Statistiques — Fonction — Calcul littéral — Théorème de Pythagore (25 points)

Affirmation n° 1 :
Pour l'urne A, nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 20 issues équiprobables.
La probabilité d'obtenir une boule bleues dans l'urne A est $\dfrac{8}{20} = \dfrac{2}{5} = 0,4 = 40\ \%$.

Pour l'urne B, nous sommes dans une expérience aléatoire à une épreuve constituée de $11 + 14 = 25$ issues équiprobables.
La probabilité d'obtenir une boule bleues dans l'urne B est $\dfrac{11}{25} = 0,44 = 44\ \%$.

Comme $0,44 > 0,40$, $\boxed{\text{l'Affirmation n° 1 est vraie.}}$

Affirmation n° 2 :
Cette série statistique a un effectif de 9=4+1+4. La médiane est la cinquième valeur classée dans l'ordre croissant :

$$\underbrace{3 < 7 \leqslant 7 < 11}_{\text{Les quatre plus petites valeurs}} \quad < \quad \underbrace{12}_{\text{La médiane}} \quad < \quad \underbrace{12 < 14 \leqslant 14 \leqslant 14}_{\text{Les quatre plus grandes valeurs}}$$

$\boxed{\text{L'Affirmation n° 2 est fausse.}}$

Affirmation n° 3 :

Quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont des grandeurs proportionnelles.

Distance	36 km	$\dfrac{60\,\text{min} \times 36\,\text{km}}{200\,\text{min}} = 10{,}8\,\text{km}$
Temps	$3\,\text{h}\,20\,\text{min} = 3 \times 60\,\text{min} + 20\,\text{min} = 200\,\text{min}$	1 h=60 min

La vitesse du coureur est de 10,8 km/h, $\boxed{\text{L'Affirmation n° 3 est fausse.}}$

On pouvait aussi partir de la vitesse 11,25 km/h et calculer la distance ou le temps.

Affirmation n° 4 :
L'image de -1 par la fonction g vaut -1 par lecture graphique.
Calculons $f(-1) = -4 \times (-1) - 5 = 4 - 5 = -1$.

Reste à savoir si inférieur signifie strictement inférieur ou inférieur ou égal...

$\boxed{\text{L'Affirmation n° 4 est fausse... et un peu vraie... en tout cas } f(-1) = g(-1).}$

Affirmation n° 5 :
Développons chacune des expressions :

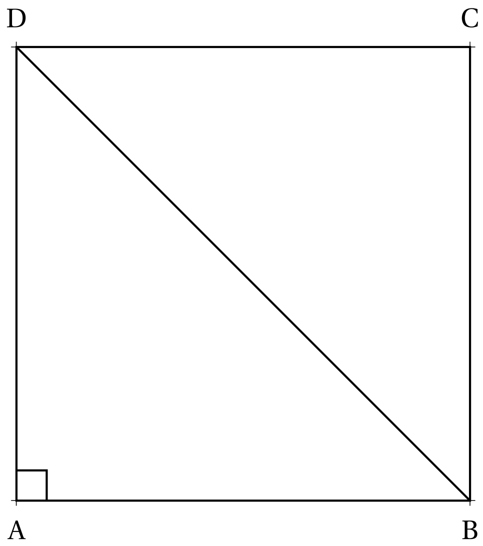
Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique.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

$(x+5)^2-4=(x+5)(x+5)$
$(x+5)^2-4=x^2+5x+5x+25$
$(x+5)^2-4=x^2+10x+21$

$(x+1)(x+9)=x^2+9x+x+9$
$(x+1)(x+9)=x^2+10x+9$

L'**Affirmation n° 5** est fausse.

Affirmation n° 6 :



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

$$\begin{aligned} AD^2+AB^2 &= DB^2 \\ 6^2+6^2 &= DB^2 \\ 36+36 &= DB^2 \\ DB^2 &= 72 \\ DB &= \sqrt{72} \end{aligned}$$

L'**Affirmation n° 6** est vraie.

Exercice n° 2 — Correction

Statistiques — Tableur (20 points)

1. Approximativement, la production en énergie photovoltaïque du pays E est de 9 TWh

2.a. On lit approximativement la production en énergie photovolataïque pour les pays A et les pays B. On arrive respectivement à 47 TWh et 24 TWh.
On a donc 47 TWh + 24 TWh = 71 TWh.

Comme $\dfrac{71\,\text{TWh}}{131{,}8\,\text{TWh}} \approx 0,54$, Les pays A et B totalisent bien à eux deux 54 % de la production.

2.b. On peut utiliser des stratégies plus ou moins expertes.
Recherche du coefficient d'augmentation :
On cherche le coefficient k vérifiant :

$$\begin{aligned} 122,3k &= 131,8 \\ k &= \frac{131,8}{122,3} \\ k &\approx 1,078 \end{aligned}$$

On peut interpréter le coefficient $1,078 = 1+\dfrac{7,8}{100}$ comme une augmentation de 7,8 %.

Usage de la proportionnalité :

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.

Production en 2018	122,3	100
Production en 2019	131,8	$\dfrac{131,8\times 100}{122,3}\approx 107,8$

Usage de l'écart entre les deux grandeurs :

On calcule 131,8 TWh-122,3 TWh=9,5 TWh puis $\dfrac{9,5\,\text{TWh}}{122,3\,\text{TWh}}\approx 0,078$.

La production d'énergie photovoltaïque à augmenté de 7,8 % entre 2018 et 2019.

3.a. Les énergies dont la production a augmenté **chaque année** sont : l'éolien, le solaire et les bioénergies.

3.b. Il faut saisir **=B3+B4+B5+B6+B7+B8** ou **=SOMME(B3:B8)**

Exercice n° 3 — Correction

Angle — Trigonométrie (20 points)

1. On sait que **dans un triangle, la somme des angles vaut 180°**.
Comme DBC est isocèle en B, d'après le codage, les angles $\widehat{BDC}$ et $\widehat{BCD}$ sont égaux.

$$\widehat{BDC}+\widehat{BCD}+\widehat{DBC}=180°$$

$$30°+30°+\widehat{DBC}=180°$$

$$60°+\widehat{DBC}=180°$$

$$\widehat{DBC}=180°-60°$$

$$\widehat{DBC}=120°$$

L'angle $\widehat{DBC}=120°$.

2. Dans le triangle ADC rectangle en D, on connaît l'hypoténuse, $AC=10\,\text{cm}$, on cherche le côté opposé [AD].

$\sin 30°=\dfrac{AD}{10\,\text{cm}}$ donc $AD=10\,\text{cm}\times\sin 30°=5\,\text{cm}$

$AD=5\,\text{cm}$

3. Il y a deux possibilités pour calculer la longueur du côté [DC] :

Trigonométrie :

Dans le triangle ADC rectangle en D, on connaît l'hypoténuse, $AC=10\,\text{cm}$, le côté opposé $AD=5\,\text{cm}$ et on cherche le côté adjacent [DC].
On peut utiliser au choix, le cosinus ou la tangente de l'angle :

$\cos 30°=\dfrac{DC}{10\,\text{cm}}$

Donc $DC=10\,\text{cm}\times\cos 30°\approx 8,7\,\text{cm}$

$\tan 30°=\dfrac{5\,\text{cm}}{DC}$

Donc $DC\times\tan 30°=5\,\text{cm}$ et $DC=\dfrac{5\,\text{cm}}{\tan 30°}\approx 8,7\,\text{cm}$

Théorème de Pythagore :

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

$$DA^2+DC^2=AC^2$$

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 . Elles s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

$$5^2 + DC^2 = 10^2$$
$$25 + DC^2 = 100$$
$$DC^2 = 100 - 25$$
$$DC^2 = 75$$
$$DC = \sqrt{75}$$
$$DC \approx 8,7$$

Dans tous les cas, on arrive à $DC \approx 8,7\,\text{cm}$ au millimètre près.

3. Examinons les angles du triangle ABD.

Comme $B \in [AC]$, $\widehat{ABD} + \widehat{DBC} = 180°$, ces deux angles sont **supplémentaires**.
Comme $\widehat{DBC} = 120°$, $\widehat{ABD} = 180° - 120° = 60°$.

Comme le triangle ADC est rectangle en D, $\widehat{ADB} + \widehat{BDC} = 90°$, ces deux angles sont **complémentaires**.
Comme $\widehat{CDB} = 30°$, $\widehat{ADB} = 90° - 30° = 60°$.

Le triangles ABD a donc deux angles égaux : il est isocèle en A.
On peut raisonner de deux manières :

Le dernier angle :

On sait que **la somme des angles dans un triangle vaut 180°** donc :

$$\widehat{ABD} + \widehat{ADB} + \widehat{BAD} = 180°$$
$$60° + 60° + \widehat{BAD} = 180°$$
$$120° + \widehat{BAD} = 180°$$
$$\widehat{BAD} = 180° - 120°$$
$$\widehat{BAD} = 60°$$

Le triangle ABD a trois angles égaux, il est équilatéral.

La mesure des côtés :

ABD est isocèle en A donc $AB = AD = 5\,\text{cm}$ d'après la question **2.**
Ainsi $AB = 5\,\text{cm}$. Or $AC = 10\,\text{cm}$ donc $BC = 10\,\text{cm} - 5\,\text{cm} = 5\,\text{cm}$.
D'après le codage, $BC = DB$, donc $DB = 5\,\text{cm}$.
Le triangle ABD a donc trois côtés égaux à 5 cm, il est équilatéral.

Le triangle ABD est équilatéral.

Le point B est le milieu du segment [AC].

Exercice n° 4 — Correction

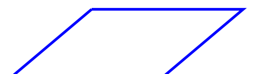
Scratch (18 points)

1. Il s'agit d'une rotation.

Plus précisément, ici il s'agit d'une rotation de centre le point d'intersection des cinq motifs, et d'angle $\dfrac{360°}{5} = 72°$

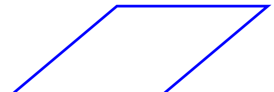
2. On considère que le lutin est orienté horizontalement et vers la droite.

Proposition n° 1



Proposition n° 2

Proposition n° 3

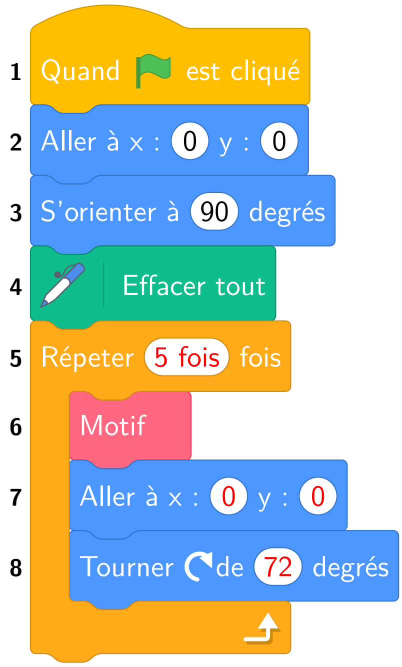


Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur . Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique.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

Sans faire les dessins ci-dessous, on remarque que seule la **Proposition n° 3** commencer par Avancer de 50, ce qui permet de tracer le premier segment avant de commencer le losange. Les deux autres propositions se contentent de tracer le losange.

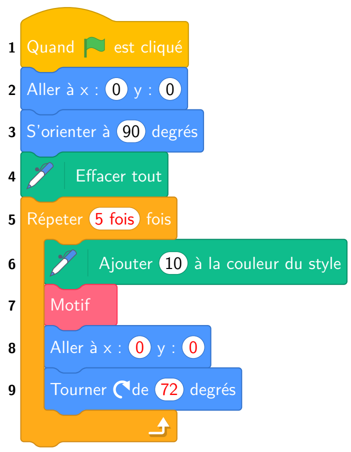
Il s'agit de la **Proposition n° 3**

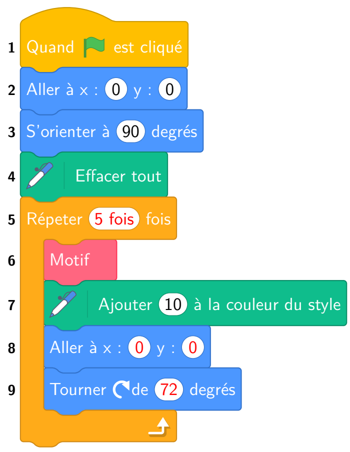
3.

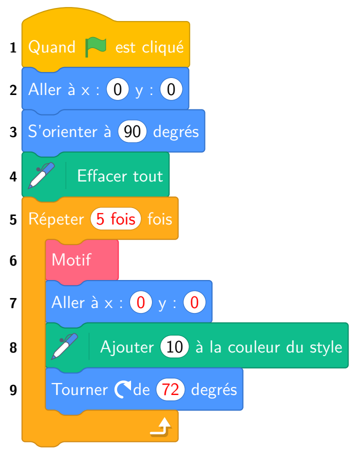


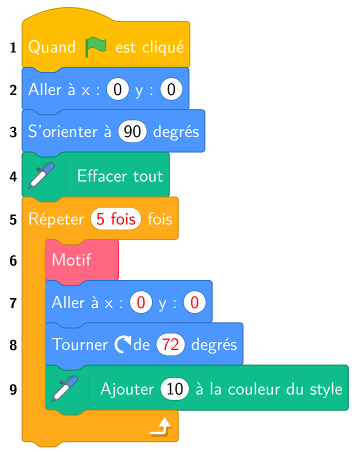
4.

On peut proposer une des solutions suivantes :









Ce bloc peut se positionner en ligne 6, 7, 8 ou 9.

Exercice n° 5 — Correction

Tâche complexe (17 points)

1.a. En consultant le plan, on constate qu'il faut 8 plances de 1,20 m chacune.
Dans une planche de 2,50 m, on peut couper deux planches de 1,20 m car $2{,}50\,\text{m} = 2 \times 1{,}20\,\text{m} + 10\,\text{cm}$.

Il faut acheter 4 planches de 2,50 m.

1.b. Il faut 4 planches de 2,50 m qui coûtent 5,60 € l'unité soit $4 \times 5,60$ € $= 22,40$ € au total.
Pour chaque angle, il faut une équerre et 8 vis.
Il faut 4 équerre qui coûtent 2,90 € l'unité soit $4 \times 2,90$ € $= 11,60$ € au total.
Il faut $4 \times 8 = 32$ vis. Un lot de 100 vis à 5,70 € conviendra.

Il faut prévoir un budget de $22,40$ € $+ 11,60$ € $+ 5,70$ € $= 39,70$ €.

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.

2. Le pavé intérieur à une base carrée de côté 118 cm puisque les planches ont une épaisseur de 2 cm.
Calculons le volume de ce carré potager.
La hauteur de remplissage vaut les deux tiers de la hauteur totale soit $\frac{2}{3} \times 30\,\text{cm} = \frac{60\,\text{cm}}{3} = 20\,\text{cm}$.

Pour nous simplifier la vie, il est utile de convertir les longueurs en décimètres.
118 cm=11,8 dm et 20 cm=2 dm

Le volume du pavé dont la base est un carré de côté 11,8 dm et de hauteur 2 cm vaut :
$11{,}8\,\text{dm} \times 11{,}8\,\text{dm} \times 2\,\text{dm} = 278{,}48\,\text{dm}^3 = 278{,}48\,\text{L}$

Un sac de terre végétale contient 40 L. Sept sacs contiennent $7 \times 40\,\text{L} = 280\,\text{L}$.

Oui, sept sacs de terre végétale suffiront à remplir au deux-tiers ce carré potager.

En calculant ce volume en centimètre cube nous aurions obtenu :
$118\,\text{cm} \times 118\,\text{cm} \times 20\,\text{cm} = 278\,480\,\text{cm}^3$. Comme $1\,\text{dm}^3 = 1000\,\text{cm}^3$ on arrive au même résultat.

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.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2022

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 **8 pages** numérotées de la page **1/8 à la page 8/8.**

ATTENTION : ANNEXE pages 7/8 et 8/8 à rendre avec la copie

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite

EXERCICE 1 : VRAI ou FAUX (12 points)

Pour chacune des trois affirmations ci-dessous, indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse.

Affirmation n°1 : La vitesse d'un avion qui vole à 1 200 km/h est supérieure à la vitesse du son qui est 340,29 m/s

Affirmation n°2 : Pour tout nombre x, on a $4(4x - 4) + 16 = 16\,x^2$

Affirmation n°3 : 33×13 est la décomposition en produit de facteurs premiers de 429

EXERCICE 2 : QCM (12 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chaque question, **une seule des trois réponses proposées est exacte**.
Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse A, B ou C choisie.
Aucune justification n'est demandée.
Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	Dans un tableur, quelle formule faut-il saisir dans la cellule D1 pour afficher la somme des nombres des cellules A1, B1 et C1 ? | | A | B | C | D | | 1 | 3 | 5 | 4 | |	=somme(A1:C1)	=(A1:C1)	somme(A1*C1)
2	Soit la série de nombres : 15 ; 10 ; 13 ; 9 ; 10 ; x. La moyenne de la série est 11 pour x égal à …	9	10	11
3	Sur la Terre, l'équateur est :	un méridien	un demi-cercle	un parallèle
4	Le volume exact, en cm^3, d'une boule de 6 cm de diamètre est : *On rappelle le volume d'une boule de rayon R* $Volume = \frac{4\pi R^3}{3}$	36π	113,0973355	288π

EXERCICE 3 : Le vent (12 points)

On a relevé la vitesse du vent à 13 heures du 1er au 15 novembre sur une plage de Nouvelle-Calédonie. Les vitesses approchées sont données, en nœuds, dans le tableau ci-dessous :

Jours du 1er au 15 novembre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vitesse du vent en nœuds	10	15	20	20	15	10	10	20	15	25	25	25	20	15	15

1) À partir des données ci-dessus, compléter le tableau figurant sur **l'annexe page 7/8.**

2) Calculer le pourcentage de jours où la vitesse de vent est supérieure ou égale à 15 nœuds sur la plage, entre le 1er et le 15 novembre.

3) Déterminer la vitesse médiane du vent sur la plage durant cette période.

EXERCICE 4 : Construction (20 points)

Un triangle MWB est tel que MB = 7,5 cm ; WB = 4,5 cm et MW = 6 cm.

1) Sur la copie, construire le triangle MWB.

2) Montrer que le triangle MWB est rectangle en W.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

3) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BMW}$. Arrondir le résultat au degré près.

4) a) Placer le point F sur le segment [WB] tel que WF = 3 cm.
b) Tracer la parallèle à (MB) passant par F. Elle coupe (MW) en E. Placer le point E.
c) Calculer WE.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

5) a) Placer le point T sur la demi-droite [MW) de la figure précédente tel que MT = 10 cm.
b) Tracer le segment [TB].

6) Calculer la longueur TE.
Faire apparaître les différentes étapes du calcul.

EXERCICE 5 : Le club (20 points)

Juliette désire apprendre la planche à voile, elle prend des renseignements auprès d'un club qui propose trois tarifs mensuels.

Le tarif découverte à 1 600 F par heure de cours.

Le tarif personnalisé qui comprend une carte d'adhérent à 4 800 F et un prix fixe de 600 F par heure de cours.

Le tarif renforcé à 9 600 F pour un nombre illimité d'heures de cours.

1) Calculer le prix à payer pour 4 heures de cours avec le tarif découverte.

2) a) Montrer que 4 heures de cours avec le tarif personnalisé coûtent 7 200 F.

   b) Calculer le prix à payer pour 10 heures de cours avec le tarif personnalisé.

On désigne par x le nombre d'heures de cours. On note P(x) le prix à payer en francs avec le tarif personnalisé.

   c) Exprimer P(x) en fonction de x.

Les fonctions donnant les prix à payer avec les tarifs découverte et renforcé sont représentées sur **l'annexe en page 7/8.**

3) a) Pour combien d'heures de cours ces deux tarifs sont-ils égaux ?

   b) Tracer la représentation graphique de la fonction P définie par $P(x) = 600x + 4\,800$ sur **l'annexe en page 7/8.**

   c) Quel est le tarif le plus économique pour Juliette si elle décide de prendre 7 heures de cours ? **Justifier la réponse.**

4) Pour combien d'heures de cours Juliette paie-t-elle le même prix avec le tarif personnalisé et le tarif renforcé ?

EXERCICE 6 : Les dés (13 points)

Gabriel lance deux fois de suite un dé équilibré à quatre faces numérotées de 1 à 4 et il relève le numéro qui figure sur la face cachée du dé.
Si Gabriel obtient 2 au premier lancer puis 4 au second, il note (2 ; 4).

1) Gabriel a noté (3 ; 2).
   a) Quel numéro a-t-il obtenu au premier lancer ?
   b) Quel numéro a-t-il obtenu au second lancer ?

2) Quelles sont les 16 issues possibles de ce jeu ?

3) Que dire de l'événement A : « Obtenir 1 en additionnant les deux numéros obtenus » ?

L'événement B : « Obtenir 7 en additionnant les deux numéros obtenus » peut être réalisé avec l'issue (3 ; 4) ou avec l'issue (4 ; 3).

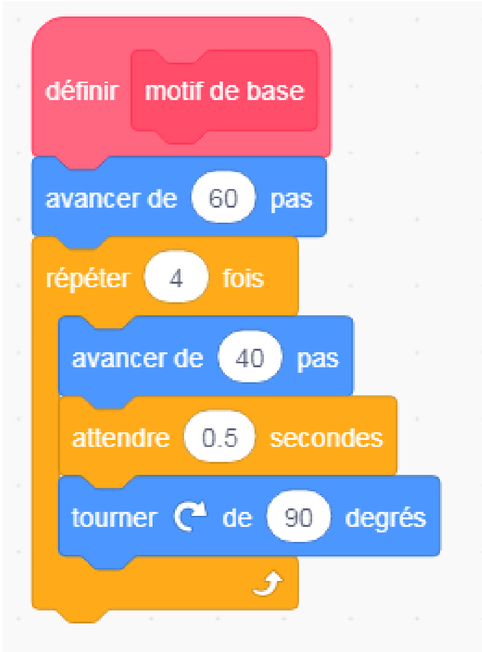
4) Donner les quatre issues possibles qui réalisent l'événement C : « Obtenir 5 en additionnant les deux numéros obtenus ».

5) Quelle est la probabilité que l'événement C se réalise ?

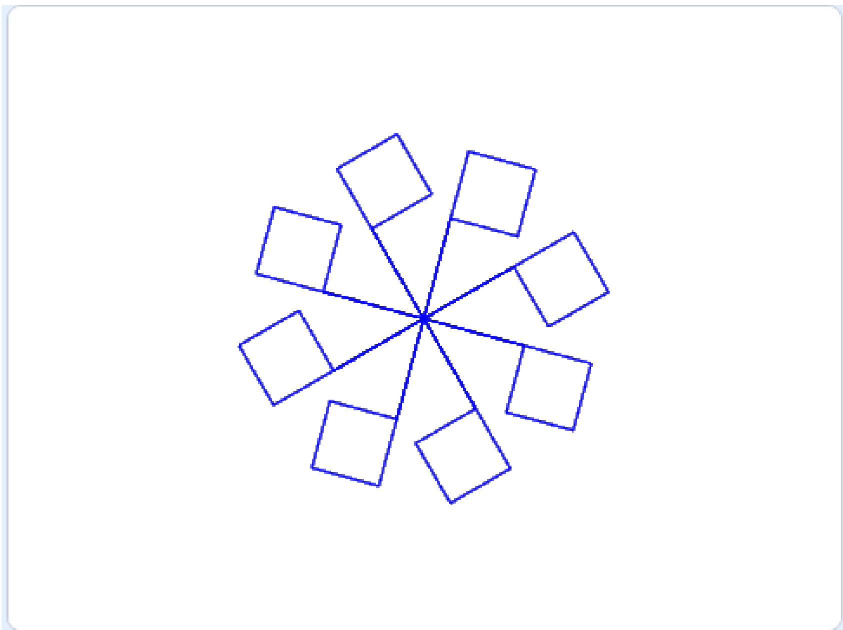
EXERCICE 7 : Le drapeau (11 points)

1) Dessiner sur la copie le motif correspondant au script Scratch ci-contre, le stylo étant en position d'écriture.

On prendra 1 cm pour 10 pas.



2) **Sur l'annexe en page 8/8,** compléter les informations manquantes du **script n°2** qui permet d'obtenir la figure ci-dessous.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : session :

Examen ou Concours :

Série :

Epreuves/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat :

Né(e) le :

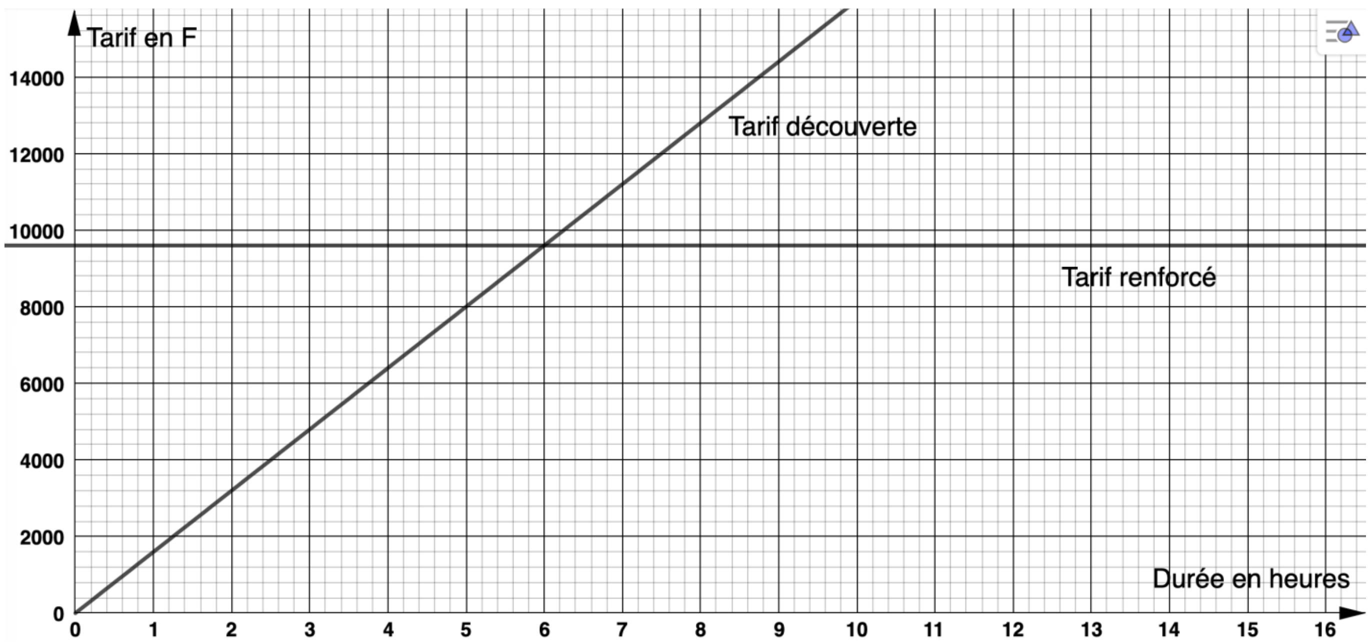
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 3 : question 1

Vitesse du vent (en nœuds)	10	15	20	25
Nombre de jours	3			3
Fréquence en % arrondie à l'unité		33		

Exercice 5 : question 3

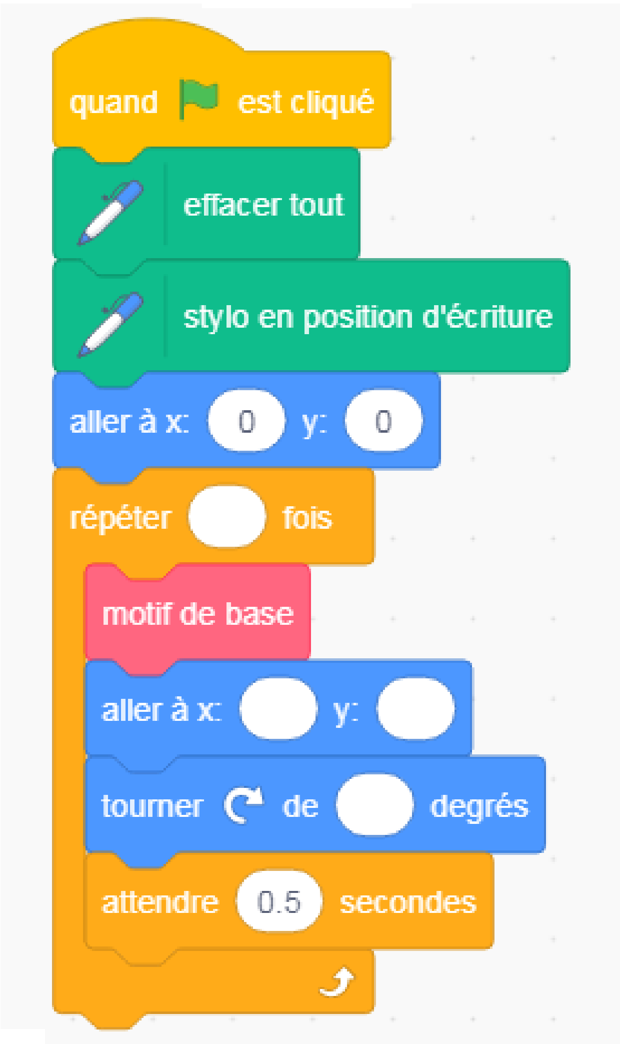


N°
... / ...

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 8 : Question 2

Script n°2



N°
… / …

BREVET 2022 — Mathématiques — Nouvelle-Calédonie

Mardi 13 décembre 2022

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 nº 1 — Correction

Vitesse — Développement — Arithmétique (12 points)

Affirmation nº 1 :
On peut convertir 1 200 km/h en mètre par seconde.
Comme 1 $h = 3600\ s$, et 1 200 $km = 1\,200\,000\ m$,

$1\,200\ km = 1\,200\,000\ m$ en 1 $h = 3\,600\ s$ soit $\dfrac{1\,200\,000\ m}{3\,600} \approx 333\ m$ par seconde.

$\boxed{\textbf{Affirmation nº 1 : FAUSSE}\text{, cette vitesse est inférieure à la vitesse du son.}}$

On pouvait aussi convertir 340,29 m/s en kilomètre heure.
$340{,}29\ m \times 3\,600 = 1\,225\,044\ m = 1\,225{,}044\ km$ en une heure.
On obtient la même conclusion.

Affirmation nº 2 :
Développons $4(4x-4)+16 = 16x-16+16 = 16x$ donc $4(4x-4)+16 \neq 16x^2$.

$\boxed{\textbf{Affirmation nº 2 : FAUSSE}}$

Affirmation 3 :

$$\begin{array}{c|c} 429 & 3 \\ 143 & 11 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array}$$

$\boxed{429 = 3 \times 11 \times 13}$

On a bien $33 \times 13 = 429$ mais 33 n'est pas un nombre premier !

$\boxed{\textbf{Affirmation nº 3 : FAUSSE}}$

Exercice nº 2 — Correction

Tableur — Statistiques — Sphère — Boule (12 points)

1. $\boxed{\text{Réponse A}}$

2. $15+10+13+9+10 = 57$. Avec x, il y aura 6 nombres. Comme $6 \times 11 = 66$ et que $66 - 57 = 9$, $x = 9$.

$\boxed{\text{Réponse A}}$

3. L'équateur est un grand cercle, c'est un parallèle.

$\boxed{\text{Réponse C}}$

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.

4. Comme le diamètre mesure 6 cm, le rayon mesure 3 cm.

Le volume est donc $\dfrac{4\times\pi\times3^3}{3}=\dfrac{108\pi}{3}=36\pi$.

$\boxed{\text{Réponse A}}$

Exercice n° 3 — Correction

Statistiques (12 points)

1.

Vitesse du vent en noeuds	10	15	20	25
Nombre de jours	3	5	4	3
Fréquence en % arrondi à l'unité	$\dfrac{3}{15}=\dfrac{1}{5}=0,2=20\ \%$	33 %	$\dfrac{4}{15}\approx0,27\approx27\ \%$	20 %

2. Sur les quinze jours, il y a $5+4+3=12$ jours où la vitesse du vent est supérieur ou égal à 15 noeuds.

$\boxed{\text{Le pourcentage cherché est } \dfrac{12}{15}=\dfrac{4}{5}=0,8=80\ \%}$

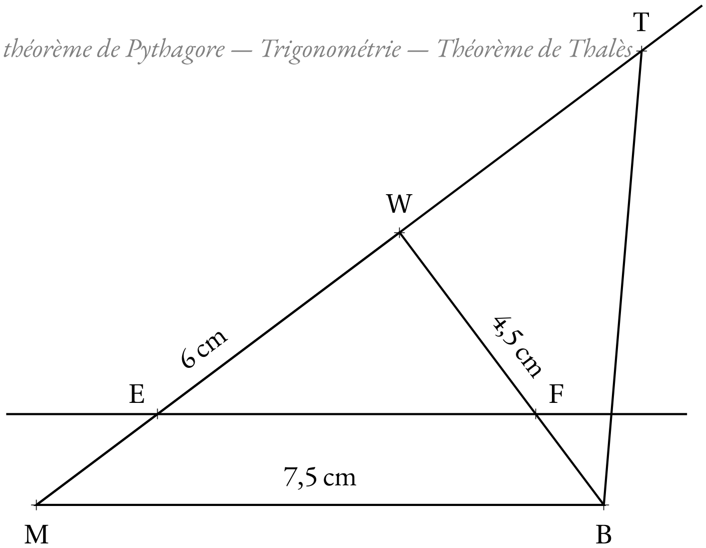
3. Il faut classer les quinze vitesses dans l'ordre croissant et déterminer la huitième puisque $15=7+1+7$.
En observant le tableau, il y a 3 jours à 10 noeuds et 5 jours à 15 noeuds soit 8 jours à 15 noeuds ou moins.

$\boxed{\text{La vitesse médiane de cette série est 15 noeuds.}}$

Exercice n° 4 — Correction

Construction géométrique — Réciproque du théorème de Pythagore — Trigonométrie — Théorème de Thalès (20 points)

1.



2. Comparons WM^2+WB^2 et MB^2 :

WM^2+WB^2	WB^2
$6^2+4,5^2$	$7,5^2$
$36+20,25$	
$56,25$	$56,25$

Comme

$$WM^2+WB^2=WB^2$$

, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore** $\boxed{\text{le triangle WMB est rectangle en W}}$.

3. Dans le triangle WMB rectangle en W on peut calculer au choix, le cosinus, le sinus ou la tangente de l'angle $\widehat{BMW}$:

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.

$$\cos\widehat{BMW} = \frac{MW}{MB} \qquad \sin\widehat{BMW} = \frac{WB}{MB} \qquad \tan\widehat{BMW} = \frac{WB}{MW}$$

$$\cos\widehat{BMW} = \frac{6}{7,5} \qquad \sin\widehat{BMW} = \frac{4,5}{7,5} \qquad \tan\widehat{BMW} = \frac{4,5}{6}$$

$$\cos\widehat{BMW} = 0,8 \qquad \sin\widehat{BMW} = 0,6 \qquad \tan\widehat{BMW} = 0,75$$

Dans tous les cas, à la calculatrice on arrive à $\boxed{\widehat{WMB} \approx 37° \text{ au degré près.}}$

4.a.b. Voir la figure.
4.c.
Les droites (EM) et (FB) sont sécantes en W, les droites (EF) et (MB) sont parallèles,
D 'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{WE}{WM} = \frac{WF}{WB} = \frac{EF}{MB}$$

$$\frac{WE}{6\,\text{cm}} = \frac{3\,\text{cm}}{4{,}5\,\text{cm}} = \frac{EF}{7{,}5\,\text{cm}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$WE = \dfrac{6\,\text{cm} \times 3\,\text{cm}}{4{,}5\,\text{cm}}$ d'où $WE = \dfrac{18\,\text{cm}^2}{4{,}5\,\text{cm}}$ et $WE = 4\,\text{cm}$

$\boxed{WE = 4\,\text{cm}}$

5.a.b. Voir figure.
6. On sait que $MT = 10\,\text{cm}$ et que $MW = 6\,\text{cm}$ donc $WT = 10\,\text{cm} - 6\,\text{cm} = 4\,\text{cm}$.
De plus on sait que $WE = 4\,\text{cm}$ donc $TE = WE + WT = 8\,\text{cm}$.

$\boxed{TE = 8\,\text{cm}}$

Exercice n° 5 — Correction

Fonction affine — Calcul numérique (20 points)

1. Pour 4 h avec le tarif découverte $\boxed{\text{le prix à payer est } 1600\,\text{F} \times 4 = 6400\,\text{F.}}$

2.a. Pour 4 h de cours avec le tarif personnalisé, $\boxed{\text{le prix à payer est } 4800\,\text{F} + 600\,\text{F} \times 4 = 4800\,\text{F} + 2400\,\text{F} = 7200\,\text{F.}}$

2.b. Pour 10 h de cours avec le tarif personnalisé, $\boxed{\text{le prix à payer est } 4800\,\text{F} + 600\,\text{F} \times 10 = 4800\,\text{F} + 6000\,\text{F} = 10\,800\,\text{F.}}$

2.c. Pour x heures de cours, $\boxed{\text{le prix à payer s'écrit } P(x) = 4800 + 600x.}$

3.a. Par lecture graphique on constante que $\boxed{\text{les tarifs sont égaux pour 6 h.}}$
On peut vérifier :

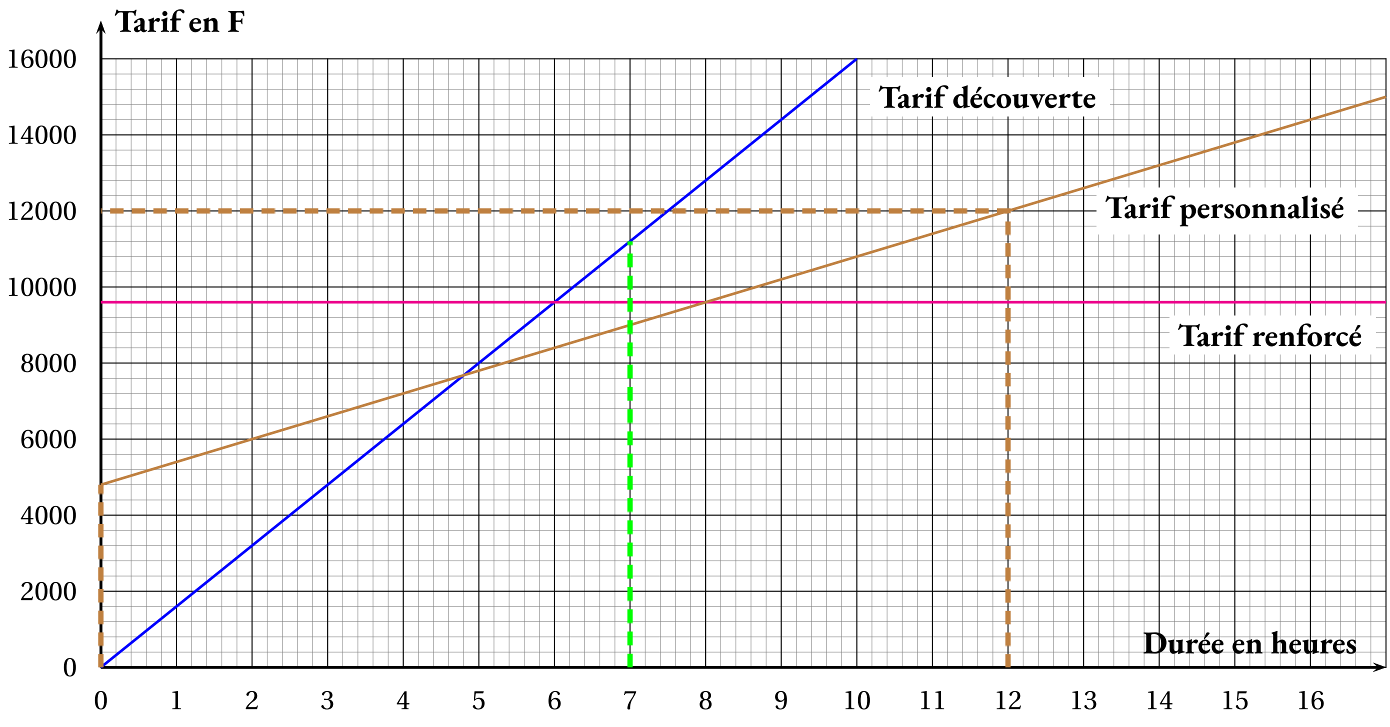
— Avec le tarif découverte, pour 6 h, on paye $1600\,\text{F} \times 6 = 9600\,\text{F}$;

— Avec le tarif renforcé, on paye toujours 9600 F.

3.b. On sait que la fonction $P(x) = 4800 + 600x$ est une fonction affine. Sa représentation graphique est une droite.
Pour tracer sa représentation graphique, il suffit de calculer l'image de deux points.

$P(0) = 4800$ donc le point de coordonnées $(0; 4800)$ est sur la représentation graphique de P.
$P(12) = 4800 + 600 \times 12 = 4800 + 7200 = 12\,000$ donc le point $(12; 12\,000)$ est sur la représentation graphique de P.

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.



2.c. En observant le graphique, on constate que le tarif le plus avantageux pour 7 h est le tarif personnalisé.
Vérifions par le calcul :

— Tarif découverte : $7 \times 1600\,\text{F} = 11\,200\,\text{F}$;

— Tarif renforcé : $9600\,\text{F}$;

— Tarif personnalisé : SI$4800\text{F} + 7 \times 600\,\text{F} = 4800\,\text{F} + 4200\,\text{F} = 9000\,\text{F}$.

Pour 7 h le tarif le plus bas est bien le tarif personnalisé.

4. Graphiquement, il semble que ces deux tarifs sont égaux pour 8 h.
Il faut résoudre, pour vérifier, l'équation suivante :

$$\begin{aligned}
\text{P}(x) &= 9600\\
4800 + 600x &= 9600\\
4800 + 600x - 4800 &= 9600 - 4800\\
600x &= 4800\\
x &= \frac{4800}{600}\\
x &= 8
\end{aligned}$$

On peut ainsi vérifier que $\text{P}(8) = 4800 + 8 \times 600 = 4800 + 4800 = 9600$.

Juliette paie le même prix avec ces deux tarifs pour 8 h de cours.

Exercice n° 6 — Correction

Probabilités (13 points)

1.a.b. Gabriel a obtenu 3 au premier lancer et 2 au second.

2. On peut représenter les 16 issues possibles dans un tableau à double entrée :

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BYNC-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.

Premier lancer \ Second lancer	1	2	3	4
1	(1;1)	(1;2)	(1;3)	(1;4)
2	(2;1)	(2;2)	(2;3)	(2;4)
3	(3;1)	(3;2)	(3;3)	(3;4)
4	(4;1)	(4;2)	(4;3)	(4;4)

Dorénavant, nous sommes dans une expérience aléatoire à deux épreuves dont les 16 issues possibles sont équiprobables.

3. C'est un événement impossible car la somme des deux dès vaut au moins 2.

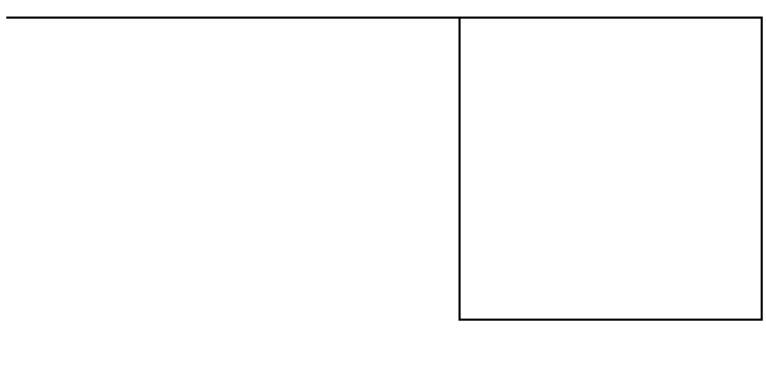
4. Les quatre issues dont la somme est 5 sont (1;4) — (4;1) — (2;3) — (3;2).

5. La probabilité que C se réalise est de $\dfrac{4}{16} = \dfrac{1}{4} = 0,25 = 25\,\%$.

Exercice n° 7 — Correction

Scratch (11 points)

1. Il y a aucune indications sur l'orientation de la figure dans le sujet. À une rotation près, voici une réponse :



2. Il y a huit motifs. Comme $\dfrac{360°}{8} = 45°$ on 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.

```
Effacer tout
Stylo en position d'écriture
Aller à x : 0 y : 0
Répéter 8 fois
    Motif de base
    Aller à x : 0 y : 0
    Tourner ↻ de 45 degrés
    Attendre 0,5 seconde
```

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.

DANS CE CADRE NE RIEN ECRIRE

Académie : ***NOUVELLE-CALÉDONIE*** *session : 2022*

Examen ou Concours : ***Diplôme National du Brevet***

Série : ***Professionnelle***

Epreuves/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : *N° du candidat :*

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Examen ou Concours : **Diplôme National du Brevet**

série* : ***Professionnelle***

Epreuves/sous-épreuve :

(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Note

Apréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) :

*Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Ce sujet comporte 13 pages numérotées de la page 1/13 à la page 13/13.

Les candidats répondent directement sur le sujet.

Exercice n°1	12 points
Exercice n°2	20 points
Exercice n°3	16 points
Exercice n°4	20 points
Exercice n°5	12 points
Exercice n°6	20 points

Toute trace de recherche sera prise en compte.
La qualité de la rédaction des réponses sera prise en compte dans la notation.

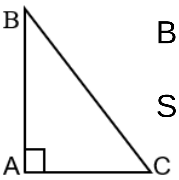
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire "type collège" est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 1 Questionnaire à Choix Multiples (QCM) – 12 points

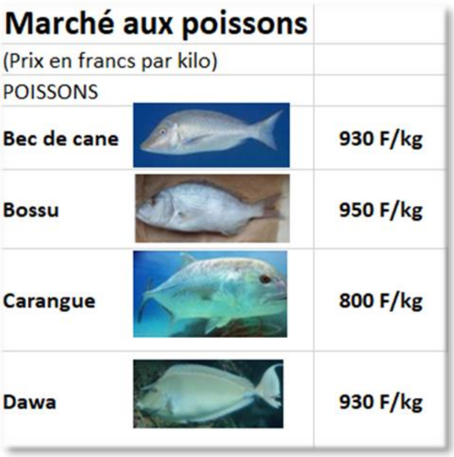
Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Une seule des trois réponses proposées est exacte. Entourez la bonne réponse. Aucune justification n'est demandée. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

N°	Questions	Réponses		
1	« 80 pour cent (80%) des collégiens aiment le chocolat » signifie que :	Sur 100 collégiens, 80 aiment le chocolat	Sur 1000 collégiens, 80 aiment le chocolat	Sur 10000 collégiens, 80 aiment le chocolat
2	Sachant que 80% des collégiens aiment le chocolat, quel calcul permet d'obtenir directement le nombre d'élèves qui aiment le chocolat dans un collège de 560 élèves ?	$\frac{10}{100} \times 560$	$\frac{50}{100} \times 560$	$\frac{80}{100} \times 560$
3	Ce réservoir d'essence est rempli : 	A moitié	Au tiers	Aux trois quarts
4	40 au carré (40^2) est égal à	10 x 40 = 400	40 x 40 = 1600	2 x 40 = 80
5	La racine de 1600 (notée $\sqrt{1600}$) est égale à	40	16	160
6	ABC est un triangle rectangle en A. Il est alors possible d'appliquer le théorème de Pythagore :  $BC^2 = AC^2 + AB^2$ Si AB=16 et AC=12 alors BC =	18	20	28

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice n°2 – 20 points

Vous aimeriez cuisiner un plat à base de poisson. Au marché, les prix des poissons du jour sont donnés ci-dessous :



Marché aux poissons		
(Prix en francs par kilo)		
POISSONS		
Bec de cane		930 F/kg
Bossu		950 F/kg
Carangue		800 F/kg
Dawa		930 F/kg

2.1 Combien allez-vous payer si vous achetez 1 kilogramme de bossu ?

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

2.2 Vous souhaitez acheter le poisson le moins cher au kilogramme. Lequel allez-vous choisir ?

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

2.3 Quel montant allez-vous payer si vous achetez 2 kilogrammes de carangue ?

……

……

……

2.4 **Complétez** le tableau :

Points repère	A	B	C	D	E
Masse de carangue en kg (x)	1	2	3	4	5
Montant en Francs (y)	800	……..	……..	……..	……..

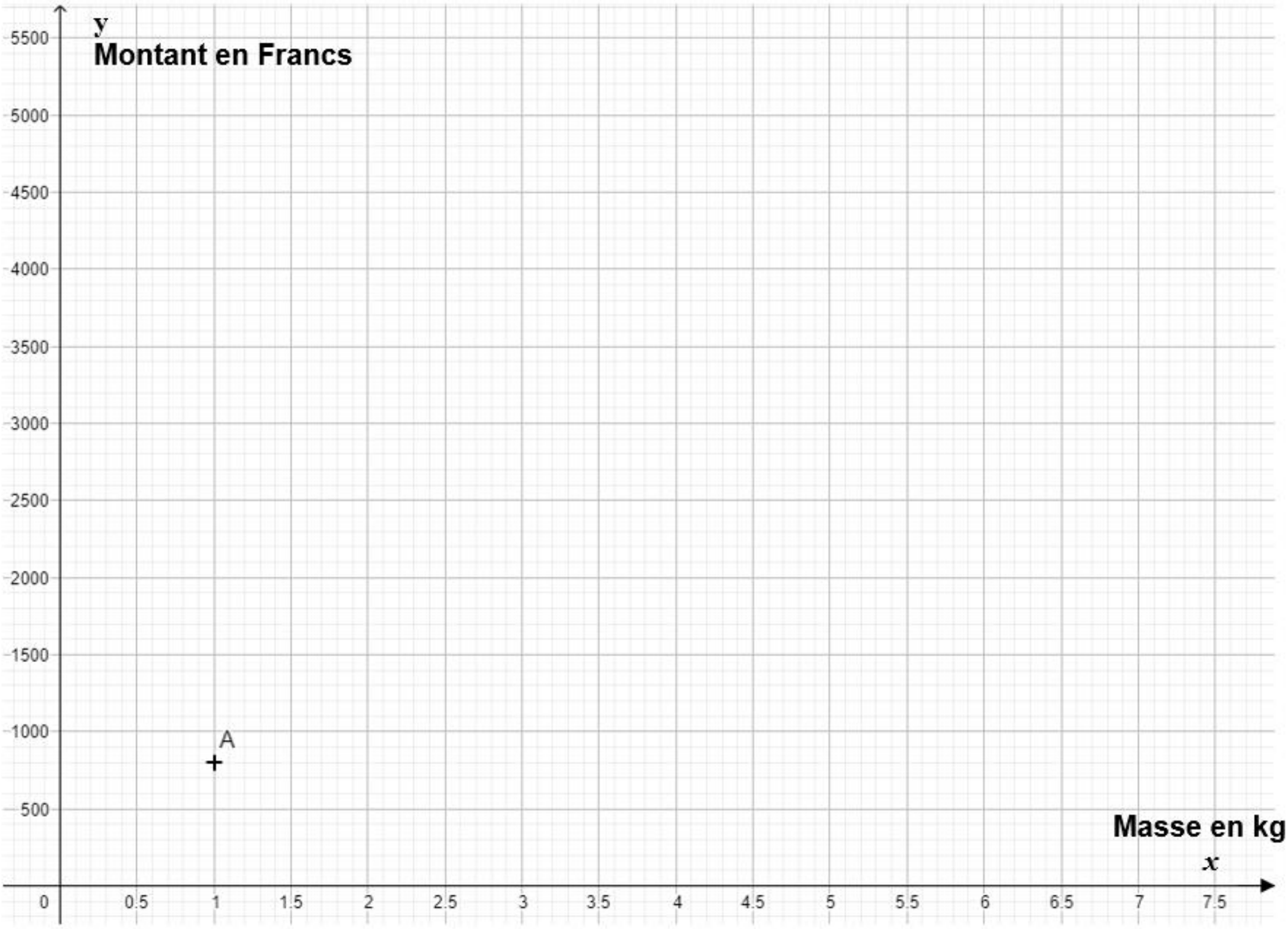
2.5 Dans le repère orthogonal de la page suivante, **placez** les points B, C, D et E.

2.6 Que pouvez-vous dire de la position des points A, B, C, D et E ?

……

2.7 **Tracer** la droite (AE).

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE



2.8 A l’aide du graphique obtenu, **déterminez** quel montant vous payez si vous achetez 6,5 kilogrammes de carangue. ***Laissez*** *les traits de construction apparents*.

………
………

2.9 Vous souhaitez acheter 2 000 Francs de carangue. **Déterminez**, à l’aide du graphique, quelle masse de poissons (en kg) vous pouvez acheter. ***Laissez*** *les traits de construction apparents*.

………
………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice n°3 – 16 points

Un sondage a été réalisé auprès de jeunes collégiens et lycéens de Nouvelle-Calédonie.

La question suivante leur a été posée : « Aimes-tu l'école ? ».

Les 3 450 jeunes interrogés avaient le choix entre 4 réponses possibles :

1. « J'aime beaucoup l'école »
2. « J'aime un peu l'école »
3. « Je n'aime pas beaucoup l'école »
4. « Je n'aime pas du tout l'école »

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage : Aimes-tu l'école ?		
Réponses	Nombre de jeunes interrogés	Pourcentage %
Beaucoup	③ …….	30%
Un peu	1 794	52%
Pas beaucoup	④ ……	10 %
Pas du tout	276	8%
TOTAL	① …….	② ……..

3.1 **Complétez** les cellules ① et ② du tableau.

3.2 On sait que 30 % des 3 450 jeunes interrogés ont répondu « J'aime beaucoup l'école ». **Vérifiez**, en écrivant votre calcul ci-dessous, que le nombre de jeunes qui aiment beaucoup l'école est de 1035. **Complétez** ensuite la cellule ③ du tableau.

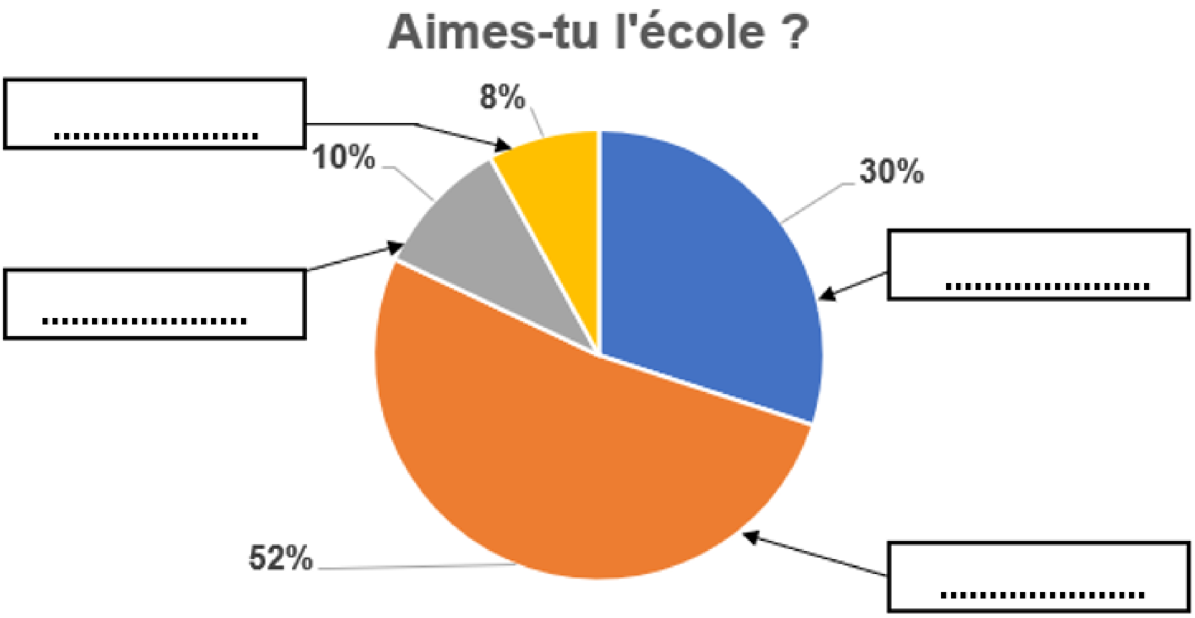
………
………
………

3.3 **Complétez** la cellule ④ du tableau en précisant votre calcul :

………
………
……………………………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Les réponses à la question ont été représentées dans le diagramme suivant :



3.4 Comment appelle-t-on ce type de diagramme ?

……
……

3.5 **Complétez** le diagramme ci-dessus avec les réponses proposées dans le sondage (« Beaucoup »; « Un peu » etc.)

3.6 **Vérifiez** par un calcul que le pourcentage total de jeunes qui aiment « beaucoup » ou « un peu » l'école est de 82 %.

……..
……..
……..

3.7 **Complétez** la phrase suivante :

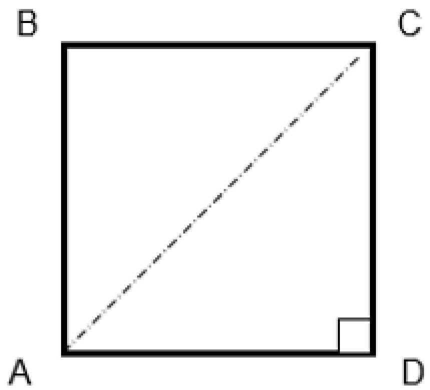
En Nouvelle-Calédonie, sur 100 jeunes collégiens et lycéens, ……… aiment « beaucoup » ou « un peu » l'école.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice n°4 – 20 points

Quatre personnes se placent chacune au coin d'une table carrée de 142 cm de côté (soit 1,42 mètre).

Leur position est schématisée ci-dessous :



La personne placée au point A dit :

« *Nous voilà tous séparés par une distance de 1,42 mètre* ».

La personne placée au point C lui répond :

« *Ce que tu dis est faux. Il y a bien une distance de 1,42 mètre entre toi et les personnes placées aux points B et D mais la distance entre nous deux est supérieure à 1,42 mètre* ».

4.1 **Indiquez** ci-dessous les valeurs des longueurs en mètres :

AD =……………..
DC = …………….

4.2 Quel théorème est-il possible d'appliquer au triangle ADC pour calculer la distance AC ?
………………………………………………………………………………………………………

4.3 Utilisez ce théorème pour **écrire** une relation entre les trois côtés du triangle ADC.
……………………………………………………………………………………………………..

4.4 A l'aide de ce théorème, et en détaillant ci-dessous les étapes de votre calcul, **vérifiez** que la longueur AC est égale à 2 mètres au dixième près.
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………

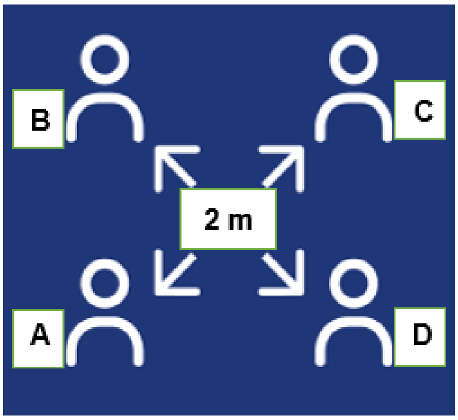
4.5 Laquelle des deux personnes a raison ? **Expliquez.**
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Dans le cadre de la lutte contre la propagation de la COVID-19, le maire d'une ville a demandé à ses habitants de respecter entre eux une distanciation de 2 mètres.

4.6 Selon la consigne de distanciation donnée par la ville, **indiquez** la distance à respecter entre deux personnes :

……………………………………………………………………………………………………..



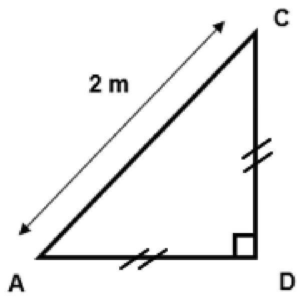
4.7 Pour mieux informer les habitants, la ville a fait poser dans les lieux publics l'affiche ci-contre.

Combien de personnes sont représentées sur cette affiche ?

………………………………………………………………………..

………………………………………………………………………..

La position des personnes A, D et C sur l'affiche de la ville peut être schématisée de la façon suivante :



4.8 En vous aidant de la réponse à la *question 4.4* de la page précédente, quelle est la distance entre les personnes A et D si celles-ci sont positionnées comme indiqué sur l'affiche ? **Donnez** la valeur de cette distance :

……

……

4.9 Par rapport au positionnement des personnes comme sur l'affiche de la ville, la consigne de distanciation entre les personnes A et D est-elle bien respectée ? **Expliquez.**

……

……

……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 5 – 12 points

Marie souhaite passer la journée sur l'Ile Pandanus, au large de Païta, et elle aimerait savoir combien de temps il lui faudra pour y aller en bateau.

L'emplacement de départ, en Baie Maa, est marqué d'une croix sur la carte ci-dessous :

5.1 **Indiquez** par une croix sur la carte l'emplacement de l'Ile Pandanus.

5.2 **Mesurez** sur la carte, à l'aide de votre règle, la distance entre les deux croix et **reportez-**la ci-dessous :

Distance sur la carte entre les deux croix = ……………cm

5.3 Toujours avec votre règle, **mesurez** la longueur du segment MN qui se trouve en bas à droite de la carte (sous l'indication « 500 m »). **Reportez** ce chiffre ci-dessous :

Longueur segment MN = …… cm. Cette longueur permet de déterminer l'échelle de la carte.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

L'échelle permet de passer de la distance mesurée sur la carte à la distance dans la réalité.

Cette échelle donne ici l'indication que **1,3** cm sur la carte correspond à une distance de 500 mètres dans la réalité.

5.4 **Calculez** la distance réelle entre le point de départ en Baie Maa et l'Ile Pandanus. **Ecrivez** ensuite cette distance en kilomètres. **Arrondir** au centième.

………
………
………
………

5.5 Sachant que le bateau va à une vitesse moyenne de 12 km/h, **calculez** le temps en minutes qu'il faudra à Marie pour atteindre l'Ile Pandanus. On rappelle que $v = \frac{d}{t}$

………
………
………
………

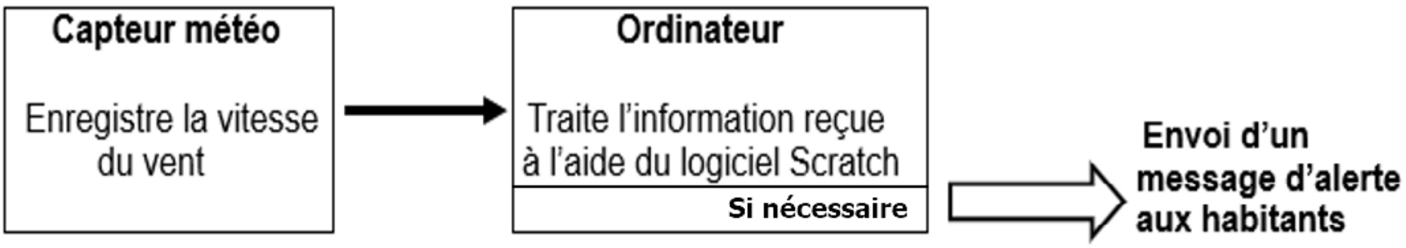
NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice n°6 – 20 points

Un service météorologique travaille sur le développement d'un nouveau système d'alerte cyclonique.

Ce système, entièrement automatisé, a pour but d'informer les habitants de l'arrivée d'un cyclone. Lorsque la vitesse du vent devient égale ou supérieure à 120 km/h un message d'alerte est automatiquement envoyé sur leurs téléphones portables.

Le système fonctionne de cette façon :



Le programme suivant est entré dans le logiciel Scratch de l'ordinateur :

6.1 Que va afficher l'ordinateur lorsque le vent enregistré par le capteur a une vitesse de 180 km/h ?

……………………………………………………………

……………………………………………………………

6.2 Que va afficher l'ordinateur lorsque le vent enregistré par le capteur a une vitesse de 100 km/h ?

……………………………………………………………

……………………………………………………………

6.3 Si l'ordinateur reçoit l'information que le vent souffle précisément à 120 km/h quel message va-t-il afficher ?

……………………………………………………………

……………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Le service météorologique cherche également à mieux prévoir la trajectoire des cyclones dans la région. Cela est possible en prenant en compte les conditions comme la température de l'océan, la pression atmosphérique et le point de départ.
Les 2 programmes ci-dessous sont entrés dans le logiciel Scratch de l'ordinateur pour représenter les trajectoires de 2 cyclones. La trajectoire du cyclone n°1 est représentée dans le repère de la page suivante.

Programme 1 **Trajectoire cyclone n° 1**	**Programme 2** **Trajectoire cyclone n° 2**
quand est cliqué dire Saisie des coordonnées du point de départ du cyclone demander Entrez l'abscisse x de ce point et attendre mettre Abscisse à réponse demander Entrez l'ordonnée y de ce point et attendre mettre Ordonnée à réponse aller à x: Abscisse y: Ordonnée stylo en position d'écriture s'orienter à 90 avancer de 50 pas s'orienter à 180 avancer de 100 pas s'orienter à 135 glisser en 5 secondes à x: -100 y: 50 dire Fin de la trajectoire du cyclone relever le stylo	quand est cliqué dire Saisie des coordonnées du point de départ du cyclone demander Entrez l'abscisse x de ce point et attendre mettre Abscisse à réponse demander Entrez l'ordonnée y de ce point et attendre mettre Ordonnée à réponse aller à x: Abscisse y: Ordonnée stylo en position d'écriture s'orienter à -90 avancer de 50 pas s'orienter à -135 glisser en 5 secondes à x: 50 y: 200 s'orienter à 180 avancer de 150 pas s'orienter à 135 glisser en 5 secondes à x: 100 y: 0 dire Fin de la trajectoire du cyclone relever le stylo

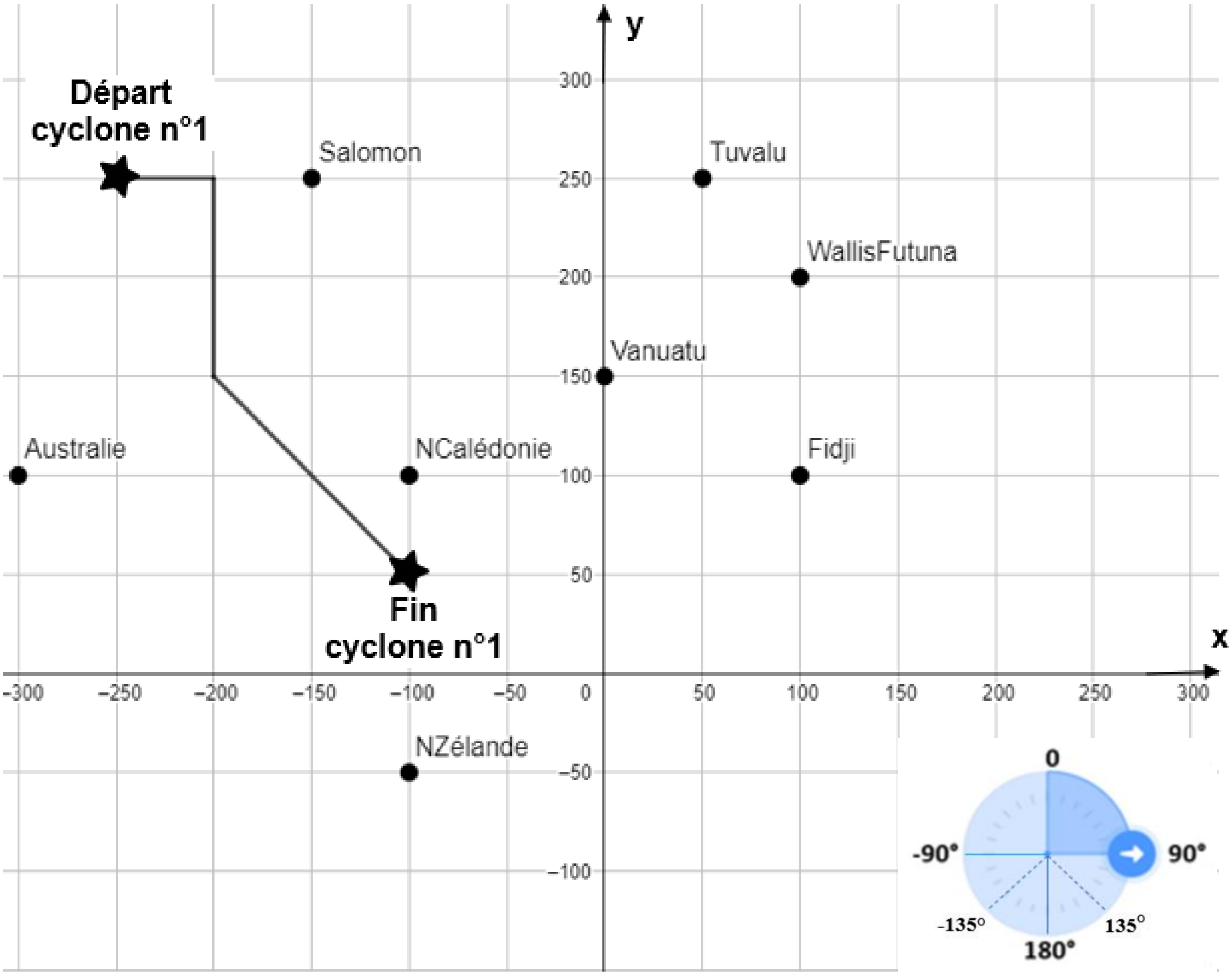
6.4 En vous aidant du repère de la page suivante, **donnez** les coordonnées du point de départ du cyclone n°1 :

x = ……… et y = ……..

6.5 Les coordonnées du point de départ du cyclone n°2 sont **x = 200** et **y = 300** ; **représentez** la trajectoire de ce cyclone dans le repère en suivant les instructions données dans le programme 2.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Modélisation de la trajectoire des cyclones



En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

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

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr
- **Dernière modification :** 29 juin 2026 à 7:03

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 29 juin 2026 à 7:03.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : **`https://pi.ac3j.fr/brevet`**