Diplôme national du brevet
Session 2020

Mathématiques

Série générale

Nouvelle-Calédonie

20 mars 2020

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	16 points
Exercice n° 2	12 points
Exercice n° 3	16 points
Exercice n° 4	12 points
Exercice n° 5	12 points
Exercice n° 6	12 points
Exercice n° 7	10 points
Exercice n° 8	10 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 n° 1 — Vraie ou Fausse *16 points*

Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est VRAIE ou FAUSSE et justifier la réponse.

1. Données :
f est la fonction définie par $f(x) = 2(x-3)$.

Affirmation 1 : L'image de 5 par la fonction f est 4.

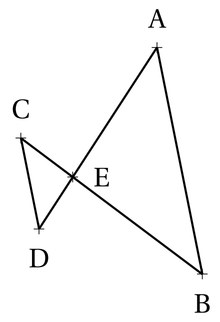
2. Données :
Le parc éolien de Prony est composé de 84 éoliennes. Chaque éolienne produit en moyenne 256 000 W$atts$.

Affirmation 2 : Le parc éolien produit au total environ 21,5 mégawatts en moyenne.

3. Données :

Sur la figure ci-contre, les droites (AD) et (CB) sont sécantes en E.
On a :

$$\text{CE} = 1{,}6\ cm$$
$$\text{DE} = 1{,}2\ cm$$
$$\text{EA} = 2{,}8\ cm$$
$$\text{EB} = 3{,}4\ cm$$

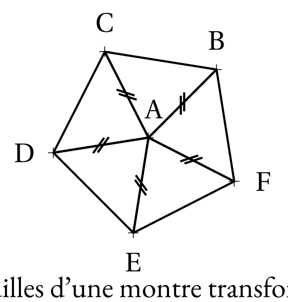


Affirmation 3 : Les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

4. Données :

Le pentagone ci-dessous est composé de 5 triangles.
On sait que :

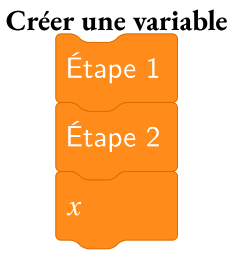
$$\widehat{\text{CAB}} = \widehat{\text{BAF}} = \widehat{\text{FAE}} = \widehat{\text{EAD}} = \widehat{\text{DAC}}$$

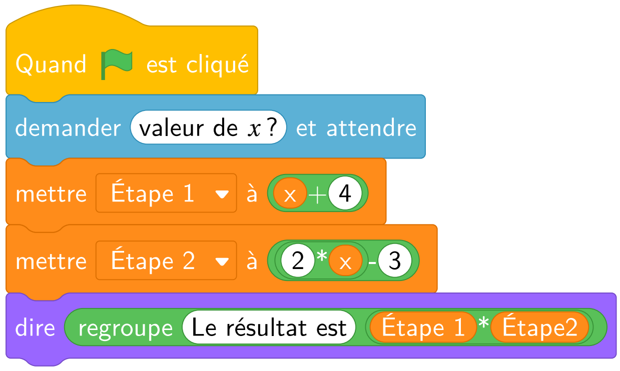


Affirmation 4 : La rotation de centre A d'angle 60° dans le sens des aiguilles d'une montre transforme C en D.

Exercice n° 2 — Un programme de calcul avec Scratch *12 points*

Laura a créé trois variables puis elle a réalisé le script ci-dessous.





1. Vérifier que si la valeur de x est 5 alors le résultat est 63.

2. Quel résultat obtient-on si la valeur de x est -3 ?

3. Parmi les expressions suivantes, recopier celle qui correspond au programme de calcul donné par le script.

$$\mathrm{A} = (x+4)\times(2x-3) \qquad \mathrm{B} = x+4\times 2x-3 \qquad \mathrm{C} = x+4\times(2x-3)$$

4. Pour quelle(s) valeur(s) de x obtient-on un résultat égal à 0 ?

Exercice n° 3 — La masse des crevettes *16 points*

Un aquaculteur étudie l'évolution de la masse moyenne des crevettes dans un bassin. Il dispose de valeurs théoriques. On donne en annexe la représentation graphique de la masse moyenne théorique des crevettes (en grammes) en fonction du temps passé dans le bassin (en jours).

Répondre aux questions suivantes en utilisant le graphique de l'annexe.

1.a. La masse moyenne théorique des crevettes est-elle proportionnelle au nombre de jours passés dans le bassin ? Justifier la réponse.

1.b. Au bout de 80 jours, quelle est la masse moyenne théorique des crevettes ?

1.c. La pêche dans un bassin peut être effectuée lorsque la masse moyenne des crevettes atteint 20 grammes.
Au bout de combien de jours peut-on envisager la pêche dans ce bassin ?

L'aquaculteur effectue régulièrement des relevés dans son bassin pour suivre son évolution.
Voici les résultats de ses derniers relevés :

Nombres de jours	120	145	175
Masse moyenne relevées en grammes	23	31	38

2.a. Placer les points A(120 ; 23), B(145 ; 31) et C(175 ; 38) sur le graphique de l'annexe.

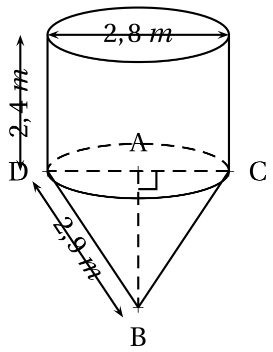
2.b. Comparer les masses moyennes relevées par rapport aux masses moyennes théoriques.

Exercice n° 4 — Les silos à granulés *12 points*

Les crevettes mangent des granulés qui sont stockés dans des réservoirs appelés silos.
Un silo est composé d'un cône de révolution surmonté d'un cylindre de même base de diamètre DC = $2,8\ m$.
La hauteur du cylindre est égale à $2,4\ m$.
Rappels :

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

$$\text{Volume du cône} = \frac{\pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}}{3}$$



1. Calculer le volume du cylindre. Arrondir à l'unité.

2. Montrer que la hauteur AB du cône est environ de $2,5\ m$.

3. Calculer le volume du silo. Arrondir à l'unité.
4. L'aquaculteur commande 16 m^3 de granulés pour ses crevettes.

Voici les informations dont il dispose :

Informations sur les granulés

— Masse volumique : 750 kg/m^3 ;
— Prix au kilogramme : 160 F CFP.

Calculer le montant total (en F CFP) de la commande. Justifier la réponse.

Exercice n° 5 — Les bassins de crevettes *12 points*

L'image satellite, donnée en annexe, représente 6 bassins de forme rectangulaire.

1. À partir de cette image, estimer la longueur et la largeur (en m) d'un bassin.

2. On considère un bassin dont la surface mesure 4 500 m^2. Chaque bassin reçoit 2 larves de crevettes par mètre carré.

Calculer la quantité de larves de crevettes qu'il faut prévoir pour 6 bassins.

3. Toutes les larves de crevettes ne survivent pas lors du transfert en bassin. Il faut prévoir de commander 10 % de larves de crevettes supplémentaires pour 6 bassins.

Quelle quantité totale de larves de crevettes faut-il commander ?

Exercice n° 6 — La masse des crevettes

12 points

Partie A :

Dans un bassin, l'aquaculteur relève la masse de 100 crevettes. Il a regroupé les résultats obtenus dans un tableur :

	A		B	C	D	E	F	G	H	I
1	Masse en grammes	18	19	21	23	25	26	28		
2	Effectif	7	12	19	25	14	13	10		

1. Dans la cellule I2 on saisit la formule = SOMME(B2 : H2). Quel nombre s'affiche dans cette cellule ?

On choisit au hasard une crevette. Toutes les crevettes ont la même probabilité d'être choisies.

2.a. Quelle est la probabilité que la masse de la crevette soit de 21 grammes ?
2.b. Quelle est la probabilité que la masse de la crevette soit supérieure ou égale à 25 grammes ?

Partie B :

Lors de la pêche, on relève la masse (en grammes) de quelques crevettes. Voici la série de valeurs obtenues :

$$20 \quad — \quad 18 \quad — \quad 17 \quad — \quad 28 \quad — \quad 28 \quad — \quad 22 \quad — \quad 24 \quad — \quad 24 \quad — \quad 22 \quad — \quad 24$$

1. Calculer la moyenne de cette série.

2. Calculer la médiane de cette série. Interpréter ce résultat.

Exercice n° 7 — La pente du bassin

10 points

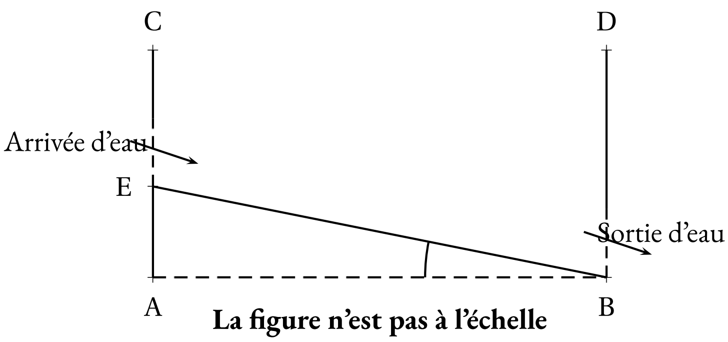
Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, sera prise en compte dans l'évaluation.

On a schématisé, ci-dessous, un bassin d'aquaculture par une vue de côté.

Le fond du bassin représenté par le segment [EB] doit être en pente.
Le bassin est bien construit quand l'angle $\widehat{EBA}$ est compris entre $0,1°$ et $0,2°$.

Voici les mesures effectuées sur le bassin : $CE = 2,8\ m$, $BD = CA = 3,2\ m$ et $AB = 150\ m$.

Ce bassin est-il bien construit ? Justifier la réponse.



La figure n'est pas à l'échelle

Exercice n° 8 — Dessiner les bassins avec Scratch *10 points*

On souhaite représenter 6 bassins rectangulaires à l'aide d'un logiciel de programmation comme sur la **Figure n° 1** ci-dessous :

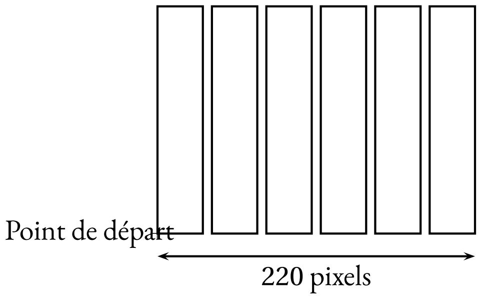
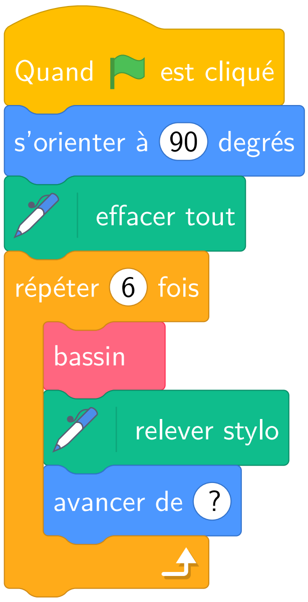


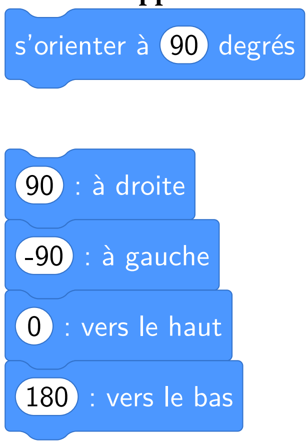
Figure n° 1

1. Compléter, en annexe, le script du bloc « bassin »pour qu'il permette de tracer un bassin rectangulaire de largeur 30 pixels et de longueur 150 pixels.

2. Le script ci-dessous doit permettre d'obtenir la **Figure n° 1**. Il utilise le bloc « bassin »de l'annexe.



Rappel :

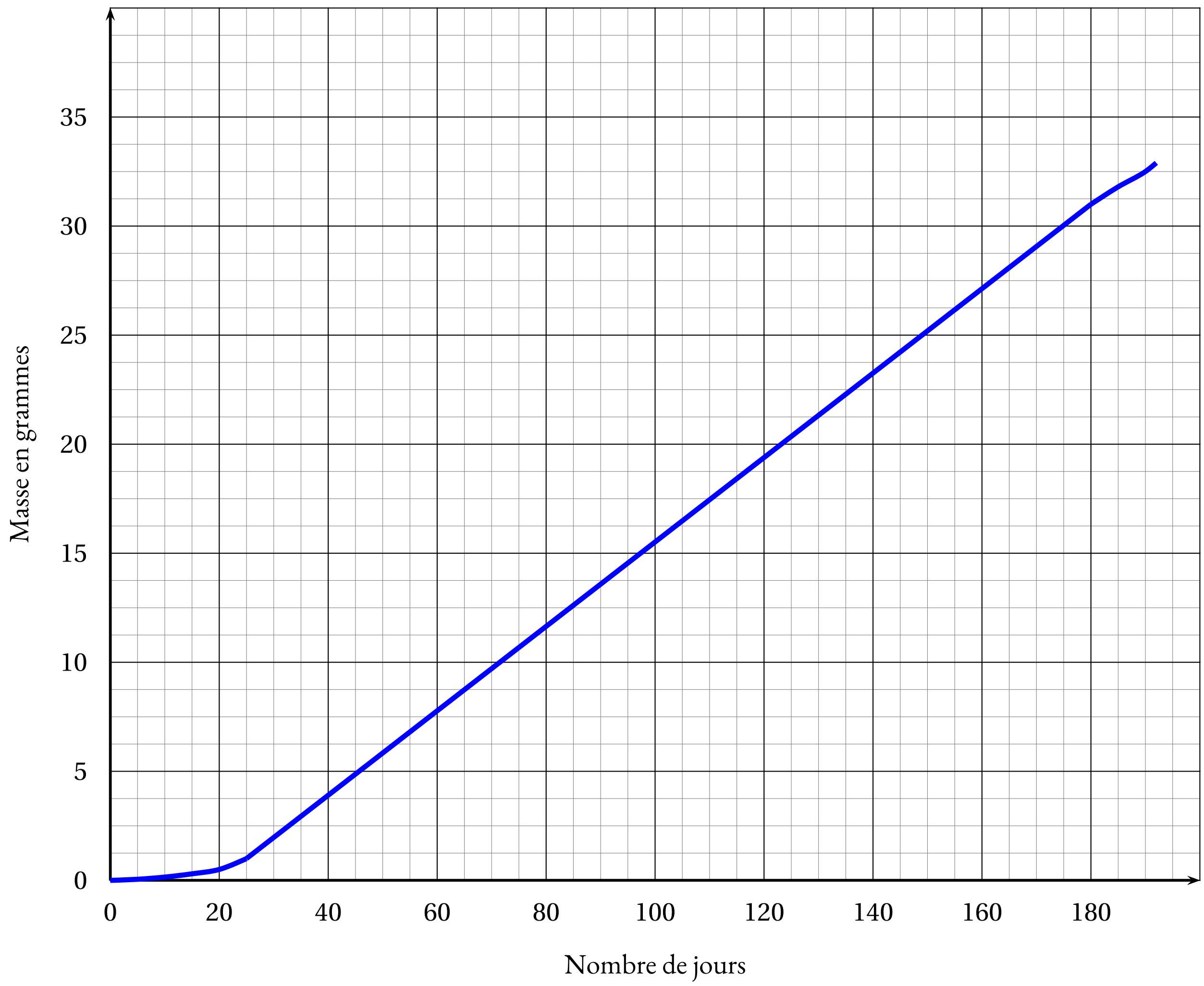


Sachant que la longueur totale de la **Figure n° 1** est de 220 pixels, quelle valeur doit être placée à la dernière ligne dans la consigne « avancer de » ? Justifier la réponse.

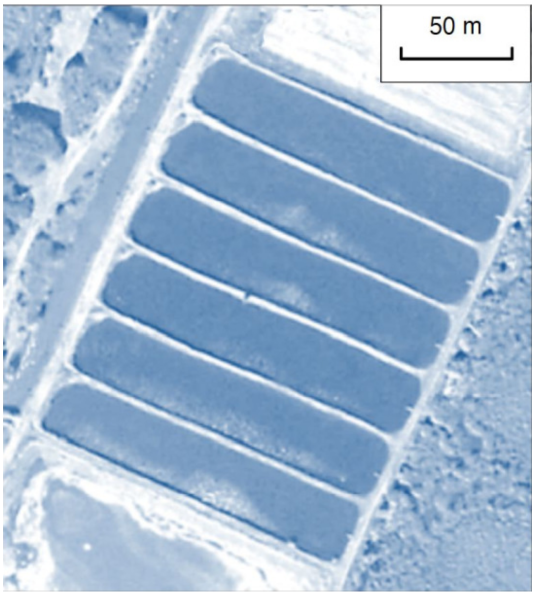
Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

ANNEXES à rendre avec sa copie

Exercice 3



Exercice 5



Exercice 8

BREVET 2020 — Mathématiques — Nouvelle-Calédonie

Vendredi 20 mars 2020

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 — Grandeurs composées — Théorème de Thalès — Polygone régulier — Rotation (20)

1. $f(5) = 2(5-3) = 2 \times 2 = 4$

$\boxed{\text{Affirmation n° 1 : VRAIE}}$

2. $84 \times 256\,000 \text{ W} = 21\,504\,000 \text{ W}$
$1 \text{ MW} = 1\,000\ k\text{W} = 1\,000\,000 \text{ W}$
Ainsi $21\,504\,000 \text{ W} = 21\,504\ k\text{W} = 21{,}504 \text{ MW}$

$\boxed{\text{Affirmation n° 2 : VRAIE}}$

3. Comparons $\dfrac{\text{EC}}{\text{EB}}$ et $\dfrac{\text{ED}}{\text{EA}}$

$$\frac{\text{EC}}{\text{EB}} = \frac{1{,}6\ cm}{3{,}4\ cm} = \frac{16}{34} = \frac{8}{17}$$

$$\frac{\text{ED}}{\text{EA}} = \frac{1{,}2\ cm}{2{,}8\ cm} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7}$$

On peut comparer ces fractions en utilisant des valeurs approchées :

$\dfrac{8}{17} \approx 0{,}47$ et $\dfrac{3}{7} \approx 0{,}43$

On peut aussi de manière plus experte utiliser l'égalité des produits en croix :
$17 \times 3 = 51$ et $8 \times 7 = 56$

Comme $\dfrac{\text{EC}}{\text{EB}} \neq \dfrac{\text{ED}}{\text{EA}}$ d'après **la contraposée du théorème de Thalès**, les droites (AB) et (CD) sont sécantes.

$\boxed{\text{Affirmation n° 3 : FAUSSE}}$

On pouvait aussi comparer $\dfrac{\text{EB}}{\text{EC}}$ et $\dfrac{\text{EA}}{\text{ED}}$, on obtient les fractions $\dfrac{17}{8}$ et $\dfrac{7}{3}$

4. BCDEF est un pentagone régulier.
On sait que $\widehat{\text{BAC}} = \widehat{\text{CAD}} = \widehat{\text{DAE}} = \widehat{\text{EAF}} = \widehat{\text{FAB}}$
On sait également que : $\widehat{\text{BAC}} + \widehat{\text{CAD}} + \widehat{\text{DAE}} + \widehat{\text{EAF}} + \widehat{\text{FAB}} = 360°$
Ainsi $5 \times \widehat{\text{CAD}} = 360°$ d'où $\widehat{\text{CAD}} = 360° \div 5 = 72°$.

$\boxed{\text{Affirmation n° 4 : FAUSSE}}$

Exercice n° 2 — Correction

Scratch — Programme de calcul — Calcul littéral — Équation-produit (20)

1. En partant de $x = 5$ on arrive à Étape 1 $= 5 + 4 = 9$ puis Étape 2 $= 2 \times 5 - 3 = 10 - 3 = 7$.

Enfin Étape 1 × Étape 2 = $9 \times 7 = 63$

$\boxed{\text{En partant de } x = 5 \text{ on arrive bien à } 63.}$

2. En partant de $x = -3$ on arrive à Étape 1 = $-3+4 = 1$ puis Étape 2 = $2\times(-3)-3 = -6-3 = -9$.
Enfin Étape 1 × Étape 2 = $1 \times (-9) = -9$

$\boxed{\text{En partant de } x = -3 \text{ on arrive bien à } -9.}$

3. $\boxed{\text{Il s'agit de l'expression A, } (x+4)\times(2x-3)}$

4. Il faut résoudre :

$$(x+4)(2x-3) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul

$$\begin{array}{rcl} x+4 & = & 0 \\ x+4{\color{red}-4} & = & 0{\color{red}-4} \\ x & = & -4 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 2x-3 & = & 0 \\ 2x-3{\color{red}+3} & = & 0{\color{red}+3} \\ 2x & = & 3 \\ x & = & \dfrac{3}{2} \\ x & = & 1,5 \end{array}$$

Il y a donc deux solutions : $x = -4$ et $x = 1,5$

$\boxed{\text{Pour } x = -4 \text{ et } x = 1,5 \text{ le programme de calcul donne un résultat égal à } 0.}$

Exercice n° 3 Correction

Lecture graphique — Proportionnalité (20)

1.a. Une situation de proportionnalité se caractérise par une représentation graphique sous la forme d'une droite passant par l'origine du repère.
Or la représentation graphique donnée ici ne correspond pas à une droite, en particulier pour les abscisses inférieures à 20 et supérieures à 180.

$\boxed{\text{Le nombre de crevettes n'est pas proportionnel aux nombres de jours.}}$

Voir le graphique.

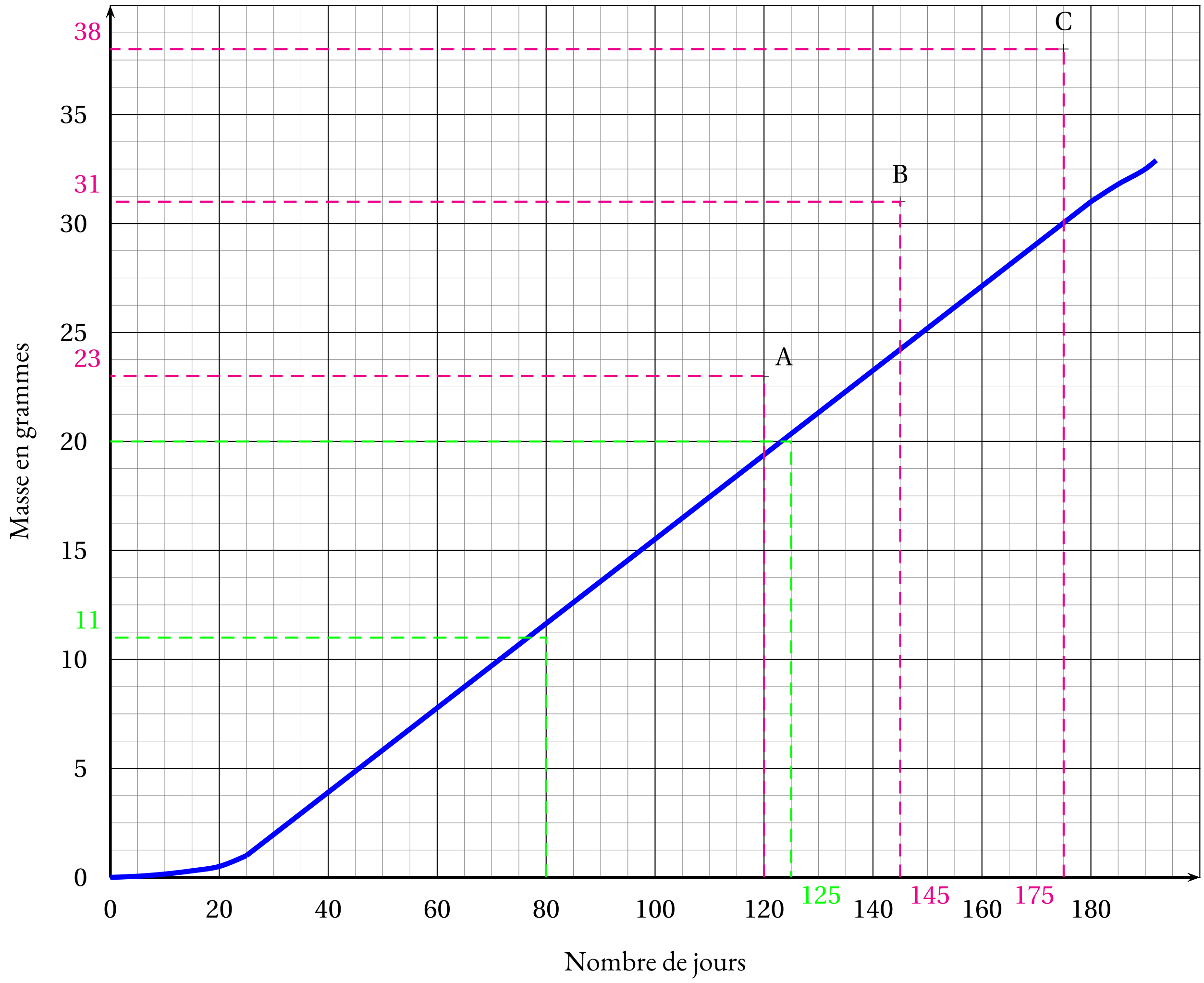
1.b. $\boxed{\text{Au bout de 80 jours la masse moyenne est de 11 } g.}$

1.c $\boxed{\text{La masse moyenne de 20 } g \text{ est obtenue à partir de 125 } j.}$

2.a. Voir le graphique.

2.b On constate que les valeurs observées de cet aquaculteur sont largement supérieures aux valeurs théoriques attendues. C'est donc une très bonne nouvelle pour lui. Ses crevettes grossissent davantage que ne le prédisent les modèles théoriques.

$\boxed{\text{Les moyennes relevées sont très supérieures aux moyennes théoriques.}}$



Exercice n° 4 — Correction

Volume du cylindre — Volume du cône — Grandeurs composées — Tâche complexe (20)

1. Le cylindre a un diamètre de $2,8\ m$ donc un rayon qui mesure $2,8\ m \div 2 = 1,4\ m$.
Sa hauteur vaut $2,4\ m$.

On applique la formule pour le volume du cylindre : $\pi \times (1,4\ m)^2 \times 2,4\ m = 4,704\pi\ m^3 \approx 15\ m^3$.

$\boxed{\text{Le cylindre a un volume d'environ } 15\ m^3.}$

2. On constate que la hauteur [AB] est perpendiculaire au disque de base du cône. Ainsi le triangle DAB est rectangle en A.
On sait que $DA = 1,4\ m$ et que $DB = 2,9\ m$.
Dans le triangle DAB rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}
AD^2 + AB^2 &= DB^2 \\
1,4^2 + AB^2 &= 2,9^2 \\
1,96 + AB^2 &= 8,41 \\
AB^2 &= 8,41 - 1,96 \\
AB^2 &= 6,45 \\
AB &= \sqrt{6,45} \\
AB &\approx 2,5
\end{aligned}$$

$\boxed{\text{La hauteur du cône mesure environ } 2,5\ m.}$

3. Calculons d'abord le volume du cône en appliquant la formule donnée en rappel.

$$\frac{\pi \times (1,4\ m)^2 \times 2,5\ m}{3} = \frac{4,9\pi}{3}\ m^3 \approx 5\ m^3$$

$\boxed{\text{Le volume du silo mesure environ : } 15\ m^3 + 5\ m^3 = 20\ m^3}$

4. L'information sur la masse volumique signifie qu'un mètre cube de granulés a une masse de 750 kg
L'aquaculteur commande 16 m^3 de granulés. Cela représente : $16 \times 750\ kg = 12\,000\ kg$.
Un kilogramme de granulés coûte 160 F CFP donc le prix payé est : $12\,000 \times 160$ F CFP $= 1\,920\,000$ F CFP.

$\boxed{\text{Le montant de la commande est } 1\,920\,000 \text{ F CFP.}}$

Pour information 1 € vaut $119,31$ F CFP (Francs Pacifique).
La commande correspond donc $1\,920\,000 \div 119,31 \approx 16\,093$ €.

Exercice n° 5 — Correction

Échelle — Pourcentages (20)

1. Cette question dépend de l'impression du sujet. Dans mon cas, la figure en annexe est conçue de telle manière que 50 m dans la réalité correspondent à $1,5\ cm$ sur le sujet.
La longueur d'un bassin mesure environ $4,5\ cm$ soit 3 fois l'échelle donnée.

$\boxed{\text{Dans la réalité le longueur du bassin est donc } 3 \times 50\ m = 150\ m.}$

La largeur d'un bassin mesure environ 1 cm soit $\dfrac{2}{3}$ de l'échelle donnée.

$\boxed{\text{Dans la réalité la largeur du bassin est donc } \dfrac{2}{3} \times 50\ m = \dfrac{100\ m}{3} \approx 33\ m.}$

2. On considère que le bassin mesure $4\,500\ m^2$.
Notons au passage que $33\ m \times 150\ m = 4\,950\ m^2$: la largeur doit donc être 30 m !

Chaque bassin contient 2 larves de crevettes par mètre carré soit : $4\,500 \times 2 = 9\,000$ crevettes.
Il y a 6 bassins soit $6 \times 9\,000 = 54\,000$

$\boxed{\text{Il faut prévoir } 54\,000 \text{ crevettes pour l'ensemble des bassins.}}$

3. Il faut ajouter 10 % de crevettes.
Une méthode consiste à effectuer :

$$54\,000 \times \frac{10}{100} = 5\,400 \text{ puis } 54\,000 + 5\,400 = 59\,400$$

Une méthode plus experte consiste à multiplier par $1 + \dfrac{10}{100} = 1 + 0,10 = 1,10$.

$$54\,000 \times 1,10 = 59\,400$$

$\boxed{\text{Il faut commander } 59\,400 \text{ crevettes.}}$

Exercice n° 6 — Correction

Tableur — Probabilités — Moyenne — Médiane (20)

1. Dans la cellule I2 s'affiche la somme de la ligne 2 soit :
$7 + 12 + 19 + 25 + 14 + 13 + 10 = 100$ soit l'effectif total.

$\boxed{\text{Dans la cellule I2 s'affiche l'effectif total 100.}}$

2. Nous sommes dans une **situation d'équiprobabilité** où toutes les issues possibles ont la même fréquence d'apparition.

2.a. Il y a 19 crevettes sur 100 qui ont une masse de 21 g.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est donc } \dfrac{19}{100} = 0,19 \text{ soit 19 \%.}}$

2.b Il y a 14 crevettes qui pèsent 25 g, 13 qui pèsent 26 g et 10 qui pèsent 28 g soit $14 + 13 + 10 = 37$ crevettes.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est donc } \dfrac{37}{100} = 0,37 \text{ soit 37 \%.}}$

Partie B :

1. Il faut calculer : $\dfrac{20+18+17+28+28+22+24+24+22+24}{10} = \dfrac{227}{10} = 22,7$.

$\boxed{\text{La masse moyenne d'une crevette est } 22,7\ g.}$

2. Il faut classer ces 10 masses dans l'ordre croissant. La médiane est une masse comprise entre la cinquième et sixième masse de cette série.
Voici le classement : 17 — 18 — 20 — 22 — 22 — Médiane — 24 — 24 — 24 — 28 — 28
Traditionnelement on choisit dans cette situation la moyenne de la cinquième et la sixième valeur.

$\dfrac{22+24}{2} = 23$

$\boxed{\text{La médiane de cette série statistique est } 23\ g.}$

$\boxed{\text{Cela signifie que la moitié des crevettes choisies ont une masse supérieure ou égale à } 23\ g.}$

Exercice nº 7 — Correction

Tâche complexe — Trigonométrie (20)

On peut faire l'hypothèse que la paroi du bassin est verticale et que le sol du bassin est horizontal.
Par conséquent le triangle EAB est rectangle en A.

$EA = CA - CE = 3,2\ m - 2,8\ m = 0,4\ m$

$AB = 150\ m$

On peut donc calculer la tangente de l'angle $\widehat{EBA}$.

$\tan \widehat{EBA} = \dfrac{AE}{AB} = \dfrac{0,4\ m}{150\ m} = \dfrac{1}{375}$

À la calculatrice on arrive à $\widehat{EBA} \approx 0,15°$.

$\boxed{\text{L'angle } \widehat{EBA} \text{ est conforme à l'encadrement attendu, le bassin est bien construit.}}$

Exercice nº 8 — Correction

Scratch (20)

1. Attention, le bloc « bassin »ne dessine qu'un seul rectangle.

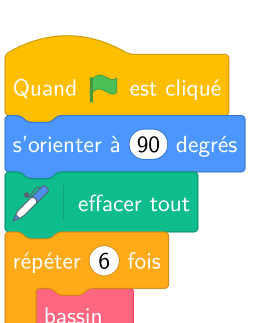
2. La **Figure nº 1** est constituée de 6 rectangle de 30 pixels de large séparés par des espaces identiques.

Il y a 5 espaces entre les 6 rectangles.

La longueur cumulée des rectangles est
6×30 pixels$= 180$ pixels.

Il reste donc 220 pixels$-$180 pixels$=$ 40 pixels pour les 5 espaces.

40 pixels$\div 5 = 8$ pixels.



DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

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.

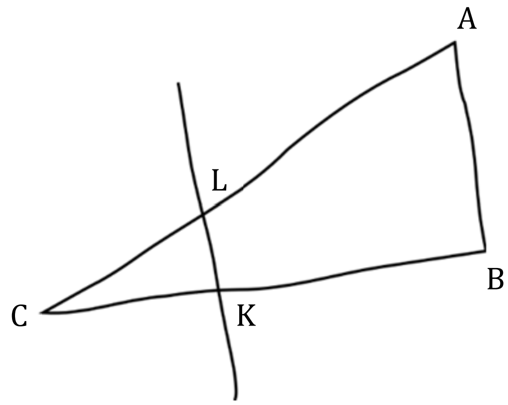
Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 **(20 points)**

La figure ci-contre est dessinée à main levée.

On donne les informations suivantes :

- ABC est un triangle tel que :
  AC = 10,4 cm, AB = 4 cm et BC = 9,6 cm ;
- les points A, L et C sont alignés ;
- les points B, K et C sont alignés ;
- la droite (KL) est parallèle à la droite (AB) ;
- CK = 3 cm.



1) À l'aide d'instruments de géométrie, construire la figure en vraie grandeur sur la copie en laissant apparents les traits de construction.

2) Prouver que le triangle ABC est rectangle en B.

3) Calculer la longueur CL en cm.

4) À l'aide de la calculatrice, calculer une valeur approchée de la mesure de l'angle $\widehat{CAB}$, au degré près.

Exercice 2 **(15 points)**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

Pour chacune des cinq questions, quatre réponses sont proposées, une seule d'entre elles est exacte. Pour chacune des cinq questions, indiquer sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie.

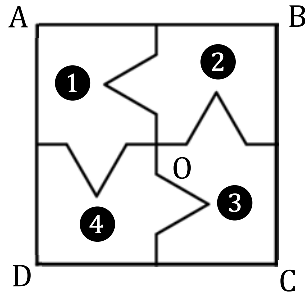
On rappelle que toute réponse doit être justifiée.
Une réponse fausse ou l'absence de réponse ne retire pas de point.

	Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
1)	Si on multiplie la longueur de chaque arête d'un cube par 3, alors le volume du cube sera multiplié par :	3	9	12	27
2)	Lorsque x est égal à -4, $x^2 + 3x + 4$ est égal à …	8	0	-24	-13
3)	$\frac{1}{3}+\frac{1}{4}=\cdots$	$\frac{2}{7}$	0,583	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{7}$
4)	La notation scientifique de 1 500 000 000 est…	15×10^{-8}	15×10^{8}	$1{,}5 \times 10^{-9}$	$1{,}5 \times 10^{9}$
5)	$(x-2) \times (x+2) = \ldots$	$x^2 - 4$	$x^2 + 4$	$2x - 4$	$2x$

Exercice 3 **(18 points)**

Dans cet exercice, le carré ABCD n'est pas représenté en vraie grandeur.
Aucune justification n'est attendue pour les questions **1)** et **2)**. On attend des réponses justifiées pour la question **3)**

1) On considère le carré ABCD de centre O représenté ci-contre, partagé en quatre polygones superposables, numérotés ❶, ❷, ❸ et ❹.

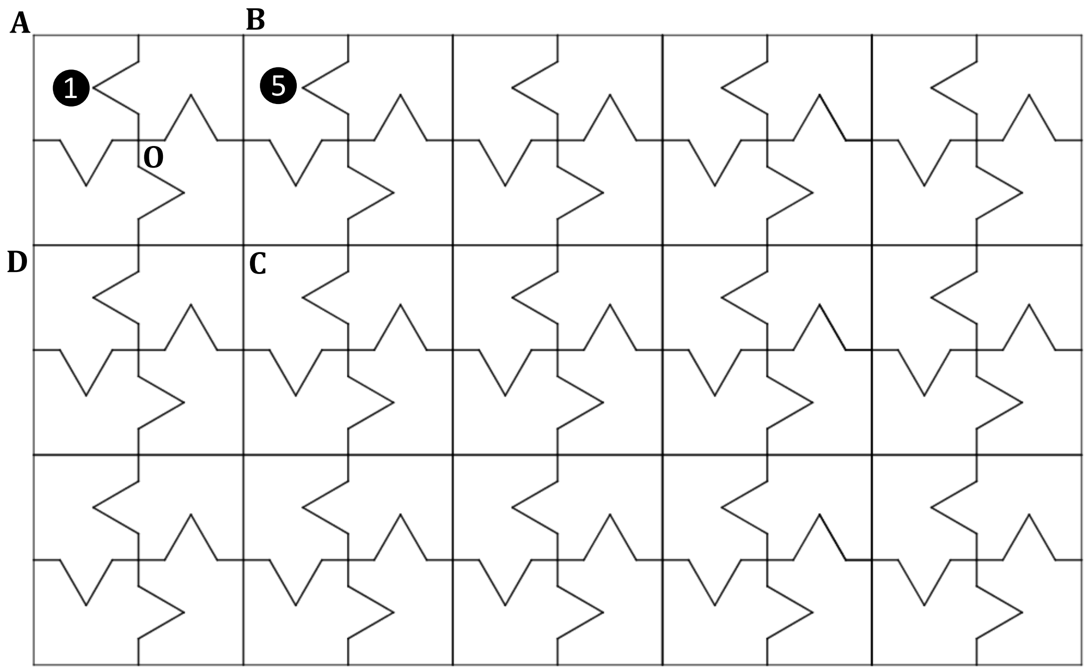


a) Quelle est l'image du polygone ❶ par la symétrie centrale de centre O ?

b) Quelle est l'image du polygone ❹ par la rotation de centre O qui transforme le polygone ❶ en le polygone ❷ ?

2) La figure ci-dessous est une partie de pavage dont un motif de base est le carré ABCD de la question **1)**.

Quelle transformation partant du polygone ❶ permet d'obtenir le polygone ❺ ?



3) On souhaite faire imprimer ces motifs sur un tissu rectangulaire de longueur 315 cm et de largeur 270 cm.

On souhaite que le tissu soit entièrement recouvert par les carrés identiques à ABCD, sans découpe et de sorte que le côté du carré mesure un nombre entier de centimètres.

a) Montrer qu'on peut choisir des carrés de 9 cm de côté.

b) Dans ce cas, combien de carrés de 9 cm de côté seront imprimés sur le tissu ?

<u>Exercice 4</u> (24 points)

Voici la série des temps exprimés en secondes, et réalisés par des nageuses lors de la finale du 100 mètres féminin nage libre lors des championnats d'Europe de natation de 2018 :

53,23	54,04	53,61	54,52	53,35	52,93	54,56	54,07

1) La nageuse française, Charlotte BONNET, est arrivée troisième à cette finale.
Quel est le temps, exprimé en secondes, de cette nageuse ?

2) Quelle est la vitesse moyenne, exprimée en m/s, de la nageuse ayant parcouru les 100 mètres en 52,93 secondes ? Arrondir au dixième près.

3) Comparer moyenne et médiane des temps de cette série.

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays selon le nombre de médailles d'or lors de ces championnats d'Europe de natation, toutes disciplines confondues :

	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Nation	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Russie	23	15	9	47
3	2	Grande-Bretagne	13	12	9	34
4	3	Italie	8	12	19	39
5	4	Hongrie	6	4	2	12
6	5	Ukraine	5	6	2	13
7	6	Pays-Bas	5	5	2	12
8	7	France	4	2	6	12
9	8	Suède	4	0	0	4
10	9	Allemagne	3	6	10	19
11	10	Suisse	1	0	1	2

4) Est-il vrai qu'à elles deux, la Grande-Bretagne et l'Italie ont obtenu autant de médailles d'or que la Russie ?

5) Est-il vrai que plus de 35 % des médailles remportées par la France sont des médailles d'or ?

6) Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule F2 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas jusqu'à la cellule F11 ?

Exercice 5 (23 points)

On dispose de deux urnes :

- une urne bleue contenant trois boules bleues numérotées : ②, ③ et ④.
- une urne rouge contenant quatre boules rouges numérotées : ②, ③, ④ et ⑤.

Dans chaque urne, les boules sont indiscernables au toucher et ont la même probabilité d'être tirées.

Urne bleue	Urne rouge
② ③ ④	② ③ ④ ⑤

On s'intéresse à l'expérience aléatoire suivante :

« On tire au hasard une boule bleue et on note son numéro, puis on tire au hasard une boule rouge et on note son numéro. »

Exemple : si on tire la boule bleue numérotée ③ puis la boule rouge numérotée ④, le tirage obtenu sera noté (3 ; 4).

On précise que le tirage (3 ; 4) est différent du tirage (4 ; 3).

1) On définit les deux évènements suivants :

« On obtient deux nombres premiers. » et « La somme des deux nombres est égale à 12. »

a) Pour chacun des deux évènements précédents, dire s'il est possible ou impossible lorsqu'on effectue l'expérience aléatoire.

b) Déterminer la probabilité de l'évènement « On obtient deux nombres premiers. ».

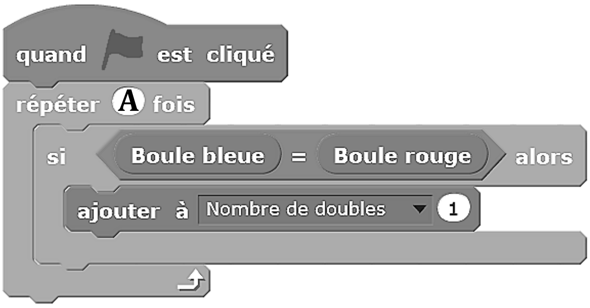
2) On obtient un « double » lorsque les deux boules tirées portent le même numéro.

Justifier que la probabilité d'obtenir un « double » lors de cette expérience, est $\frac{1}{4}$.

3) Dans cette question, aucune justification n'est attendue.

On souhaite simuler cette expérience 1 000 fois.

Pour cela, on a commencé à écrire un programme, à ce stade, encore incomplet. Voici des copies d'écran :

Script principal	**Bloc "Tirer deux boules"**
	

Boule bleue, Boule rouge et Nombre de doubles sont des variables.

Le bloc  est à insérer dans le script principal.

a) Par quels nombres faut-il remplacer les lettres **A**, **B** et **C** ?

b) Dans le script principal, indiquer où placer le bloc .

c) Dans le script principal, indiquer où placer l'élément .

d) On souhaite obtenir la fréquence d'apparition du nombre de « doubles » obtenus.

Parmi les instructions ci-dessous, laquelle faut-il placer à la fin du script principal après la boucle "répéter" ?

Proposition ①	Proposition ②	Proposition ③
		

BREVET 2020 — Mathématiques — Amérique du Nord

Jeudi 4 juin 2020

Série générale

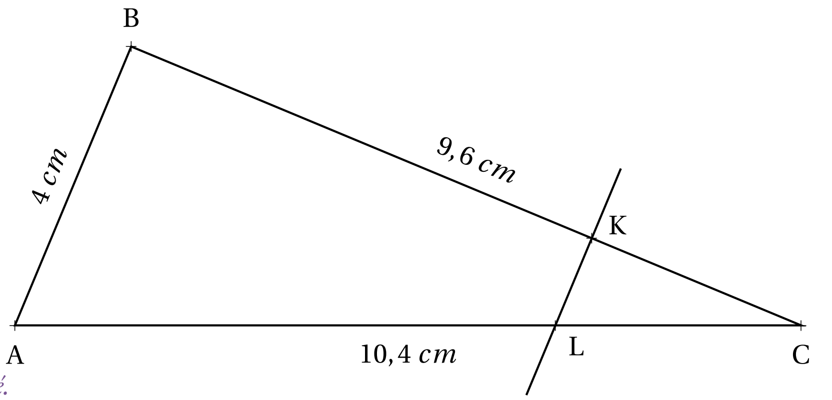
Correction

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

Construction — Réciproque du théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Trigonométrie (20)

1.



2. *Le côté AC est le plus long côté.*

Comparons $BC^2 + BA^2$ et AC^2 :

$BC^2 + BA^2$	AC^2
$9,6^2 + 4^2$	$10,4^2$
$92,16 + 16$	
$108,16$	$108,16$

Comme $BC^2 + BA^2 = AC^2$, d'après **la réciproque du théorème de Pythagore** $\boxed{\text{le triangle ABC est rectangle en B}}$.

3. Les droites (LA) et (KB) sont sécantes en C, les droites (LK) et (AB) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CK}{CB} = \frac{CL}{CA} = \frac{KL}{BA}$$

$$\frac{3\ cm}{9,6\ cm} = \frac{CL}{10,4\ cm} = \frac{KL}{4\ cm}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$CL = \dfrac{10,4\ cm \times 3\ cm}{9,6\ cm}$ d'où $CL = \dfrac{31,2\ cm^2}{9,6\ cm}$ et $CL = 3,25\ cm$

$\boxed{CL = 3,25\ cm}$

4. Dans le triangle CAB rectangle en B,

$\cos\widehat{CAB} = \dfrac{BA}{AC}$ donc $\cos\widehat{CAB} = \dfrac{4\ cm}{10,4\ cm} = \dfrac{5}{13}$

À la calculatrice on arrive à $\boxed{\widehat{CAB} \approx 67° \text{ au degré près.}}$

On pouvait aussi utiliser le sinus de l'angle :

$\sin\widehat{CAB} = \dfrac{BC}{AC}$ *donc* $\sin\widehat{CAB} = \dfrac{9,6\ cm}{10,4\ cm} = \dfrac{12}{13}$

Ou la tangente :

$\tan\widehat{CAB} = \dfrac{BC}{BA}$ *donc* $\cos\widehat{CAB} = \dfrac{9.6\ cm}{4\ cm} = 2,4$

Exercice n° 2 — Correction

Agrandissement / Réduction — Calcul littéral — Substitution — Fractions — Écriture scientifique (20)

1. On sait que « quand on multiplie les longueurs d'une figure de géométrie par une nombre k, les aires sont multipliées par k^2 et les volumes par k^3 ».

Comme $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$, $\boxed{\text{Réponse D}}$.

2. Remplaçons x par -4 dans l'expression $x^2 + 3x + 4$, on obtient :
$(-4)^2 + 3 \times (-4) + 4 = 16 - 12 + 4 = 8$
$\boxed{\text{Réponse A}}$

Il ne faut pas se tromper sur le signe d'un carré, en particulier pour les nombres négatifs ! $(-4)^2 = (-4) \times (-4) = 16$.

3. $\dfrac{1}{3} + \dfrac{1}{4} = \dfrac{4}{12} + \dfrac{3}{12} = \dfrac{7}{12}$.

$\boxed{\text{Réponse C}}$

4. La notation scientifique de $1\,500\,000\,000$ est $1,5 \times 10^9$.
$\boxed{\text{Réponse D}}$

5. Développons $(x-2)(x+2) = x^2 + 2x - 2x - 4 = x^2 - 4$.
$\boxed{\text{Réponse A}}$

Exercice n° 3 — Correction

Transformations — Rotation — Symétrie centrale — Translation — Arithmétique (20)

1.a. $\boxed{\text{L'image du polygone ❶ par la symétrie de centre O est le polygone ❸}}$

1.b. $\boxed{\text{L'image du polygone ❹ par la rotation ce centre O qui transforme ❶ en ❷ est ❶}}$

2. $\boxed{\text{C'est la translation qui transforme A en B}}$

3.a. Comme $315\ cm = 9\ cm \times 35$ et que $270\ cm = 9\ cm \times 30\ cm$, $\boxed{\text{On peut choisir des carrés de } 9\ cm \text{ de côté.}}$

3.b. On va pouvoir en imprimer 35 sur la longueur et 30 sur la largeur soit 35 colonnes et 30à lignes.

$\boxed{\text{On va imprimer } 35 \times 30 = 1\,050 \text{ motifs.}}$

Exercice n° 4 — Correction

Statistiques — Vitesse — Tableur (20)

1. Il faut classer ces nageuses dans l'ordre croissant de leurs temps :

$$52,92\ s\ ;\quad 53,23\ s\ ;\quad 53,35\ s\ ;\quad 53,61\ s\ ;\quad 54,04\ s\ ;\quad 54,07\ s\ ;\quad 54,52\ s\ ;\quad 54,56\ s$$

$\boxed{\text{Charlotte BONNET a nagé en } 53,35\ s}$

2. Cette nageuse a parcouru $100\ m$ en $52,93\ s$.
Comme $100\ m \div 52,93 \approx 1,9\ m$.

On peut aussi utiliser un tableau de proportionnalité :

Distance	$100\ m$	$\dfrac{1\ s \times 100\ m}{52,93\ s} \approx 1,9\ m$
Temps	$52,93\ s$	$1\ s$

La vitesse de cette nageuse est $1,9\ m/s$

3. Il y a 8 valeurs dans cette série. La médiane est donc la moyenne du quatrième et du cinquième temps.
La quatrième temps est $53,61\ s$, le cinquième temps est $54,04\ s$.

La moyenne des deux est : $\dfrac{53,61\ s + 54,04\ s}{2} = 53,825\ s$.

La médiane de cette série statistique est $53,825\ s$.

La moyenne de la série est : $\dfrac{52,92\ s + 53,23\ s + 53,35\ s + 53,61\ s + 54,04\ s + 54,07\ s + 54,52\ s + 54,56\ s}{8} = 53,7875\ s$

La moyenne, $53,7875\ s$ et la médiane $53,825\ s$ sont très proches ce qui indiquent que les valeurs sont bien réparties !

4. La Grande-Bretagne a gagné 13 médailles d'or. L'Italie en a gagné 8 et la Russie 23.

Comme $13 + 8 = 21$ l'affirmation est vraie.

5. La France a gagné 12 médailles dont 4 en or.

$\dfrac{4}{12} = \dfrac{1}{3} \approx 0,33$ et $0,33 = \dfrac{33}{100}$.

C'est faux ! Moins de 35 % des médailles françaises sont en or.

6. **=C2+D2+E2** ou **=SOMME(C2:E2)**

Exercice n° 5 — Correction

Probabilités — Scratch (20)

1.a. Pour les boules bleues, les numéro 2 et 3 correspondent à des nombres premiers.
Pour les boules rouges, les numéros 2, 3 et 5 sont aussi des nombres premiers.

L'événement « On obtient deux nombres premiers »est possible.

Les boules ayant les numéros les plus élevés, le 4 pour les bleues et le 5 pour les rouges donnent une somme de 9.

L'événement « la somme des deux nombres est égale à 12 »est impossible.

1.b. Il s'agit d'une expérience aléatoire à deux épreuves où les issues sont équiprobables. On peut les représenter dans un tableau.

Boules rouges / Boules bleues	②	③	④	⑤
②	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)
③	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)
④	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)

Il y a 12 issues possibles. Parmi celles-ci seules 6 sont favorables.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est } \dfrac{6}{12} = \dfrac{1}{2} = 0,5 \text{ soit } 50\ \%}$

2. En observant le tableau précédent on constate qu'il y a 3 doubles : (2,2), (3,3) et (4,4).

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est } \dfrac{3}{12} = \dfrac{1}{4}}$

3.a. $\boxed{A = 1\,000,\ B = 4 \text{ et } C = 5}$

3.b. $\boxed{\text{Il faut placer le bloc au début de la boucle répéter.}}$

3.c. $\boxed{\text{Il faut placer le bloc juste après le bloc quand le drapeau vert est cliqué.}}$

3.d. $\boxed{\text{Proposition ②}}$

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

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.

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

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	13 points
Exercice 3	25 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 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> 22 points

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes.

1. Calculer $\frac{7}{8} - \frac{5}{8} \times \frac{1}{3}$ en détaillant les étapes. Exprimer le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

2. On sait que $342 = 2 \times 3^2 \times 19$ et que $380 = 2^2 \times 5 \times 19$.
   Déterminer le plus grand nombre entier qui divise à la fois 342 et 380.

3. Comparer ces deux longueurs : 11×10^{-8} m et $0{,}9 \times 10^{-5}$ m.

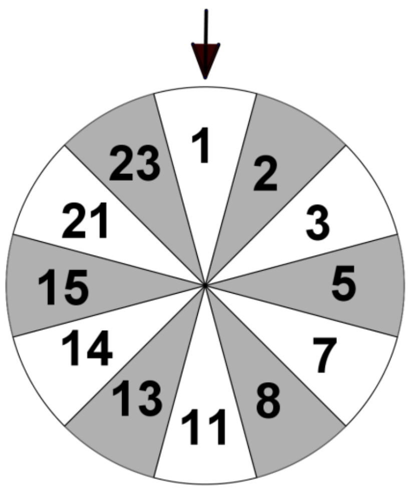
4. Une boule a pour diamètre 6 cm. Déterminer une valeur approchée de son volume au cm^3 près.

   Formule du volume d'une boule : $\mathrm{V} = \frac{4}{3} \times \pi \times \mathrm{r}^3$ dans laquelle r est le rayon de la boule.

5. Les longueurs des côtés d'un triangle sont 3,9 cm ; 6,4 cm et 5,2 cm. Ce triangle est-il un triangle rectangle ?

6. Une urne contient 20 boules colorées indiscernables au toucher. On tire au hasard une boule dans l'urne. Sachant que la probabilité de tirer une boule jaune est égale à $\frac{1}{5}$, déterminer le nombre de boules jaunes dans cette urne.

7. On fait tourner la roue ci-dessous et on attend qu'elle s'arrête. Une flèche verticale fixe permet alors de pointer un secteur angulaire. Chaque secteur angulaire a la même probabilité d'être pointé par la flèche. Quelle est la probabilité que la flèche indique un secteur angulaire de couleur grise qui contient un nombre premier ?



<u>Exercice 2 :</u> 13 points

La pétanque est un jeu qui oppose deux équipes adverses. L'objectif est de lancer des boules en métal pour les placer le plus près possible d'un « but », appelé aussi « cochonnet », qui est une petite boule en bois.

Lors d'une rencontre amicale hors compétition, 10 joueurs se présentent avec chacun 3 boules en acier. Toutes les boules sont pesées et mesurées et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous :

Diamètre en cm		7,05	7,25	7,3	7,3	7,5	7,5	7,5	7,73	7,75	8,1	8,2	8,2
Masse en g	620	626	633	655	678	725	758	767	775	790	800	805	813
Effectif	1	2	4	5	2	3	4	1	1	2	2	2	1

1. L'étendue de la série des diamètres vaut 12 mm. Sachant que toutes les boules de pétanque de cette rencontre amicale ont un diamètre inférieur ou égal à 8,2 cm, montrer que le diamètre de la boule de pétanque qui pèse 620 grammes est 7 cm.

2.
   a. Montrer que la masse moyenne des boules utilisées pour cette rencontre amicale est supérieure ou égale à 626 grammes.

   b. Déterminer la masse médiane des boules utilisées pour cette rencontre amicale.

3. En utilisant le document ci-dessous, peut-on affirmer qu'au moins un tiers des boules utilisées lors de cette rencontre amicale ne seraient pas acceptées en compétition officielle ?

Document : *Caractéristiques d'une boule de pétanque pour la compétition**

- Être en métal (acier, inox, bronze, …)
- Avoir un diamètre compris entre 7,05 cm (minimum) et 8 cm (maximum).
- Avoir une masse comprise entre 650 grammes (minimum) et 800 grammes (maximum).

**D'après le règlement officiel de la Fédération Internationale de Pétanque et Jeu Provençal*

Exercice 3 : 25 points

Voici un programme de calcul :

Choisir un nombre Lui ajouter 2 Mettre le résultat au carré Enlever 9

1.
   a. Vérifier que, si l'on choisit 3 comme nombre de départ, alors ce programme donne 16 comme résultat.

   b. Si l'on choisit – 6 comme nombre de départ, quel résultat donne ce programme ?

Dans toute la suite de cet exercice, on appelle x le nombre choisi au départ.

2. Exprimer le résultat de ce programme en fonction de x.

3.
   a. Montrer que le résultat de ce programme peut s'écrire sous forme factorisée $(x+5)(x-1)$.

   b. Quel(s) nombre(s) doit-on choisir au départ pour trouver 0 comme résultat ?

   c. Donner une valeur de x telle que le résultat du programme soit un nombre négatif.

4. Montrer que le résultat du programme s'écrit sous forme développée x^2+4x-5.

5. On appelle f la fonction définie par $f(x)=x^2+4x-5$.

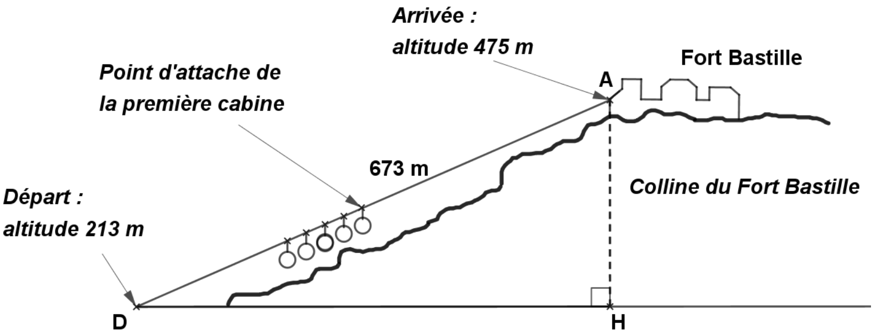
   a. La fonction f est-elle une fonction affine ?

   b. Déterminer les antécédents de -5 par f.

Exercice 4 : 20 points

Le téléphérique de la ville de Grenoble relie le centre-ville au Fort Bastille construit sur une colline surplombant la ville. Sa longueur est de 673 mètres.

La situation est schématisée par la figure ci-dessous.



1. Montrer que la longueur AH que l'on appelle dénivelé entre les points de départ et d'arrivée est égale à 262 m.

2. Déterminer, au dixième de degré près, la mesure de l'angle $\widehat{ADH}$.

3. La pente du téléphérique s'obtient en calculant le quotient :

$$\text{pente} = \frac{\mathrm{AH}}{\mathrm{DH}} = \frac{\text{dénivelé}}{\text{distance horizontale correspondante}}$$

   La pente de ce téléphérique est-elle supérieure à 50% ?

4. Un trajet entre D et A dure 4 minutes. Pour simplifier, on considère que la vitesse du téléphérique est constante pendant tout le trajet.

   a. Montrer que la vitesse du téléphérique pour ce trajet est d'environ 2,8 m/s.

   b. Au départ, le point d'attache de la première cabine est au point D. À quelle altitude se situe ce point d'attache 3 minutes après son départ ?

5. Voici les tarifs du téléphérique du fort Bastille :

Plein tarif	Tarif enfants de moins de 15 ans	Tarif enfants de 15 ans à 18 ans
Aller simple : 5,60 €	Aller simple : 3,20 €	Aller simple : 4,20 €

Madame Dupond, monsieur Dupond et leurs cinq enfants, âgés de moins de 18 ans, ont acheté sept allers simples pour monter ensemble au fort Bastille par le téléphérique. Madame Dupond a réglé au total 30,20 €.
Dans la famille Dupond, combien d'enfants ont moins de 15 ans ?

Exercice 5 : 20 points

Pour réaliser la figure 1 constituée de triangles équilatéraux, Solène a écrit le programme ci-dessous, dans lequel deux valeurs ont été effacées. Les longueurs sont données en nombre de pixels.

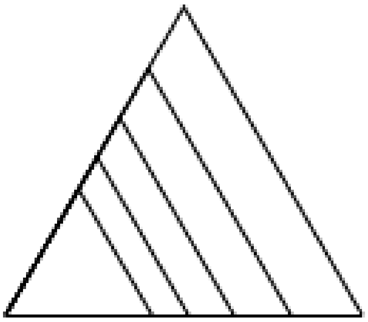
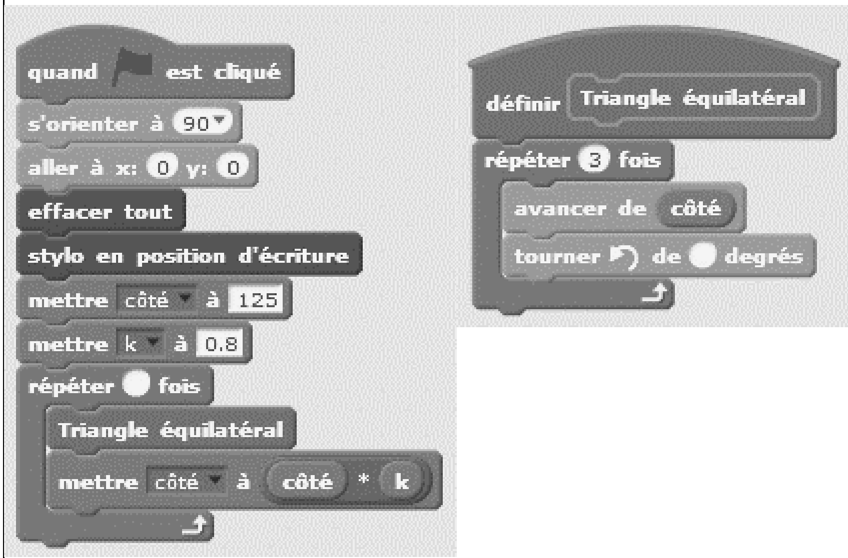


Figure 1

Cette figure n'est pas à l'échelle.

Script principal — Bloc « Triangle équilatéral »



On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » consiste à s'orienter horizontalement vers la droite.

1.
   a. Donner le nombre associé à l'instruction « répéter » (ligne 8) qui a été effacé dans le script principal.

   b. Donner le nombre associé à l'instruction « tourner » (ligne 4) qui a été effacé dans le bloc « Triangle équilatéral ».

2. Montrer que la longueur du côté du deuxième triangle tracé est 100 pixels.

3. Les deux affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier.

   Affirmation 1 : « D'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme, la longueur du côté du triangle diminue de 20 %. »

   Affirmation 2 : « D'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme, l'aire du triangle est multipliée par 0,64. »

4.
   a. Quel est le nom de la transformation du plan qui permet de passer d'un triangle au triangle suivant dans l'exécution du programme ?

   b. Solène souhaite modifier son programme pour que chaque triangle tracé soit un agrandissement du triangle précédent dans l'exécution du programme. Donner une valeur possible pour *k*.

En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

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.

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

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	15 points
Exercice 3	26 points
Exercice 4	16 points
Exercice 5	21 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)

Dans cet exercice, toutes les questions sont indépendantes.

1. Quel nombre obtient-on avec le programme de calcul ci-contre, si l'on choisit comme nombre de départ -7 ?

Programme de calcul

Choisir un nombre de départ.

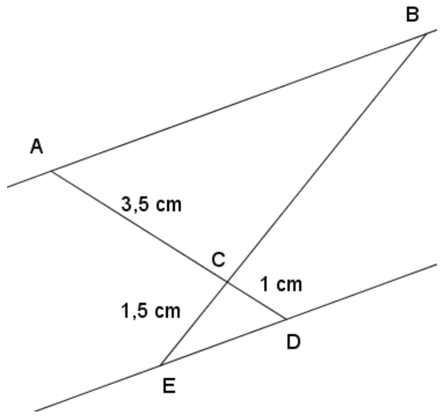
Ajouter 2 au nombre de départ.

Élever au carré le résultat.

2. Développer et réduire l'expression $(2x-3)(4x+1)$.

3. Sur la figure ci-contre, qui n'est pas à l'échelle, les droites (AB) et (DE) sont parallèles. Les points A, C et D sont alignés. Les points B, C et E sont alignés.

   Calculer la longueur CB.



4. Un article coûte 22 €. Son prix baisse de 15%. Quel est son nouveau prix ?

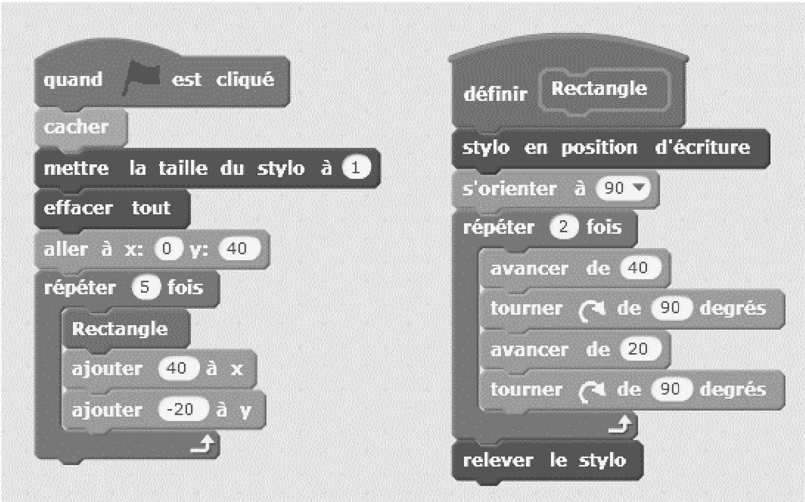
5. Les salaires mensuels des employés d'une entreprise sont présentés dans le tableau suivant. Déterminer le salaire médian et l'étendue des salaires dans cette entreprise.

Salaire mensuel (en euro)	1 300	1 400	1 500	1900	2 000	2700	3 500
Effectif	11	6	5	3	3	1	1

6. Quel est le plus grand nombre premier qui divise 41 895 ?

<u>Exercice 2</u> (15 points)

On souhaite réaliser une frise composée de rectangles.
Pour cela, on a écrit le programme ci-dessous :

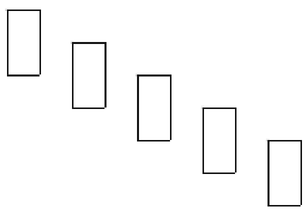


Script principal **Bloc « rectangle »**

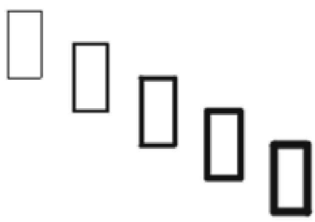
On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » consiste à s'orienter horizontalement vers la droite.

Dans cet exercice, aucune justification n'est demandée.

1. Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?
2. Combien de rectangles sont dessinés par le script principal ?
3. Dessiner à main levée la figure obtenue avec le script principal.
4.
   a. Sans modifier le script principal, on a obtenu la figure ci-dessous composée de rectangles de longueur 40 pixels et de largeur 20 pixels. Proposer une modification du bloc « rectangle » permettant d'obtenir cette figure.



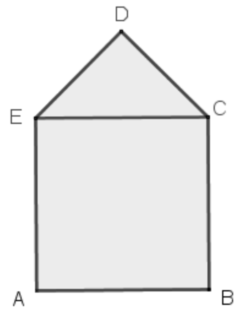
   b. Où peut-on alors ajouter l'instruction  dans le script principal pour obtenir la figure ci-dessous ?



<u>Exercice 3</u> (26 points)

On considère le motif initial ci-contre.

Il est composé d'un carré ABCE de côté 5 cm et d'un triangle EDC, rectangle et isocèle en D.

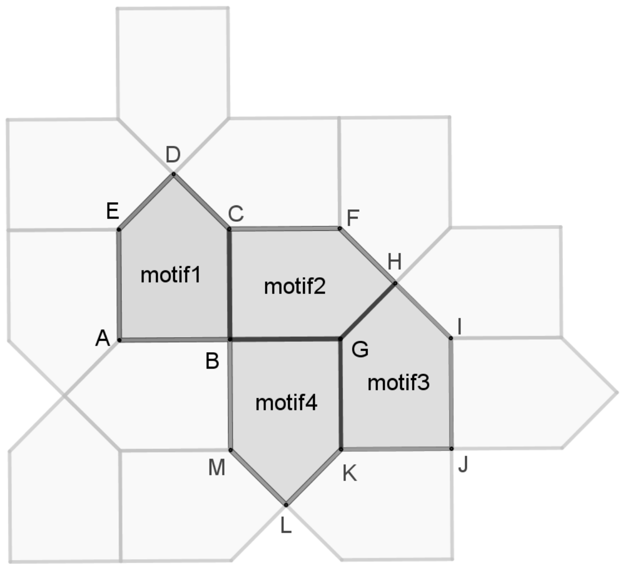


<u>Partie 1</u>

1. Donner, sans justification, les mesures des angles $\widehat{DEC}$ et $\widehat{DCE}$.
2. Montrer que le côté [DE] mesure environ 3,5 cm au dixième de centimètre près.
3. Calculer l'aire du motif initial. Donner une valeur approchée au centimètre carré près.

<u>Partie 2</u>

On réalise un pavage du plan en partant du motif initial et en utilisant différentes transformations du plan.



Dans chacun des quatre cas suivants, donner sans justifier une transformation du plan qui permet de passer :

a. Du motif 1 au motif 2.
b. Du motif 1 au motif 3.
c. Du motif 1 au motif 4.
d. Du motif 2 au motif 3.

<u>Partie 3</u>

Suite à un agrandissement de rapport $\frac{3}{2}$ de la taille du motif initial, on obtient un motif agrandi.

1. Construire en vraie grandeur le motif agrandi.
2. Par quel coefficient doit-on multiplier l'aire du motif initial pour obtenir l'aire du motif agrandi ?

<u>Exercice 4</u> (16 points)

Jean possède 365 albums de bandes dessinées. Afin de trier les albums de sa collection, il les range par série et classe les séries en trois catégories : franco-belges, comics et mangas comme ci-dessous.

Séries franco-belges	Séries de comics	Séries de mangas
23 albums « Astérix » 22 albums « Tintin » 45 albums « Lucky-Luke »	35 albums « Batman » 90 albums « Spider-Man »	85 albums « One-Piece » 65 albums « Naruto »

Il choisit au hasard un album parmi tous ceux de sa collection.

1.
   a. Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un album « Lucky-Luke » ?
   b. Quelle est la probabilité que l'album choisi soit un comics ?
   c. Quelle est la probabilité que l'album choisi ne soit pas un manga ?

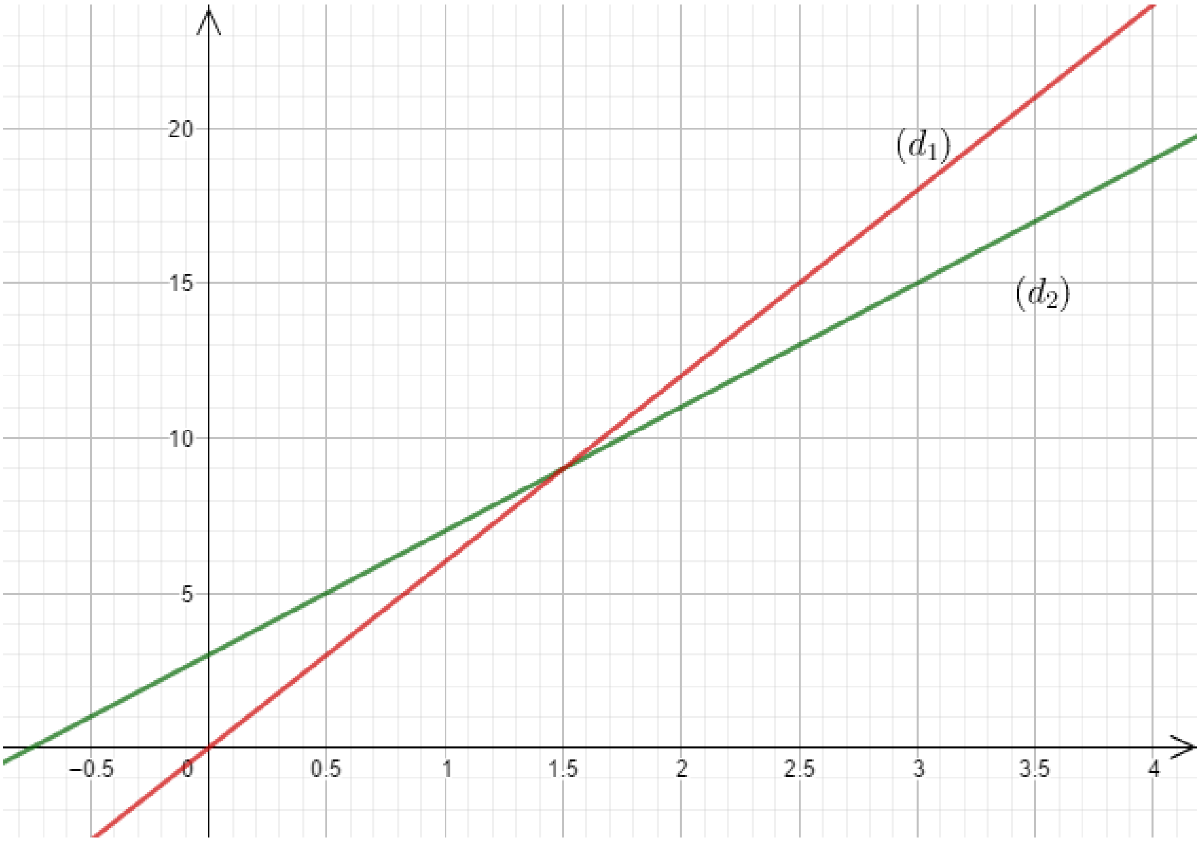
2. Tous les albums de chaque série sont numérotés dans l'ordre de sortie en librairie et chacune des séries est complète du numéro 1 au dernier numéro.
   a. Quelle est la probabilité que l'album choisi porte le numéro 1 ?
   b. Quelle est la probabilité que l'album choisi porte le numéro 40 ?

Exercice 5 **(21 points)**

On considère les fonctions f et g suivantes :

$f : t \mapsto 4t + 3$ et $g : t \mapsto 6t$

Leurs représentations graphiques (d_1) et (d_2) sont tracées ci-dessous.



1. Associer chaque droite à la fonction qu'elle représente.
2. Résoudre par la méthode de votre choix l'équation $f(t) = g(t)$.

Camille et Claude décident de faire exactement la même randonnée mais Camille part 45 min avant Claude. On sait que Camille marche à la vitesse constante de 4 km/h et Claude marche à la vitesse constante de 6 km/h.

3. Au moment du départ de Claude, quelle est la distance déjà parcourue par Camille ?

On note t le temps écoulé, exprimé en heure, depuis le départ de Claude. Ainsi $t = 0$ correspond au moment du départ de Claude.

4. Expliquer pourquoi la distance en kilomètre parcourue par Camille en fonction de t peut s'écrire $4t + 3$.
5. Déterminer le temps que mettra Claude pour rattraper Camille.

BREVET 2020 — Mathématiques — Polynésie

Lundi 7 septembre 2020

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

Programme de calcul — Calcul littéral — Théorème de Thalès — Pourcentages — Médiane — Arithmétique (20)

1. On obtient $-7+2=-5$ puis $(-5)^2=25$. Ainsi $\boxed{\text{1. On obtient 25.}}$

2. $(2x-3)(4x+1)=8x^2+2x-12x-3$. Donc $\boxed{2.\ (2x-3)(4x+1)=8x^2-10x-3}$

3. Comme les droites (AB) et (ED) sont parallèles et comme les droites (AD) et (BE) sont sécantes en C.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CA}{CD}=\frac{CB}{CE}=\frac{AB}{DE}$$
$$\frac{3{,}5\ cm}{1\ cm}=\frac{CB}{1{,}5\ cm}$$

Donc $CB=\dfrac{1{,}5\ cm\times 3{,}5\ cm}{1\ cm}=5{,}25\ cm$. $\boxed{CB=5{,}25\ cm}$

4. $22\text{ €}\times\dfrac{15}{100}=3{,}3\text{ €}$. Le nouveau prix vaut $22\text{ €}-3{,}3\text{ €}=18{,}7\text{ €}$.

On peut aussi effectuer directement $22\text{ €}\times(1-\dfrac{15}{100})=22\text{ €}\times 0{,}85=18{,}7\text{ €}$.

$\boxed{\text{4. } 18{,}70\text{ €}.}$

5. $11+6+5+3+3+1+1=30$: l'effectif total est de 30 employés.
La médiane correspond donc à une valeur comprise entre la quinzième et seizième de la série classée dans l'ordre croissant.
Or $11+6=17$ donc 17 employés gagnent 1 300 € ou 1 400 €.

$\boxed{\text{5. La médiane est 1 400 €.}}$

6. Décomposons 41 895 en facteurs premiers.

41 895	3
13 965	3
4 655	5
931	7
133	133
1	

$\boxed{\text{6. Le nombre premier cherché est 133.}}$

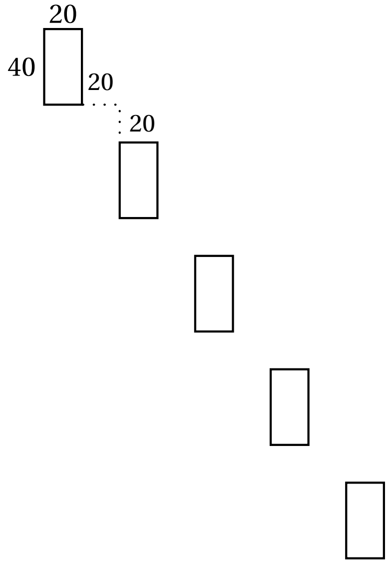
Exercice n° 2 — Correction

Scratch (20)

1. $\boxed{\text{Les coordonnées du point de départ sont } (0,40)}$

2. $\boxed{\text{Le script principal dessine 5 rectangles.}}$

3.



4.a Il faut terminer le rectangle en se positionnant au sommet en « haut à droite »du rectangle pour que le décalage de 40 horizontalement et 20 verticalement soit comme sur le dessin attendu. Dans le programme Rectangle, à la fin de la construction du rectangle le curseur est placé au somment en bas à gauche. Il faut donc « remonter »de 40 pixels pour obtenir le résultat.
Il faut donc ajouter à la fin du bloc « Répéter »et avant le bloc « relever le stylo », la commande suivante :

4.b Il semble que le premier rectangle soit un peu plus « épais »que sur le dessin précédent.
Il faut donc placer ce bloc dans la boucle « Répéter »juste avant le bloc « Rectangle ».

Exercice n° 3 — Correction

Théorème de Pythagore — Carré — Transformations — Agrandissement / Réduction (20)

Partie i

1. Le triangle EDC est rectangle est isocèle en D. Cela signifie que l'angle $\widehat{EDC} = 90°$ et que $\widehat{DEC} = \widehat{ECD}$.
On sait que la somme des angles dans un triangle vaut 180°.
Ainsi $\widehat{EDC} + \widehat{DEC} + \widehat{DCE} = 180°$ d'où $90° + \widehat{DEC} + \widehat{DEC} = 180°$.
Donc $2 \times \widehat{DEC} = 90°$ et $\widehat{DEC} = 45°$.

$\boxed{\widehat{DEC} = 45° \text{ et } \widehat{CDE} = 45°}$

2. Dans le triangle DEC rectangle en D, on sait que DE = DC,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}
DE^2 + DC^2 &= EC^2 \\
DE^2 + DE^2 &= 5^2 \\
2 \times DE^2 &= 25 \\
DE^2 &= 12,5 \\
DE &= \sqrt{12,5} \\
DE &\approx 3,5
\end{aligned}$$

$\boxed{DE \approx 3,5\ cm \text{ au dixième de centimètre près.}}$

3. L'aire du motif est constituée de l'aire du carré et de l'aire du triangle rectangle.
L'aire du carré mesure : $5\ cm \times 5\ cm = 25\ cm^2$.

L'aire du triangle : $\dfrac{3,5\ cm \times 3,5\ cm}{2} \approx 6,1\ cm^2$

On peut aussi considérer que l'aire du triangle rectangle est exactement égale au quart de l'aire du carré soit $25\ cm^2 \div 4 = 6,25\ cm^2$

$\boxed{\text{L'aire du motif est donc } 25\ cm^2 + 6,25\ cm^2 = 31,25\ cm^2 \text{ soit } 31\ cm^2 \text{ à l'unité près.}}$

Partie 2

a. $\boxed{\text{On passe du } \textbf{Motif 1} \text{ au } \textbf{Motif 2} \text{ par la rotation de centre B d'angle } 90° \text{ dans le sens des aiguilles d'une montre.}}$

b. $\boxed{\text{On passe du } \textbf{Motif 1} \text{ au } \textbf{Motif 3} \text{ par la translation qui transforme D en H.}}$

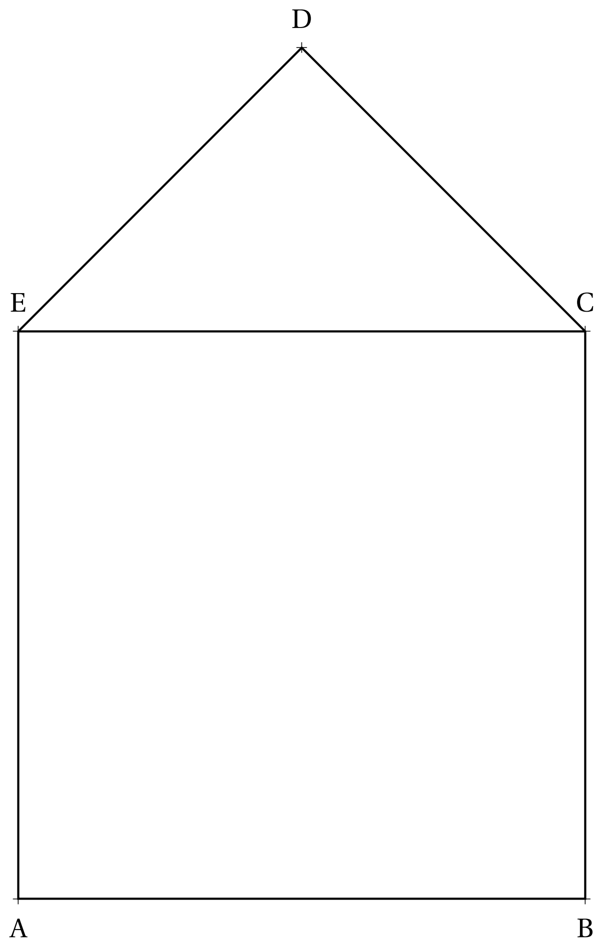
c. $\boxed{\text{On passe du } \textbf{Motif 1} \text{ au } \textbf{Motif 4} \text{ par la symétrie centrale de centre B.}}$
On peut aussi parler de la rotation de centre B et d'angle 180°.

d. $\boxed{\text{On passe du } \textbf{Motif 2} \text{ au } \textbf{Motif 3} \text{ par la rotation de centre H d'angle } 90° \text{ dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.}}$

Partie 3

1. On multiplie les mesures du motif par $\dfrac{3}{2} = 1,5$.

Comme $5\ cm \times 1,5 = 7,5\ cm$ il faut tracer un carré de $7,5\ cm$ de côté surmonté par un triangle rectangle isocèle.



2. On peut répondre en reprenant tous les calculs.
La figure agrandie est constituée d'un carré dont l'aire mesure $7,5\ cm \times 7,5\ cm = 56,25\ cm^2$ et d'un triangle rectangle dont l'aire correspond au quart de ce carré soit $56,25\ cm^2 \div 4 = 14,0625\ cm^2$.
La figure agrandie a donc une aire totale de $70,3125\ cm^2$.
La figure initiale a une aire de $31,25\ cm^2$.
Le coefficient multiplicateur est donc k tel que : $31,25\ cm^2 \times k = 70,3125\ cm^2$ soit $k = \dfrac{70,3125\ cm^2}{31,25\ cm^2} = 2,25$

On peut aussi utiliser le cours qui affirme que :
Si le longueur d'une figure sont multipliée par k alors sont aire est multipliée par k^2 et son volume par k^3.

Si les longueurs de la figure sont multipliées par $\dfrac{3}{2} = 1,5$ alors son aire est multipliée par $\left(\dfrac{3}{2}\right)^2 = \dfrac{9}{4} = 2,25$

Le coefficient cherché est $2,25$.

Exercice n° 4 — Correction

Probabilités (20)

On considère dans tout cet exercice que nous sommes dans **une situation d'équiprobabilité** où toutes les issues ont la même fréquence d'apparition.

Il y a 365 bandes dessinées dans la collection.

1.a Il y a 45 albums de « Lucky Luke ».

La probabilité cherchée est $\dfrac{45}{365} = \dfrac{9}{73} \approx 0,123$ soit environ $12,3\,\%$

1.b Il y a $35 + 90 = 125$ comics dans la collection.

La probabilité cherchée est $\dfrac{125}{365} = \dfrac{25}{73} \approx 0,342$ soit environ $34,2\,\%$

1.c Il y a $85 + 65 = 150$ mangas dans la collection et donc $365 - 150 = 215$ « non-mangas ».

La probabilité cherchée est $\dfrac{215}{365} = \dfrac{43}{73} \approx 0,589$ soit environ $58,9\,\%$

On pouvait aussi calculer la probabilité de choisir un manga soit $\dfrac{150}{365} = \dfrac{30}{73}$.

On passe ensuite à la probabilité de l'événement contraire : $1 - \dfrac{30}{73} = \dfrac{43}{73}$

2.a Il y a 8 séries et donc 8 albums portant le numéro 1.

La probabilité cherchée est $\dfrac{8}{365} \approx 0,022$ soit environ $2,2\,\%$.

2.b Parmi les 8 séries, 4 ont un numéro 40.

La probabilité cherchée est $\dfrac{4}{365} \approx 0,011$ soit environ $1,1\,\%$.

Exercice n° 5 — Correction

Fonction linéaire — Fonction affine — Lecture graphique — Équation (20)

1. La droite (d_1) passe par l'origine du repère. Elle représente donc une fonction linéaire : la fonction g.

(d_1) représente la fonction g et (d_2) la fonction f.

2. La résolution graphique de cette équation consiste à déterminer l'abscisse du point d'intersection des deux droites.
Cette méthode manque cependant de précision.
Les droites (d_1) et (d_2) sont sécantes en un point dont l'abscisse est comprise entre $1,5$ et $1,6$.

Résolvons l'équation :

$$\begin{array}{rcl}
f(t) & = & g(t) \\
4t+3 & = & 6t \\
4t+3-3 & = & 6t-3 \\
4t & = & 6t-3 \\
4t-6t & = & 6t-3-6t \\
-2t & = & -3 \\
t & = & \dfrac{-3}{-2} \\
t & = & 1,5
\end{array}$$

$\boxed{t = 1,5 \text{ est la solution de l'équation } f(t) = g(t).}$

3. On se demande quelle distance a parcourue Camille en 45 min à 4 km/h.
On sait que dans cette situation le temps et la distance sont des grandeurs proportionnelles.

Temps	$1\ h\ = 60\ min$	$45\ min$
Distance	$4\ km$	$\dfrac{4\ km \times 45\ min}{60\ min} = 3\ km$

$\boxed{\text{Camille a parcouru } 3\ km \text{ quand Claude commence la randonnée.}}$

4. t le temps en heure depuis le départ de Claude.
Camille a déjà parcouru 3 km quand Claude commence. Donc pour $t = 0$, la distance est égale à 3.
Camille parcoure 4 km en 1 h soit 4 km toutes les heures.
Donc après t heures de marche, Claude a parcouru $4t$ kilomètres.
Il faut ajouter les 3 km de décalage.

$\boxed{\text{La distance parcourue par Camille est donc bien } 4t + 3.}$

5. Ce temps correspond à l'égalité $f(t) = g(t)$. On a déjà résolu cette équation : $t = 1,5$.

$\boxed{\text{Claude rattrape Camille en } 1,5\ h = 1\ h\ 30\ min.}$

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

MATHEMATIQUES

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 8 pages numérotées de la page 1/8 à la page 8/8

ATTENTION : l'**ANNEXE** page 8/8 est 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.

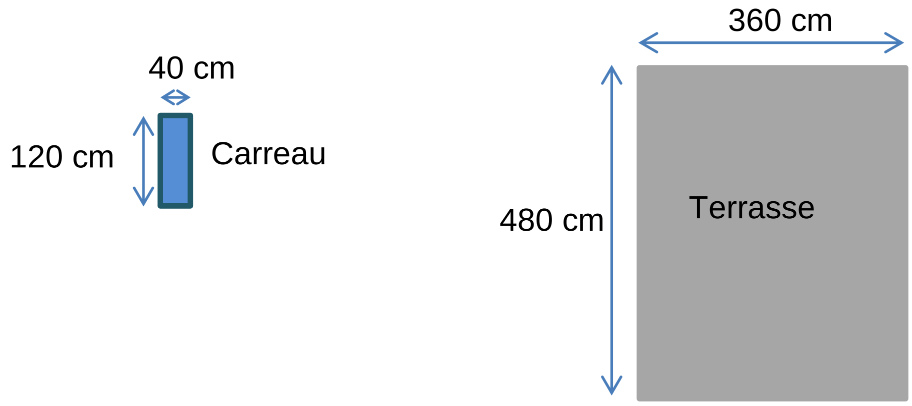
Les exercices sont indépendants.

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> (16 points)

La terrasse d'un hôtel doit être rénovée.

Pour cela, Axel, responsable des travaux, a choisi des carreaux rectangulaires de longueur 120 cm et de largeur 40 cm.

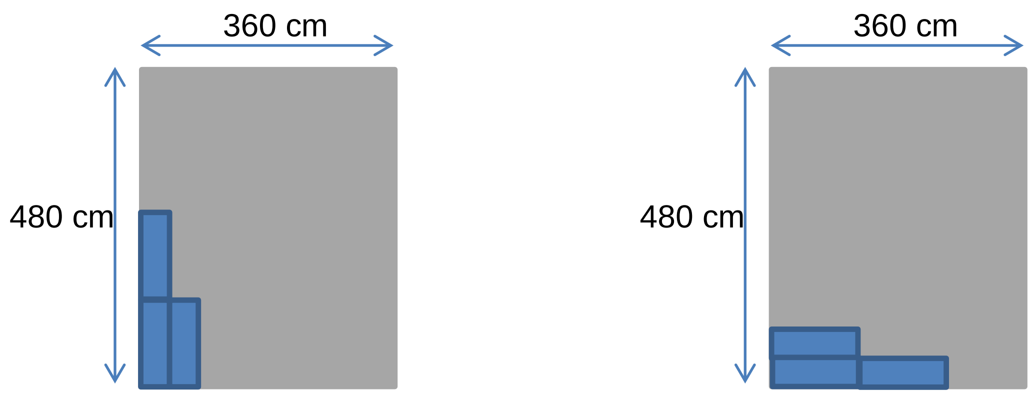


La terrasse est un rectangle (les schémas ne sont pas à l'échelle).

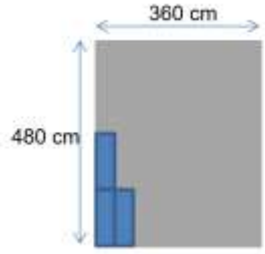
Les carreaux sont posés bord à bord.

Axel doit acheter la quantité juste suffisante pour recouvrir la terrasse donc il réfléchit à la disposition des carreaux :

- Disposition n°1 :
- Disposition n°2 :

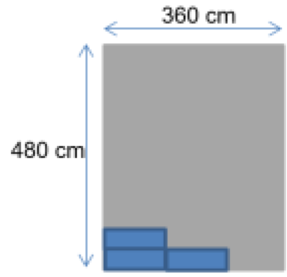


Dans le cas de la disposition n°1



1. **Calculer** le nombre de carreaux que peut poser Axel dans la longueur de la terrasse (480 cm).
2. **Calculer** le nombre de carreaux que peut poser Axel dans la largeur de la terrasse (360 cm).
3. **Calculer** le nombre de carreaux dont aura besoin Axel pour couvrir la terrasse.

Dans le cas de la disposition n°2



4. **Calculer** le nombre de carreaux dont aura besoin Axel pour couvrir la terrasse dans le cas de la disposition n°2.

5. **Écrire** s'il y a une disposition plus économique.

Rappel : toute tentative de résolution par un schéma ou un calcul même si elle n'est pas finie sera prise en compte.

Exercice 2 (21 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. En 2017, la population en Polynésie Française est de 275 781 habitants. Le nombre de collégiens est de 17 563.
   Le pourcentage (arrondi à 0,1 près) de collégiens dans la population est de :
   a) 12,7 % b) 63,7% c) 0,6 % d) 6,4 %

2. Un poster coûte 250 F. Une tasse coûte 550 F.
   La somme qu'un touriste dépense pour acheter 3 posters et 2 tasses est de :
   a) 800 F b) 1 300 F c) 1 850 F d) 2 150 F

3. Une touriste est en vacances à Papeete. Elle a dépensé : $\frac{2}{7}$ de son budget pour l'aller-retour en avion ; $\frac{3}{7}$ de son budget pour la chambre d'hôtel ; $\frac{1}{7}$ de son budget pour les repas. Le reste pour les loisirs (les excursions, l'achat de souvenirs, les cocktails, les glaces, ...).

La fraction de son budget dépensée pour ses loisirs est :

a) $\frac{1}{7}$ b) $\frac{6}{7}$ c) $\frac{8}{7}$ d) $\frac{7}{6}$

<u>Exercice 3</u> (26 points)

Julie désire prendre des cours de surf.

Elle trouve les tarifs suivants dans un club privé :

- Tarif A : 500 F de l'heure ;
- Tarif B : un abonnement de 1 000 F et 300 F de l'heure

1. Étude du tarif A :

1.1. Dans le tableau de l'**ANNEXE** page 8/8, compléter la ligne « prix payé avec le tarif A ».

1.2. Placer dans le repère orthogonal de l'**ANNEXE** page 8/8, les points de coordonnées (Nombre d'heures de cours ; Prix payé avec le tarif A).

1.3. Indiquer si ces points sont alignés.

2. Le tarif B est représenté dans le repère orthogonal de l'**ANNEXE** page 8/8.

2.1. Dans le tableau de l'**ANNEXE** page 8/8, compléter la ligne « prix payé avec le tarif B ».

2.2. Écrire le calcul pour justifier le prix des 4 heures de cours.

2.3. Sur **l'ANNEXE** page 8/8, **déterminer** graphiquement à partir de quel nombre d'heures de cours de surf le tarif B est le plus avantageux. Faire apparaître les traits utiles à la lecture.

2.4. Rédiger votre réponse par une phrase sur la copie.

3. Julie trouve le tarif suivant dans le club municipal :

- Tarif C : 600 F de l'heure. Pour 5 h payées, 1 h supplémentaire est offerte.

Le tableau ci-dessous indique le prix à payer en fonction du nombre d'heures de cours.

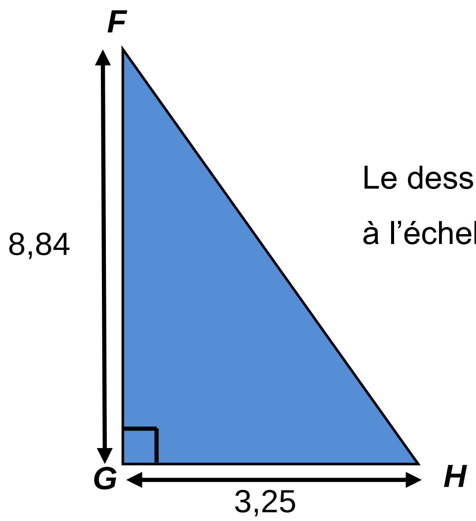
Nombre d'heures de cours	1	2	5	6	10	11	12
Prix payé avec le tarif C (en F)	600	1 200	3 000	3 000	5 400	6 000	6 000
				5 h payées 1 h offerte			10 h payées 2 h offertes

3.1. Le prix payé est-il proportionnel au nombre d'heures de cours avec le tarif C ? Justifier la réponse.

3.2. Pour 6 h de cours de surf, indiquer parmi les tarifs A, B et C celui le plus avantageux. Justifier votre répondre.

__Exercice 4__ **(17 points)**

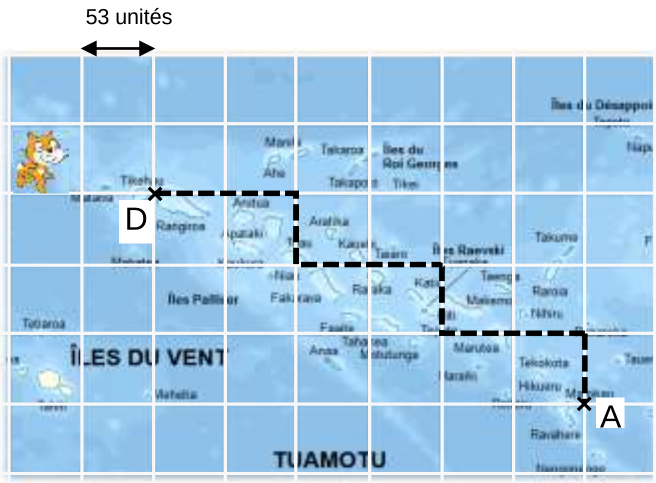
Soit le triangle *FGH* rectangle en *G*, où *FG* = 8,84 m et *GH* = 3,25 m :



Le dessin n'est pas à l'échelle.

1. **Indiquer** le théorème permettant de calculer la longueur du côté *FH*. **Justifier** votre réponse.
2. **Calculer**, en mètre, la longueur *FH* dans le triangle rectangle *FGH*. **Arrondir** le résultat au centième.
3. **Déterminer**, en m^2, l'aire du triangle *FGH*. **Arrondir** le résultat au dixième.

<u>Exercice 5</u> (20 points)



On souhaite organiser un parcours en hélicoptère sur plusieurs jours permettant de survoler l'archipel de Polynésie.

Axel et Julie sont chargés de dessiner le parcours sur une carte à l'aide du logiciel Scratch.

Crédit image : www.wikipedia.org

On précise que, sur la carte, la longueur du côté de chaque carré correspond à 53 unités sur Scratch.

Axel et Julie ont élaboré chacun un programme permettant de partir du point D et de rejoindre le point A de la carte.

Programme d'Axel	Programme de Julie
Quand 🏴 est cliqué	Quand 🏴 est cliqué
s'orienter à (90) degrés	s'orienter à (90) degrés
aller à x: (- 132) y: (73)	aller à x: (- 132) y: (73)
effacer tout	effacer tout
stylo en position d'écriture	stylo en position d'écriture
répéter (3) fois	répéter (3) fois
avancer de (53)	avancer de (106)
tourner ↻ de (90) degrés	tourner ↻ de (90) degrés
avancer de (106)	avancer de (53)
tourner ↺ de (90) degrés	tourner ↺ de (90) degrés

1. Qui a construit le programme correct : Axel ou Julie ? Justifier la réponse.

Les réponses aux questions suivantes ne dépendent pas du choix que vous avez fait à la question 1.

2. Calculer la distance réelle, en km, parcourue par l'hélicoptère pour se rendre au point A, sachant que 53 unités Scratch représentent 111 km en réalité.

3. Recopier sur la copie l'instruction permettant de revenir au point de départ du circuit.

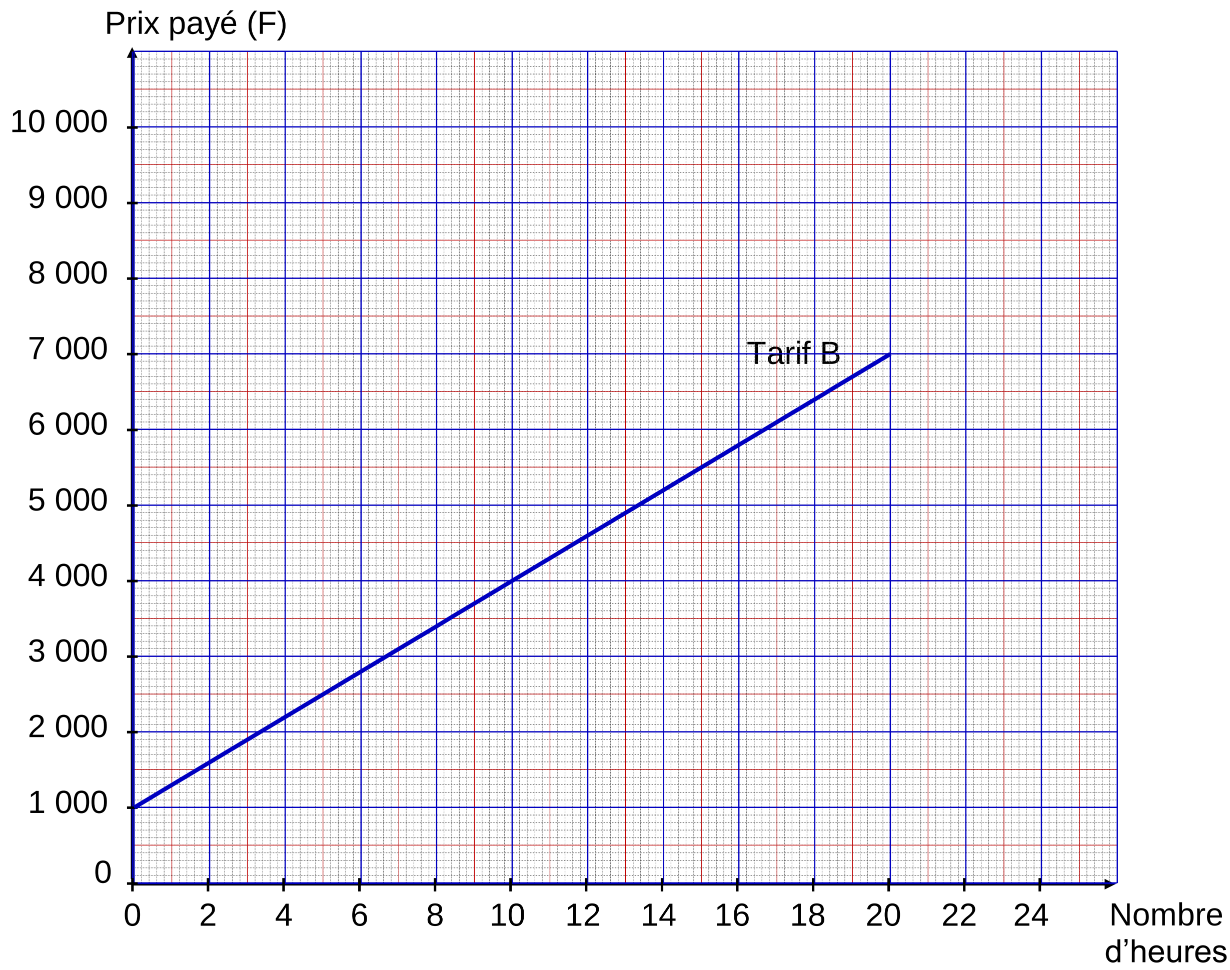
aller à x: (- 132) y: (73)	aller à x: (0) y: (0)	aller à x: (73) y: (-132)

ANNEXE – à rendre avec la copie

Exercice 3 : question 1.1 et 2.1

Nombre d'heures de cours	1	4	10	15	20
Prix payé avec le tarif A (en F)	500		5 000		
Prix payé avec le tarif B (en F)	1 300		4 000		

Exercice 3 : question 1.2 et 2.3



En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2020

MATHÉMATIQUES

Série générale

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

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

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

La feuille annexe numérotée 7/7 est à remettre avec la copie.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé

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

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	23 points
Exercice 4	23 points
Exercice 5	14 points

Indications portant sur <u>l'ensemble du sujet</u>.

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.

<u>Exercice 1</u> ***(20 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 recopier, sans justifier, la réponse choisie.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. On donne la série de nombres suivante : 10 ; 6 ; 2 ; 14 ; 25 ; 12 ; 22. La médiane est …	12	13	14
2. Un sac opaque contient 50 billes bleues, 45 rouges, 45 vertes et 60 jaunes. Les billes sont indiscernables au toucher et on tire une bille au hasard dans ce sac. La probabilité que cette bille soit jaune est …	60	0,3	$\frac{1}{60}$
3. La décomposition en facteurs premiers de 2020 est …	$2 \times 10 \times 101$	$5 \times 5 \times 101$	$2 \times 2 \times 5 \times 101$
4. La formule qui permet de calculer le volume d'une boule de rayon R est …	$2\pi R$	πR^2	$\frac{4}{3}\pi R^3$
5. Une homothétie de centre A et de rapport -2 est une transformation qui …	agrandit les longueurs.	réduit les longueurs.	conserve les longueurs.

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

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre.
- Ajouter 7 à ce nombre.
- Soustraire 7 au nombre choisi au départ.
- Multiplier les deux résultats précédents.
- Ajouter 50.

1. Montrer que si le nombre choisi au départ est 2, alors le résultat obtenu est 5.

2. Quel est le résultat obtenu avec ce programme si le nombre choisi au départ est -10 ?

3. Un élève s'aperçoit qu'en calculant le double de 2 et en ajoutant 1, il obtient 5, le même résultat que celui qu'il a obtenu à la question 1. Il pense alors que le programme de calcul revient à calculer le double du nombre de départ et à ajouter 1.
A-t-il raison ?

4. Si x désigne le nombre choisi au départ, montrer que le résultat du programme de calcul est $x^2 + 1$.

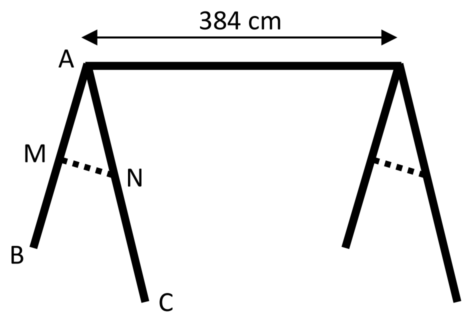
5. Quel(s) nombre(s) doit-on choisir au départ du programme de calcul pour obtenir 17 comme résultat ?

<u>Exercice 3</u> ***(23 points)***

Une entreprise fabrique des portiques pour installer des balançoires sur des aires de jeux.

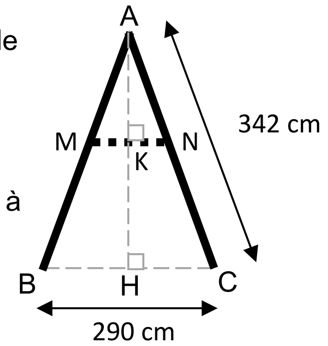
Document 1. Croquis d'un portique

Vue d'ensemble



Vue de côté

ABC est un triangle isocèle en A.
H est le milieu de [BC].
(MN) est parallèle à (BC).



: poutres en bois de diamètre 100 mm.

: barres de maintien latérales en bois.

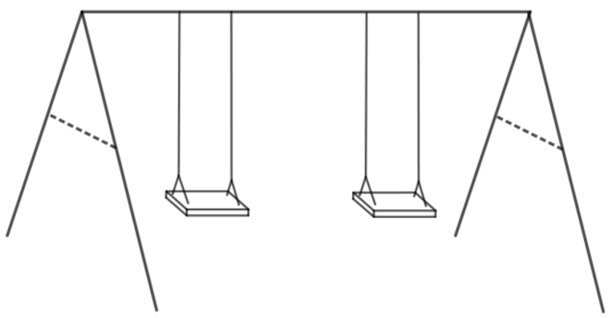
Document 2. Coût du matériel

Poutres en bois de diamètre 100 mm :

- Longueur 4 m : 12,99 € l'unité ;
- Longueur 3,5 m : 11,75 € l'unité ;
- Longueur 3 m : 10,25 € l'unité.

Barres de maintien latérales en bois :

- Longueur 3 m : 6,99 € l'unité ;
- Longueur 2 m : 4,75 € l'unité ;
- Longueur 1,5 m : 3,89 € l'unité.



Ensemble des fixations nécessaires pour un portique : 80 €.

Ensemble de deux balançoires pour un portique : 50 €.

1. Déterminer la hauteur AH du portique, arrondie au cm près.

2. Les barres de maintien doivent être fixées à 165 cm du sommet (AN = 165 cm).
Montrer que la longueur MN de chaque barre de maintien est d'environ 140 cm.

3. Montrer que le coût minimal d'un tel portique équipé de balançoires s'élève à 196,98 €.

4. L'entreprise veut vendre ce portique équipé 20% plus cher que son coût minimal.
Déterminer ce prix de vente arrondi au centime près.

5. Pour des raisons de sécurité, l'angle $\widehat{BAC}$ doit être compris entre 45° et 55°.
Ce portique respecte-t-il cette condition ?

Exercice 4 ***(23 points)***

Une association propose diverses activités pour occuper les enfants pendant les vacances scolaires.

Plusieurs tarifs sont proposés :

- **Tarif A :** 8 € par demi-journée.
- **Tarif B :** une adhésion de 30 € donnant droit à un tarif préférentiel de 5 € par demi-journée.

Un fichier sur tableur a été préparé pour calculer le coût à payer en fonction du nombre de demi-journées d'activités pour chacun des tarifs proposés :

	A	B	C	D	E	F
1	**Nombre de demi-journées**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2	**Tarif A**	8	16			
3	**Tarif B**	35	40			

Les questions 1, 2, 4 et 5 ne nécessitent pas de justification.

1. Compléter ce tableau sur **l'annexe 1** (page 7/7).

2. Retrouver parmi les réponses suivantes la formule qui a été saisie dans la cellule B3 avant de l'étirer vers la droite :

Réponse A	**Réponse B**	**Réponse C**	**Réponse D**	**Réponse E**
=8*B1	=30*B1+5	=5*B1+30*B1	=30+5*B1	=35

3. On considère les fonctions f et g qui donnent les tarifs à payer en fonction du nombre x de demi-journées d'activités.

- **Tarif A** : $f(x) = 8x$
- **Tarif B** : $g(x) = 30 + 5x$

Parmi ces fonctions, quelle est celle qui traduit une situation de proportionnalité ?

4. Sur le graphique de **l'annexe 2** (page 7/7), on a représenté la fonction g.

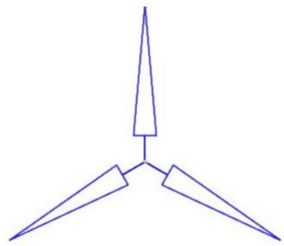
Représenter sur ce même graphique la fonction f.

5. Déterminer le nombre de demi-journées d'activités pour lequel le tarif A est égal au tarif B.

6. Avec un budget de 100 €, déterminer le nombre maximal de demi-journées auxquelles on peut participer. Décrire la méthode choisie.

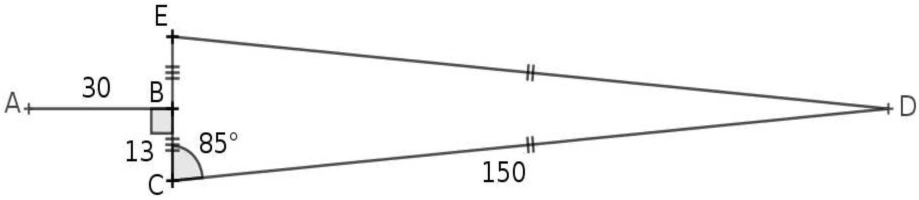
<u>Exercice 5</u> ***(14 points)***

On cherche à dessiner une éolienne avec le logiciel Scratch ; elle est formée de 3 pales qui tournent autour d'un axe central.



Éolienne modélisée avec Scratch

1. La figure ci-dessous représente une pale de l'éolienne.

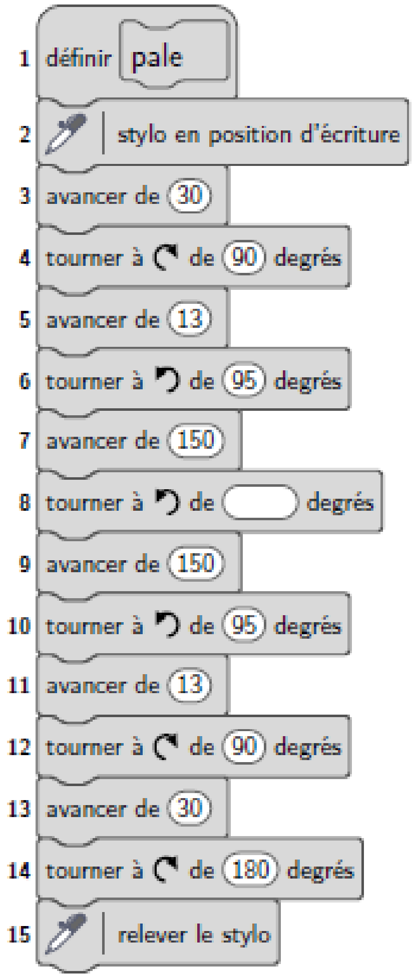


- DEC est un triangle isocèle en D.
- B est le milieu de [EC].
- [AB] est perpendiculaire à [EC].
- $\widehat{ECD} = 85°$.

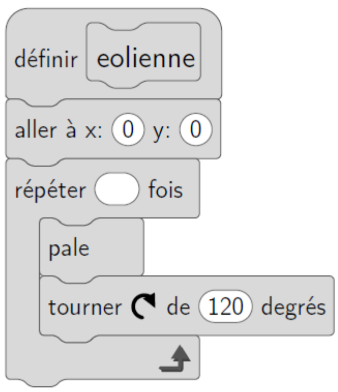
a. Montrer que l'angle $\widehat{CDE} = 10°$.

b. Le script « pale » ci-contre permet de tracer une pale de l'éolienne avec le logiciel Scratch.
Pourquoi la valeur indiquée dans le bloc de la ligne n°**6** est-elle 95 ?

c. Dans ce même script « pale », par quelle valeur doit-on compléter le bloc situé à la ligne n°**8** ? Recopier cette valeur sur votre copie



2. Le script « eolienne » ci-contre permet de tracer l'éolienne avec le logiciel Scratch.
Par quelle valeur doit-on compléter la boucle « répéter » ?
Recopier cette valeur sur votre copie.

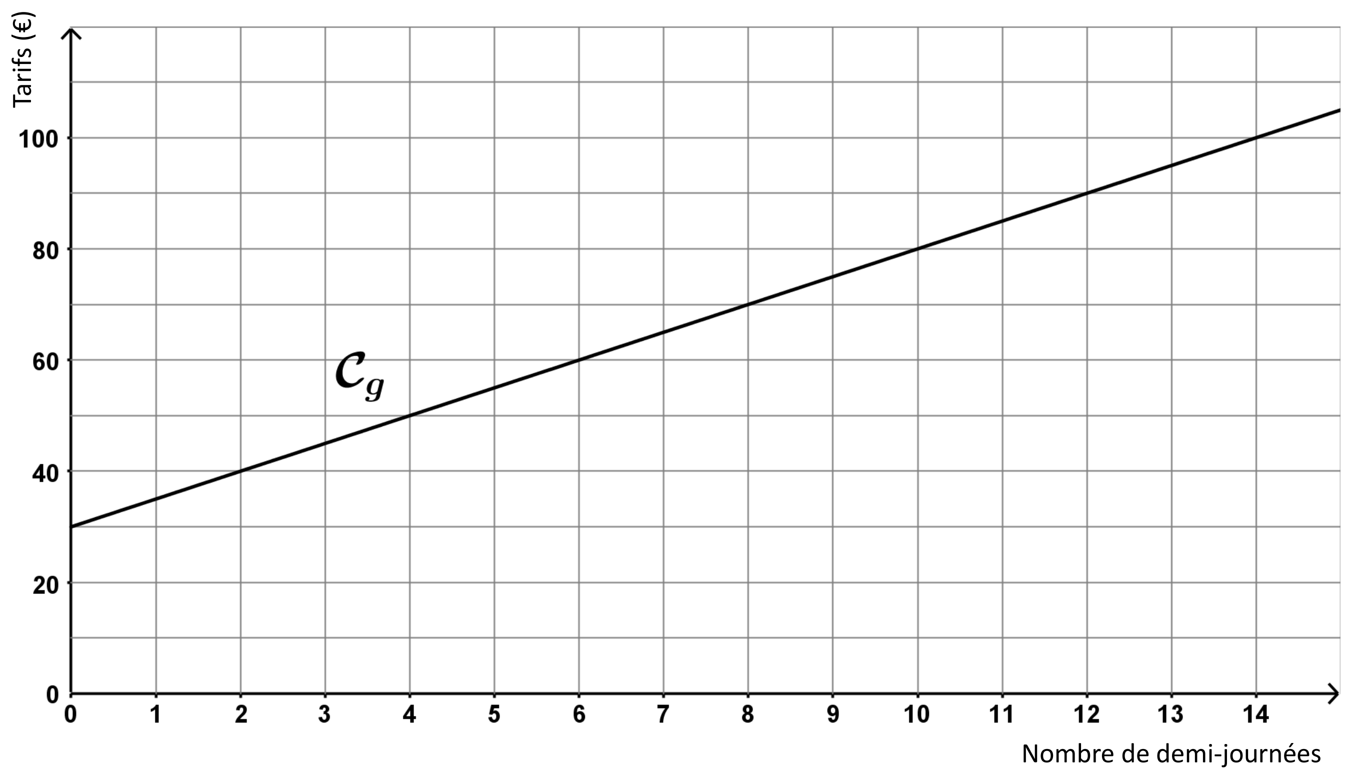


ANNEXES à rendre avec la copie

Annexe 1 - Exercice 4 - Question 1.

	A	B	C	D	E	F
1	**Nombre de demi-journées**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2	**Tarif A**	8	16			
3	**Tarif B**	35	40			

Annexe 2 - Exercice 4 - Question 4.



BREVET 2020 — Mathématiques — France septembre

Lundi 14 septembre 2020

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

QCM — Médiane — Décomposition en produit de facteurs premiers — Volume de la boule — Homothétie (20)

1. Cette série contient 7 nombres. Il faut classer ces nombres dans l'ordre croissant. La médiane est le quatrième nombre car $7 = 3+1+3$.
Voici le classement : 2 ; 6 ; 10 ; 12 ; 14 ; 22 ; 25

$\boxed{\text{Question 1 — Réponse A}}$

2. C'est une situation d'équiprobabilité. Il y a $50+45+45+60 = 200$ billes dans le sac. Parmi ces billes 60 sont jaunes.

La probabilité cherchée est $\dfrac{60}{200} = \dfrac{3}{10} = 0,3$

$\boxed{\text{Question 2 — Réponse B}}$

3.

2 020	2
1 010	2
505	5
101	101
1	

Donc $2\,020 = 2\times2\times5\times101$

$\boxed{\text{Question 3 — Réponse C}}$

4. D'après le cours $\boxed{\text{Question 4 — Réponse C}}$

$2\pi R$ *mesure le périmètre du cercle et* πR^2 *l'aire d'un disque !*

5. Les homothéties qui réduisent les grandeurs sont celles dont le coefficient est compris entre -1 et 1.

$\boxed{\text{Question 5 — Réponse A}}$

Exercice n° 2 — Correction

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

1. On obtient successivement : 2, $2+7 = 9$ puis $2-7 = -5$ et $9\times(-5) = -45$ enfin $-45+50 = 5$

$\boxed{\text{On obtient bien 5 en prenant 2 au départ.}}$

2. On obtient successivement : -10, $-10+7 = -3$ puis $-10-7 = -17$ et $-3\times(-17) = 51$ enfin $51+50 = 101$

$\boxed{\text{On obtient 101 en partant de } -10}$

3. Cette conjecture fonctionne bien pour le premier exemple.

Cependant en prenant -10 comme à la question **2.** on arrive à $-10 \times 2 = -20$ puis $-20+1=-19$.
Cela ne fonctionne donc pas avec le second exemple !

$\boxed{\text{La conjecture de l'élève est fausse.}}$

4. Notons x le nombre de départ.
On obtient $x+7$ puis $x-7$. Il faut calculer $(x+7)(x-7) = x^2-49$.
On utilise ici l'identité remarquable $(a+b)(a-b) = a^2-b^2$.
On peut aussi développer : $(x+7)(x-7) = x^2-7x+7x-49 = x^2-49$.
Enfin on ajoute 50 soit $x^2-49+50 = x^2+1$.

$\boxed{\text{En notant } x \text{ le nombre de départ on obtient bien } x^2+1}$

5. On peut tenter de « remonter »le programme :
Le résultat final est 17, donc avant d'ajouter 50 nous avions $17-50=-33$.
Il faut maintenant décomposer -33 en facteurs, mais il y a trop de possibilités ! ($1 \times -33 = -1 \times 33 = 11 \times -3 = -11 \times 3 = -2 \times 16,5 = \ldots$)

La méthode experte consiste à résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} x^2+1 &= 17 \\ x^2+1-1 &= 17-1 \\ x^2 &= 16 \end{aligned}$$

On sait que cette équation admet deux solutions : $x=-4$ et $x=4$.
On peut aussi redémontrer ce résultat :

$$\begin{aligned} x^2 &= 16 \\ x^2-16 &= 16-16 \\ x^2-16 &= 0 \\ x^2-4^2 &= 0 \\ (x+4)(x-4) &= 0 \end{aligned}$$

À la dernière ligne on reconnaît l'identité remarquable $a^2-b^2 = (a+b)(a-b)$.
Or on sait qu'un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul.

$$\begin{aligned} x+4 &= 0 \\ x+4-4 &= 0-4 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-4 &= 0 \\ x-4+4 &= 0+4 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

Vérifions :
$-4+7=3$ et $-4-7=-11$ d'où $3 \times (-11) = -33$ et $-33+50=17$
$4+7=11$ et $4-7=-3$ d'où $11 \times (-3) = -33$ et $-33+50=17$

$\boxed{\text{En prenant 4 ou } -4 \text{ au départ on obtient 17 à la fin !}}$

Exercice n° 3 — Correction

Tâche complexe — Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Pourcentages — Trigonométrie (20)

1. Le triangle ABH est rectangle en H.
Comme H est le milieu de [BC] on a $\text{HB} = 290\ cm \div 2 = 145\ cm$
Comme ABC est isocèle en A, $\text{AB} = \text{AC} = 342\ cm$.
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\text{HA}^2 + \text{HB}^2 = \text{AB}^2$$

$$HA^2 + 145^2 = 342^2$$

$$HA^2 + 21\,025 = 116\,964$$

$$HA^2 = 116\,964 - 21\,025$$

$$HA^2 = 95\,939$$

$$HA = \sqrt{95\,939}$$

$$HA \approx 310$$

$\boxed{\text{La hauteur du portique est d'environ } 310\ cm}$

2. Dans le triangle ABC, les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$
$$\frac{AM}{342\ cm} = \frac{165}{342\ cm} = \frac{MN}{290\ cm}$$

Ainsi $MN = \dfrac{165\ cm \times 290\ cm}{342\ cm} \approx 140\ cm$

$\boxed{\text{La longueur de la barre est bien d'environ } 140\ cm.}$

3. Pour construire ce portique, il faut :

— 1 poutre de longueur 4 m de diamètre 100 mm à 12,99 € ;
— 4 poutres de longueur 3,5 m de diamètre 100 mm à 11,75 € ;
— 2 barre latérale de maintien en bois de longueur 1,5 m à 3,89 € ;
— 1 ensemble de fixations pour le portique à 80 € ;
— 1 ensemble de balançoires à 50 €.

$12,99$ € $+4 \times 11,75$ € $+2 \times 3,89$ € $+80$ € $+50$ € $= 197,77$ €.
On n'obtient pas le montant de l'énoncé !
L'astuce consiste à remarquer qu'il est possible de prendre une seule barre latérale de 3 m à 6,99 € puis de couper les barres de maintiens qui font chacune 1,40 m.
On a alors :
$12,99$ € $+4 \times 11,75$ € $+6,99$ € $+80$ € $+50$ € $= 196,98$ €.

$\boxed{\text{Oui le montant minimal pour construire ce portique est bien } 196,98 \text{ €.}}$

4. Il faut ajouter 20 % au prix.
On sait qu'ajouter 20 % à un nombre revient à multiplier ce nombre par $1 + \dfrac{20}{100} = 1 + 0,20 = 1,20$.
$1,20 \times 196,98$ € $\approx 236,38$ €.
On peut aussi calculer les 20 % de 196,98 € : $196,98$ € $\times \dfrac{20}{100} \approx 39,40$ €.
Puis on ajoute : $196,98$ € $+39,40$ € $= 236,38$ €.

$\boxed{\text{Le prix augmenté est } 236,38 \text{ €.}}$

5. Comme ABC est isocèle en A, la droite (AH) est un axe de symétrie du triangle.
Ainsi l'angle $\widehat{BAC}$ vaut exactement le double de l'angle $\widehat{BAH}$.

Dans le triangle BAH rectangle en H nous avons :
$sin(\widehat{BAH}) = \dfrac{BH}{BA} = \dfrac{145\ cm}{342\ cm}$
À la calculatrice on trouve ainsi l'angle dont le sinus est égal à $\dfrac{145}{243}$.
$\widehat{ABH} \approx 25°$.
Finalement $\widehat{ABC} \approx 50°$.

Ce portique respecte les conditions de sécurité.

Exercice n° 4 — Correction

Tableur — Fonction affine — Proportionnalité — Fonction linéaire (20)

1.

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de demi-journées	1	2	3	4	5
2	Tarif A	8	16	24	32	40
3	Tarif B	35	40	40	45	50

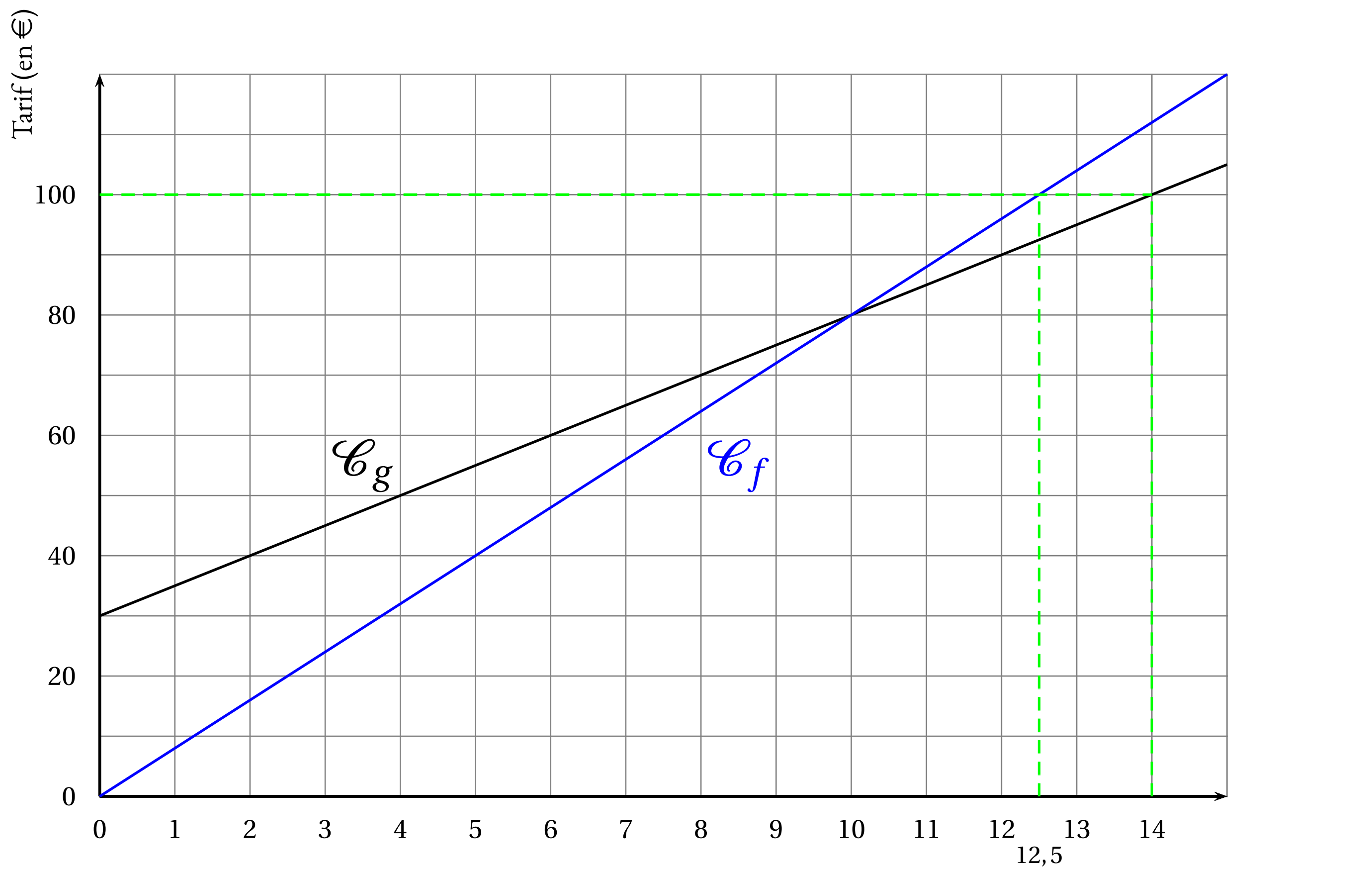
2. Dans la cellule B3 il faut indiquer qu'on multiplie le nombre de demi-journées par 5 et ajouter 30.

=30+5*B1 soit la réponse D

3. Les situations de proportionnalités sont modélisées par des fonctions linéaires de la forme $x :\to ax$.

Il s'agit de f.

4.



5. Il faut résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ 8x &= 30+5x \\ 8x-5x &= 30+5x-5x \\ 3x &= 30 \\ x &= \frac{30}{3} \\ x &= 10 \end{aligned}$$

Vérifions : $8 \times 10 = 80$ € et 30 € $+10 \times 5$ € $= 80$ €.

$\boxed{\text{Pour 10 demi-journées les tarifs A et B sont égaux.}}$

6. On peut faire une lecture graphique ou par le calcul.
Par lecture graphique (voir question **4.**) on constate que l'on peut au maximum faire 14 demi-journées.

Par le calcul il faut résoudre les équations :

$$\begin{aligned} f(x) &= 100 \\ 8x &= 100 \\ x &= \frac{100}{8} \\ x &= 12,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(x) &= 100 \\ 30+5x &= 100 \\ 30+5x-30 &= 100-30 \\ 5x &= 70 \\ x &= \frac{70}{5} \\ x &= 14 \end{aligned}$$

$\boxed{\text{Pour 100 € on peut réserver jusque 14 demi-journées.}}$

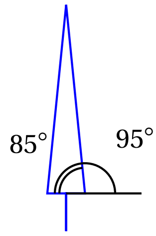
Exercice n° 5 — Correction

Angle — Scratch (20)

1.a Le triangle DEC est isocèle en D. Ainsi les angles $\widehat{DEC}$ et $\widehat{DCE}$ sont égaux.
Donc $\widehat{DEC} = 85°$.
On sait aussi que dans un triangle la somme des mesures des angles vaut exactement 180°.
Nous avons donc $85° + 85° + \widehat{CDE} = 180°$

$170° + \widehat{CDE} = 180°$ d'où $\boxed{\widehat{CDE} = 10°}$

1.b



Comme $85° + 95° = 180°$ c'est la raison pour laquelle il est écrit 95 à la ligne 6.

1.c Il faut écrire la mesure de l'angle $\widehat{CDE}$ soit $\boxed{10}$.

2. Il y a 3 pales. $\boxed{\text{Il faut donc écrire 3 dans la boucle répéter.}}$

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2020

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 5 pages numérotées de la 1/5 à la page 5/5.

ATTENTION : l'ANNEXE à la page 5/5 est à rendre avec la copie.

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

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

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)

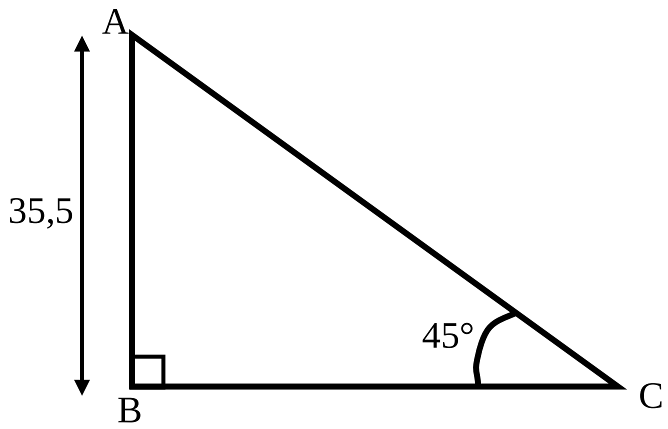
La totalité de l'exercice QCM est à compléter dans l'**ANNEXE à rendre avec la copie.**

Exercice 2 (16 points)

On donne le schéma ci-contre.

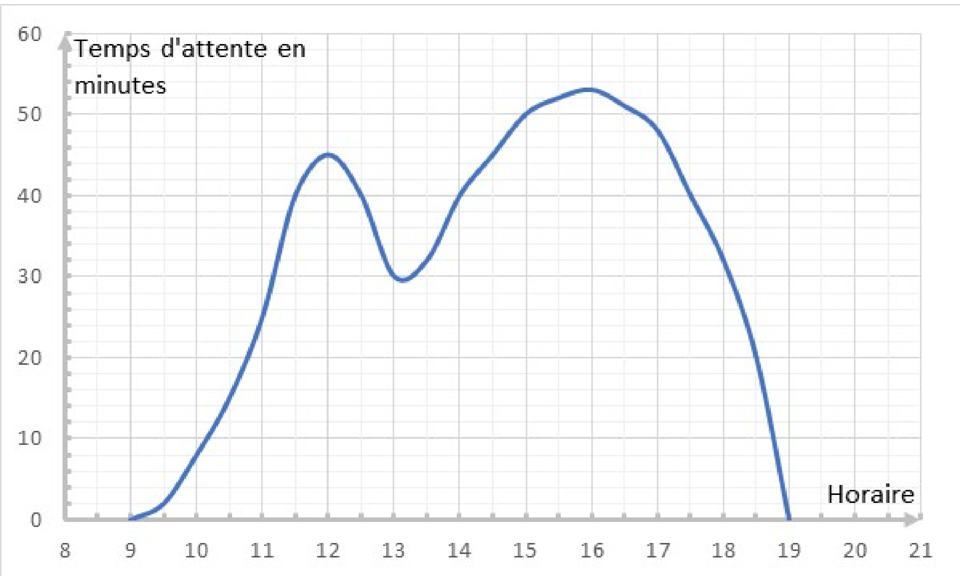
Le schéma n'est pas à l'échelle.

1. Donner la valeur de l'angle $\widehat{BAC}$.
2. Expliquer pourquoi BC = 35,5.
3. Calculer la longueur AC.
   Arrondir au dixième.



Exercice 3 (24 points)

La direction d'un parc de loisirs a mené une enquête sur le temps d'attente moyen pour une attraction. Le résultat est représenté par le graphique ci-dessous :



1. Donner l’heure à laquelle le temps d’attente est maximum.
2. Donner le temps d’attente à 11h30.
3. La direction affiche « faible temps d’attente » si celui-ci est inférieur à 20 minutes, et « fort temps d’attente » si celui-ci est supérieur à 50 minutes.
   3.1 Rédiger une phrase donnant la ou les plages horaires correspondant à un « faible temps d’attente ».
   3.2 Rédiger une phrase donnant la ou les plages horaires correspondant à un « fort temps d’attente ».

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

Dans un parc d’attraction aquatique, la descente de rivière se fait à l’aide de bouées géantes.
Les bouées disponibles sont de trois couleurs : 8 jaunes, 12 rouges et 10 bleues.
Elles sont distribuées au hasard par le maître-nageur.

1. Un enfant arrive le premier à l’ouverture de l’attraction. Toutes les bouées sont disponibles.
   Calculer la probabilité qu’on lui donne une bouée rouge. Donner le résultat sous la forme d’une fraction irréductible.

2. Un peu plus tard dans la journée, il souhaite refaire cette attraction. Sur la rivière, il y a déjà 3 bouées jaunes, 3 rouges et 2 bleues. Toutes les bouées qui ne sont pas sur la rivière sont disponibles.
   Calculer la probabilité que le maître-nageur lui donne une bouée rouge. Donner le résultat sous la forme d’un nombre décimal arrondi à 0,01.

<u>Exercice 5</u> (20 points)

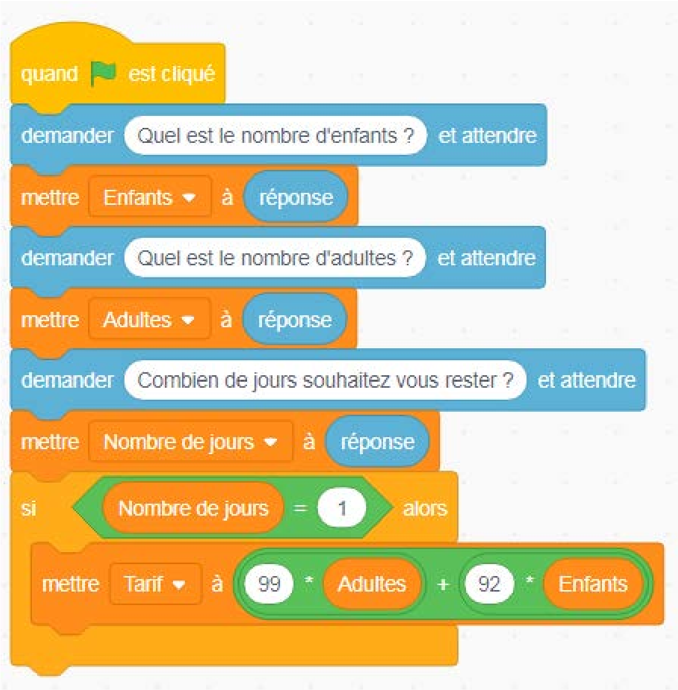
Les tarifs des billets d’entrée dans un parc d’attraction sont les suivants :

Type de Billet		Tarif Adulte	Tarif Enfant
Billet SUPER MAGIC	1 jour	99 €	92 €
Billet SÉJOUR	2 jours	150 €	133 €
	3 jours	185 €	166 €

Des bornes d’achat automatiques ont été installées à l’entrée du parc. Elles sont programmées pour :

- demander aux clients le nombre de jours qu’ils souhaitent passer dans le parc ;
- demander le nombre de participants adultes et enfants ;
- afficher le montant du tarif à régler.

1. Le début du script de ce programme est représenté ci-dessous. Que permet-il de calculer ?



2. La suite du script est donnée en **ANNEXE à rendre avec la copie**. Compléter les 3 cases du script laissées blanches.

3. Quel montant affichera ce programme pour une famille composée de 2 adultes et de 3 enfants désirant passer 2 jours dans le parc ?

ANNEXE : Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 1

Parmi les réponses proposées, cocher la réponse exacte.

1. Soit la fonction f définie par $f(x) = -7x + 10$:

   ☐ $f(-2) = 22$ ☐ $f(-2) = -22$ ☐ $f(-2) = 24$ ☐ $f(-2) = -24$

2. Dans un triangle DNB rectangle en B :

   ☐ $\widehat{DNB} = 90°$ ☐ DN est l'hypoténuse ☐ NB est l'hypoténuse ☐ $\widehat{NDB} = 90°$

3. La solution de l'équation $7x - 12 = 4x + 12$ est :

   ☐ $x = 0$ ☐ $x = 5$ ☐ $x = 8$ ☐ $x = -4$

4. Une droite a pour équation $y = 5x + 2$:

   ☐ 2 est le coefficient directeur ☐ 5 est le coefficient directeur

   ☐ x est le coefficient directeur ☐ y est le coefficient directeur

5. Voici les salaires mensuels des salariés d'une mini-entreprise. Indiquer le salaire médian.

   ☐ 1 369 ☐ 2 427 ☐ 1 749 ☐ 1 456 ☐ 1 628

Exercice 5 Question 2

En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2020

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'usage de calculatrice sans mémoire "type collège" est autorisé

L'utilisation du dictionnaire est interdite

EXERCICE 1 : QCM (18 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.

	Propositions		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	$\frac{5}{3}-\frac{1}{3}\times\frac{3}{2}$ est égal à :		$\frac{2}{3}$	2	$\frac{7}{6}$
2	L'écriture scientifique de 245 x 10^{-5} est :		245 x 5	2,45 x 10^{-3}	2,45 x 10^{-7}
3	On donne les durées en minutes entre les différents arrêts d'une ligne de bus : 3 ; 2 ; 4 ; 3 ; 7 ; 9 ; 7.	La durée moyenne est :	3 min	4 min	5 min
4		La durée médiane est :	3 min	4 min	5 min
5	Un jeu de 32 cartes comporte 4 rois. On tire au hasard une carte du jeu. Quelle est la probabilité d'obtenir un roi ?		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{3}{32}$
6	Une ville située sur l'équateur peut avoir pour coordonnées :		(45° N ; 45° E)	(78° N ; 0° E)	(0° N ; 78° O)

EXERCICE 2 : La facture (8 points)

Un prix TTC (Toutes Taxes Comprises) s'obtient en ajoutant la taxe appelée TGC (Taxe Générale sur la Consommation) au prix HT (Hors Taxes).
En Nouvelle-Calédonie, il existe quatre taux de TGC selon les cas : 22%, 11%, 6% et 3%.

Alexis vient de faire réparer sa voiture chez un carrossier.
Voici un extrait de sa facture qui a été tâchée par de la peinture.
Les colonnes B, D et E désignent des prix en francs.

	A	B	C	D	E
1	**Référence**	**Prix HT**	**TGC (en %)**	**Montant TGC**	**Prix TTC**
2	Phare avant	64 000	22 %	14 080	78 080
3	Pare choc	18 000	22 %	[redacted]	21 960
4	Peinture	11 700	11 %	1 287	12 987
5	Main d'œuvre	24 000	[redacted]	1 440	25 440
6				**TOTAL A REGLER (en Francs)**	**138 467**

1. Quel est le **Montant TGC** pour le pare choc ?
2. Quel est le pourcentage de la TGC qui s'applique à la main d'œuvre ?
3. La facture a été faite à l'aide d'un tableur.
   Quelle formule a été saisie dans la cellule E6 pour obtenir le total à payer ?

EXERCICE 3 : Programmes de calcul (11 points)

On donne les deux programmes de calcul suivants :

Programme A	**Programme B**
• Choisir un nombre • Soustraire 5 à ce nombre • Multiplier le résultat par le nombre de départ	• Choisir un nombre • Mettre ce nombre au carré • Soustraire 4 au résultat

1. Alice choisit le nombre 4 et applique le programme A.
Montrer qu'elle obtiendra – 4.

2. Lucie choisit le nombre – 3 et applique le programme B.
Quel résultat va-t-elle obtenir ?

Tom souhaite trouver un nombre pour lequel des deux programmes de calculs donneront le même résultat. Il choisit x comme nombre de départ pour les deux programmes.

3. Montrer que le résultat du programme A peut s'écrire $x^2 - 5x$.

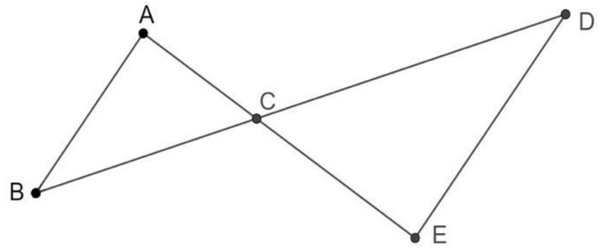
4. Exprimer en fonction de x le résultat obtenu avec le programme B.

5. Quel est le nombre que Tom cherche ?

Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 4 : La régate (16 points)

Dans la figure suivante, on donne les distances en mètres :
AB = 400, AC = 300, BC = 500 et CD = 700.



Les droites (AE) et (BD) se coupent en C Les droites (AB) et (DE) sont parallèles

1. Calculer la longueur DE.

2. Montrer que le triangle ABC est rectangle.

3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$. Arrondir au degré.

Lors d’une course les concurrents doivent effectuer plusieurs tours du parcours représenté ci-dessus. Ils partent du point A, puis passent par les points B, C, D et E dans cet ordre puis de nouveau par le point C pour ensuite revenir au point A.

Mattéo, le vainqueur, a mis 1 h 48 min pour effectuer les 5 tours du parcours.
La distance parcourue pour faire un tour est 2 880 m.

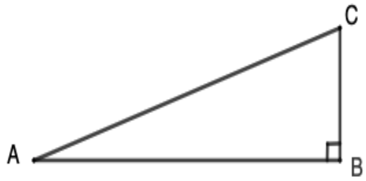
4. Calculer la distance totale parcourue pour effectuer les 5 tours du parcours.

5. Calculer la vitesse moyenne de Mattéo. Arrondir à l’unité.

EXERCICE 5 : La corde (7 points)

Le triangle ABC rectangle en B ci-dessous est tel que AB = 5 m et AC = 5,25 m.

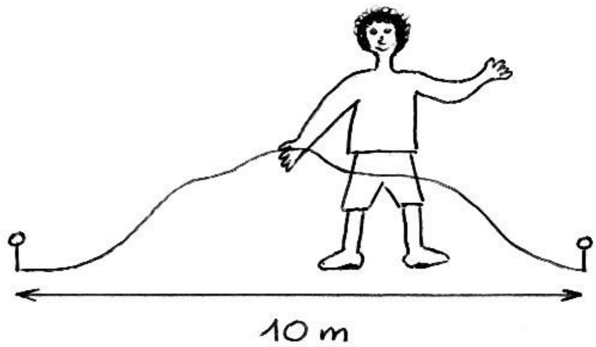
1. Calculer, en m, la longueur BC.
   Arrondir au dixième.



Une corde non élastique de 10,5 m de long est fixée au sol par ses deux extrémités entre deux poteaux distants de 10 m.

2. Melvin qui mesure 1,55 m pourrait-il passer sous cette corde sans se baisser en la soulevant par le milieu ?

Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.



EXERCICE 6 : Les étiquettes (14 points)

1. Justifier que le nombre 102 est divisible par 3.
2. On donne la décomposition en produits de facteurs premiers de 85 : $85 = 5 \times 17$.

   Décomposer 102 en produits de facteurs premiers.
3. Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.

Un libraire dispose d'une feuille cartonnée de 85 cm x 102 cm.
Il souhaite découper dans celle-ci, en utilisant toute la feuille, des étiquettes carrées.
Les côtés de ces étiquettes ont tous la même mesure.

4. Les étiquettes peuvent-elles avoir 34 cm de côté ? Justifier.
5. Le libraire découpe des étiquettes de 17 cm de côté.
   Combien d'étiquettes pourra-t-il découper dans ce cas ?

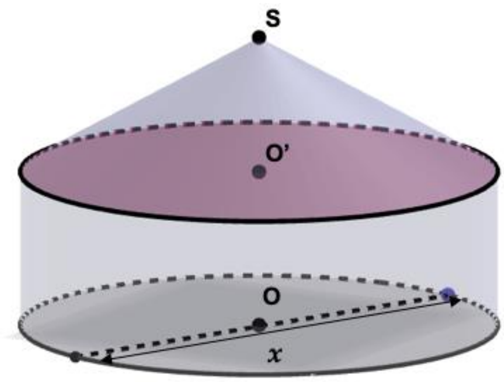
EXERCICE 7 : L'habitation (15 points)

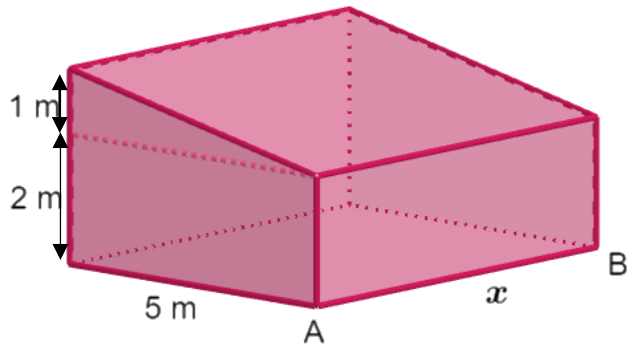
Nolan souhaite construire une habitation.
Il hésite entre **une case** et **une maison** en forme de prisme droit.
La case est représentée par un cylindre droit d'axe (OO') surmontée d'un cône de révolution de sommet S.

Les dimensions sont données sur les figures suivantes.
x représente à la fois le diamètre de la case et la longueur AB du prisme droit.

O'S = 1 m

OO' = 2 m



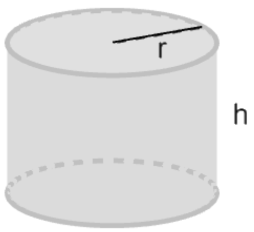


Partie 1 :
Dans cette partie, on considère que $x = \mathbf{6}$ **m**.

1. Montrer que le volume exact de la partie cylindrique de la case est 18 π m^3.
2. Calculer le volume de la partie conique. Arrondir à l'unité.
3. En déduire que le volume total de la case est environ 66 m^3.

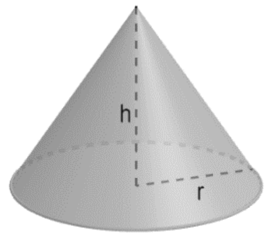
Rappels :

Cylindre
rayon de base r
et de hauteur h



Volume = $\pi \times r^2 \times h$

Cône
rayon de base r
et de hauteur h



Volume = $\frac{1}{3} \pi \times r^2 \times h$

Partie 2 :
Dans cette partie, le diamètre est exprimé en mètres, le volume en m^3.
Sur l'annexe page 7/8, on a représenté la fonction qui donne le volume total de la case en fonction de son diamètre x.

1. Par lecture graphique, donner une valeur approchée du volume d'une case de 7 m de diamètre.
   Tracer des pointillés permettant la lecture.

La fonction qui donne le volume de la maison en forme de prisme droit est définie par
V(x) = 12,5 x.

2. Calculer l'image de 8 par la fonction V.
3. Quelle est la nature de la fonction V ?
4. **Sur l'annexe page 7/8,** tracer la représentation graphique de la fonction V.

Pour des raisons pratiques, la valeur maximale de x est de 6 m. Nolan souhaite choisir la construction qui lui offrira le plus grand volume.

5. Quelle construction devra-t-il choisir ? Justifier.

EXERCICE 8 : Scratch (11 points)

Le script suivant permet de tracer un carré de côté 50 unités.

1. **Sur l'annexe page 8/8**, compléter le script pour obtenir un triangle équilatéral de coté 80 unités.

On a lancé le script suivant :

2. Entourer **sur l'annexe page 8/8,** la figure obtenue avec ce script.

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 :*

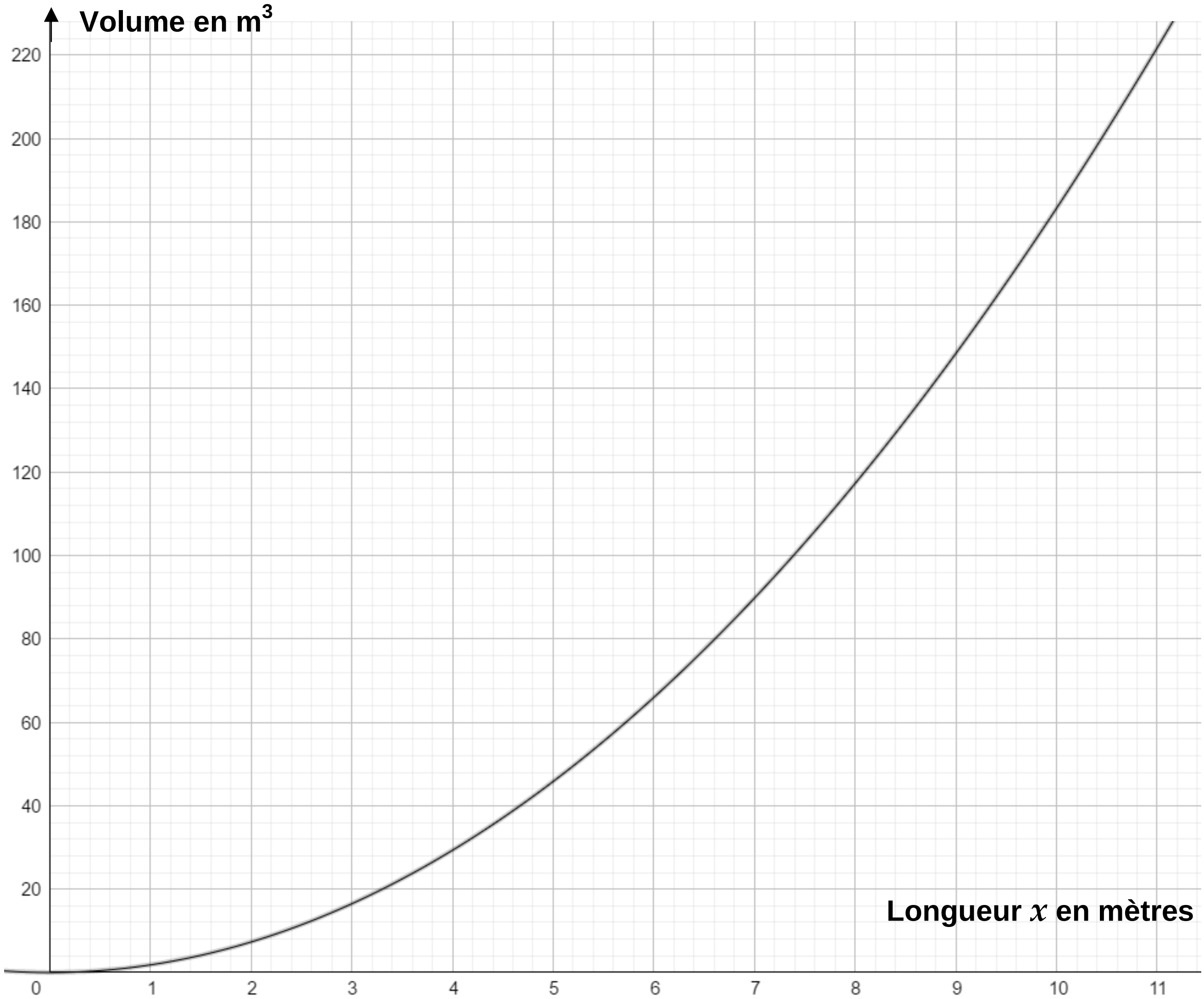
Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 7 :

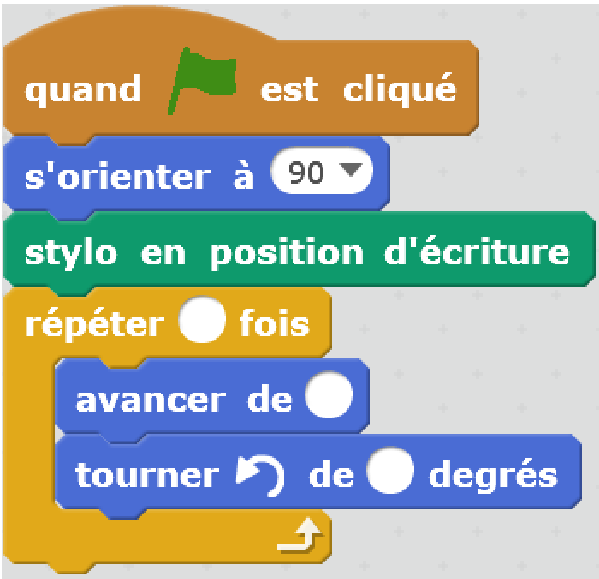
Partie 2 : Question 1 et 3.



NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 8 :

Question 1 :



Question 2 :

Figure 1 :

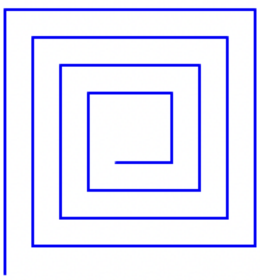


Figure 2 :

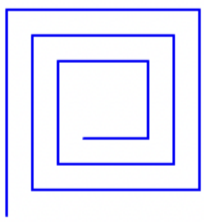
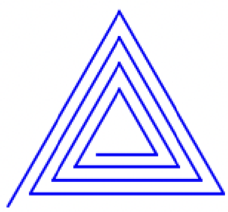


Figure 3 :



BREVET 2020 — Mathématiques — Nouvelle-Calédonie

14 décembre 2020

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 — Écriture scientifique — Moyenne — Médiane — Probabilités — Coordonnées géographiques (20)

1. $A = \dfrac{5}{3} - \dfrac{1}{3} \times \dfrac{3}{2}$ donc $A = \dfrac{5}{3} - \dfrac{1 \times 3}{3 \times 2}$

$A = \dfrac{5}{3} - \dfrac{1}{2}$ et $A = \dfrac{5 \times 2}{3 \times 2} - \dfrac{1 \times 3}{2 \times 3}$

$A = \dfrac{10}{6} - \dfrac{3}{6}$ d'où $A = \dfrac{7}{6}$ ainsi $\boxed{\textbf{1.}\text{ Réponse C}}$.

2. $245 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^{2} \times 10^{-5}$ donc $245 \times 10^{-5} = 2,45 \times 10^{-3}$ ainsi $\boxed{\textbf{2.}\text{ Réponse B}}$.

3. $\dfrac{3+2+4+3+7+9+7}{7} = \dfrac{35}{7} = 5$ donc $\boxed{\textbf{3.}\text{ Réponse C}}$.

4. Il y a sept valeurs dans cette série statistiques. La médiane est donc la quatrième $(3+1+3=7)$ quand on les classe dans l'ordre croissant.

Voici le classement : 2 ; 3 ; 3 ; 4 ; 7 ; 7 ; 9 et ainsi $\boxed{\textbf{4.}\text{ Réponse B}}$.

5. Nous sommes dans une situation **d'équiprobabilité** où chaque issue se réalise avec la même fréquence.
Il y a 32 cartes et 4 rois.

La probabilité cherchée est donc $\dfrac{4}{32} = \dfrac{1 \times 4}{8 \times 4} = \dfrac{1}{8}$ donc $\boxed{\textbf{5.}\text{ Réponse A}}$.

6. La première coordonnée correspond à la **latitude** c'est à dire le décalage nord ou sud par rapport à l'équateur.
La seconde coordonnée correspond à la **longitude** c'est à dire le décalage est ou ouest par rapport au méridien de Greenwich.

Au niveau de l'équateur, la latitude est donc égale à 0 °. Ainsi $\boxed{\textbf{6.}\text{ Réponse C}}$.

Exercice n° 2 — Correction

Pourcentages — Tableur (20)

1. Il faut calculer les 22 % de 18 000. $18\,000 \times \dfrac{22}{100} = \dfrac{396\,000}{100} = 3\,960$.

$\boxed{\text{Le montant TGC pour le pare choc est } 3\,960.}$

2. Le montant TGC de la main d'œuvre est 1 440 pour un prix HT de 24 000.

On peut utiliser un tableau de proportionnalité :

Montant HT	24 000	100
Montant TGC	1 440	$100 \times 1\,440 \div 24\,000 = 6$

Ou encore $\dfrac{1\,440}{24\,000} = 0{,}06$

$\boxed{\text{Le poucentage de TGC pour la main d' œuvre est de 6 \%.}}$

3. Dans la cellule E6 a été faite la somme des cellules E2, E3, E4 et E5.

$\boxed{\text{On a saisi la formule : = E2 + E3 + E4 + E5 ou = SOMME(E2 : E5).}}$

Exercice n° 3 — Correction

Programme de calcul — Calcul littéral — Équation (20)

1. En partant du nombre 4 dans le Programme A on obtient successivement :
4 puis $4-5=-1$ et $-1\times 4=-4$.

$\boxed{\text{On obtient bien } -4 \text{ en partant de 4 avec le Programme A.}}$

2. En partant du nombre -3 dans le Programme B on obtient successivement :
-3 puis $(-3)^2=9$ et enfin $9-4=5$.

$\boxed{\text{On obtient 5 en partant de } -3 \text{ avec le Programme B.}}$

3. En partant d'un nombre générique x avec le Programme A on obtient successivement :
x puis $x-5$ et $(x-5)\times x$.
Or $(x-5)\ timesx = x^2-5x$.

$\boxed{\text{Le Programme A peut donc s'écrire } x^2-5x.}$

4. En partant d'un nombre générique x avec le Programme B on obtient successivement :
x puis x^2 et enfin x^2-4.

$\boxed{\text{Le Programme B peu donc s'écrire } x^2-4.}$

5. Pour trouver le nombre que Tom cherche il faut résoudre l'équation :

$$\begin{aligned}
x^2-5x &= x^2-4\\
x^2-5x\color{red}{-x^2} &= x^2-4\color{red}{-x^2}\\
-5x &= -4\\
x &= \frac{-4}{-5}\\
x &= \frac{4}{5}\\
x &= 0{,}8
\end{aligned}$$

Vérifions :

Avec le Programme A on obtient :

$0{,}8-5=-4{,}2$
$-4{,}2\times 0{,}8=-3{,}36$

$0{,}8^2=0{,}64$
$0{,}64-4=-3{,}36$

$\boxed{\text{Le nombre cherché par Tom est } 0{,}8.}$

Exercice n° 4 — Correction

Théorème de Thalès — Réciproque du théorème de Pythagore — Vitesse (20)

1.
Les droites (AE) et (BD) sont sécantes en C, les droites (AB) et (DE) sont parallèles,
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CA}{CE} = \frac{CB}{CD} = \frac{AB}{ED}$$

$$\frac{300\ m}{CE} = \frac{500\ m}{700\ m} = \frac{400\ m}{ED}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$ED = \dfrac{400\ m \times 700\ m}{500\ m}$ d'où $ED = \dfrac{280\,000\ m^2}{500\ m}$ et $ED = 560\ m$.

$\boxed{DE = 560\ m.}$

2. Comparons $AB^2 + AC^2$ et BC^2 :

$AB^2 + AC^2$	BC^2
$400^2 + 300^2$	500^2
$160\,000 + 90\,000$	
$250\,000$	$250\,000$

Comme

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

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

3. Dans le triangle ABC rectangle en A on a :

On peut calculer le cosinus, le sinus ou la tangente de l'angle $\widehat{ABC}$.

$\cos\widehat{ABC} = \dfrac{AB}{BC}$	$\sin\widehat{ABC} = \dfrac{AC}{BC}$	$\tan\widehat{ABC} = \dfrac{AC}{AB}$
$\cos\widehat{ABC} = \dfrac{400\ m}{500\ m}$	$\sin\widehat{ABC} = \dfrac{300\ m}{500\ m}$	$\tan\widehat{ABC} = \dfrac{300\ m}{400\ m}$
$\cos ă\widehat{ABC} = \dfrac{4}{5}$	$\sin ă\widehat{ABC} = \dfrac{3}{5}$	$\tan ă\widehat{ABC} = \dfrac{3}{4}$
$\cos\widehat{ABC} = 0,8$	$\sin\widehat{ABC} = 0,6$	$\tan\widehat{ABC} = 0,75$

Dans tous les cas, à la calculatrice on trouve $\boxed{\widehat{ABC} \approx 37° \text{ à } 1° \text{ près.}}$

4. Cinq tours de $2\,880\ m$ chacun. $2\,880\ m \times 5 = 14\,400\ m$.

$\boxed{\text{La distance totale parcourue mesure } 14\,400\ m.}$

5. Mattéo a parcouru les $14\,400\ m$ en $1\ h\ 48\ min$.
Calculons la vitesse moyenne en considérant que la distance parcourue et le temps sont proportionnels.

Distance	$14\,400\ m$	$\dfrac{60\ min \times 14\,400\ m}{108\ min} = 8\,000\ m$
Temps	$1\ h\ 48\ min = 108\ min$	$1\ h = 60\ min$

Comme $8\,000\ m = 8\ km$, $\boxed{\text{Mattéo a effectué le parcours à la vitesse moyenne de } 8\ km/h.}$

Exercice n° 5 — Correction

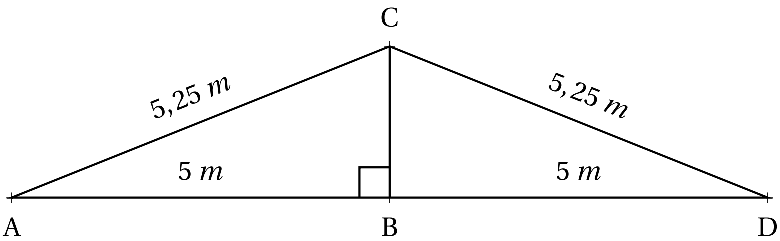
Théorème de Pythagore (20)

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

$$\mathrm{BA}^2 + \mathrm{BC}^2 = \mathrm{AC}^2$$
$$5^2 + \mathrm{BC}^2 = 5,25^2$$
$$25 + \mathrm{BC}^2 = 27,5625$$
$$\mathrm{BC}^2 = 275625 - 25$$
$$\mathrm{BC}^2 = 2,5625$$
$$\mathrm{BC} = \sqrt{2,5625}$$
$$\mathrm{BC} \approx 1,6$$

$\boxed{\text{Au dixième de mètre près, BC} \approx 1,60\ m.}$

2. Les poteaux sont distants de $10\ m$. Melvin se place au milieu, donc à $5\ m$ des extrémités.
Melvin se tient debout, donc son corps est perpendiculaire (vertical) au sol (horizontal).
La corde non élastique mesure $10,5\ m$ de long, sa moitié mesure donc $10,5\ m \div 2 = 5,25\ m$.
La situation peut se modéliser de la manière suivante :



On constate qu'il s'agit de la situation géométrique de la question **1.**. Nous avons vu que $\mathrm{BC} \approx 1,60\ m$.
Comme Melvin mesure $1,55\ m$, un peu moins que $1,60\ m$,

$\boxed{\text{Il peut passer sous la corde sans se baisser.}}$

Exercice n° 6 — Correction

Arithmétique (20)

1. On constate que $102 = 3 \times 34$. $\boxed{\text{102 est donc divisible par 3}}$.

On peut aussi utiliser le critère de divisibilité par 3 : $1 + 0 + 2 = 3$ et 3 est un multiple de 3.

2.

$$\begin{array}{r|r} 102 & 2 \\ 51 & 3 \\ 17 & 17 \\ 1 & \end{array}$$

Ainsi $\boxed{102 = 2 \times 3 \times 17}$

3. Il faut combiner les produits de nombres premiers de la décomposition de 102.

$\boxed{2 \times 3 = 6;\ 2 \times 17 = 34 \text{ et } 3 \times 17 = 51 \text{ sont des diviseurs non premier de } 102}$.

1 et 102 sont deux autres diviseurs non premiers de 102 !

4. Il faut vérifier si 34 est un diviseur commun de 102 et 85.

Comme $102 = 34 \times 3$, 34 est un diviseur de 102.
Par contre $85 = 34 \times 2 + 17$ donc 34 ne divise pas 85.

Les étiquettes ne peuvent pas avoir un côté qui mesure 34 cm.

5. 17 est un diviseur commun de 102 et 85.
On a $102 = 17 \times 6$ et $85 = 17 \times 5$.

On peut donc découper 6 étiquettes sur la longueur et 5 étiquettes sur la largeur. Soit $6 \times 5 = 30$ étiquettes.

Il pourra découper 30 étiquettes.

Exercice n° 7 — Correction

Volume du cylindre — Volume du cône — Fonction linéaire — Lecture graphique (20)

Partie 1

1. Le volume du cylindre s'obtient en calculant : $\pi \times r^2 \times h$.
Ici comme $x = 6\ m$ on a $r = 3\ m$ et $h = OO' = 2\ m$.
Donc le volume mesure : $\pi \times (3\ m)^2 \times 2\ m = \pi \times 9\ m^2 \times 2\ m = 18\pi\ m^3$.

On a bien un volume de $18\pi\ m^3$.

2. Le volume d'un cône s'obtient en calculant : $\frac{1}{3}\pi \times r^2 \times h$.
Ici comme $x = 6\ m$ on a $r = 3\ m$ et $h = SO' = 1\ m$.
Donc le volume mesure : $\frac{1}{3}\pi \times (3\ m)^2 \times 1\ m = \frac{1}{3}\pi \times 9\ m^3 = \frac{9\pi}{3}\ m^3 = 3\pi\ m^3 \approx 9\ m^3$

Le volume du cône mesure environ 9 m^3 à l'unité près.

3. Le volume total de la case mesure donc : $18\pi\ m^3 + 3\pi\ m^3 = 21\pi\ m^3 \approx 66\ m^3$.

Le volume total de la case mesure environ 66 m^3 à l'unité près.

Partie 2

1. Pour 7 m de diamètre le volume de la case mesure environ 90 m^3

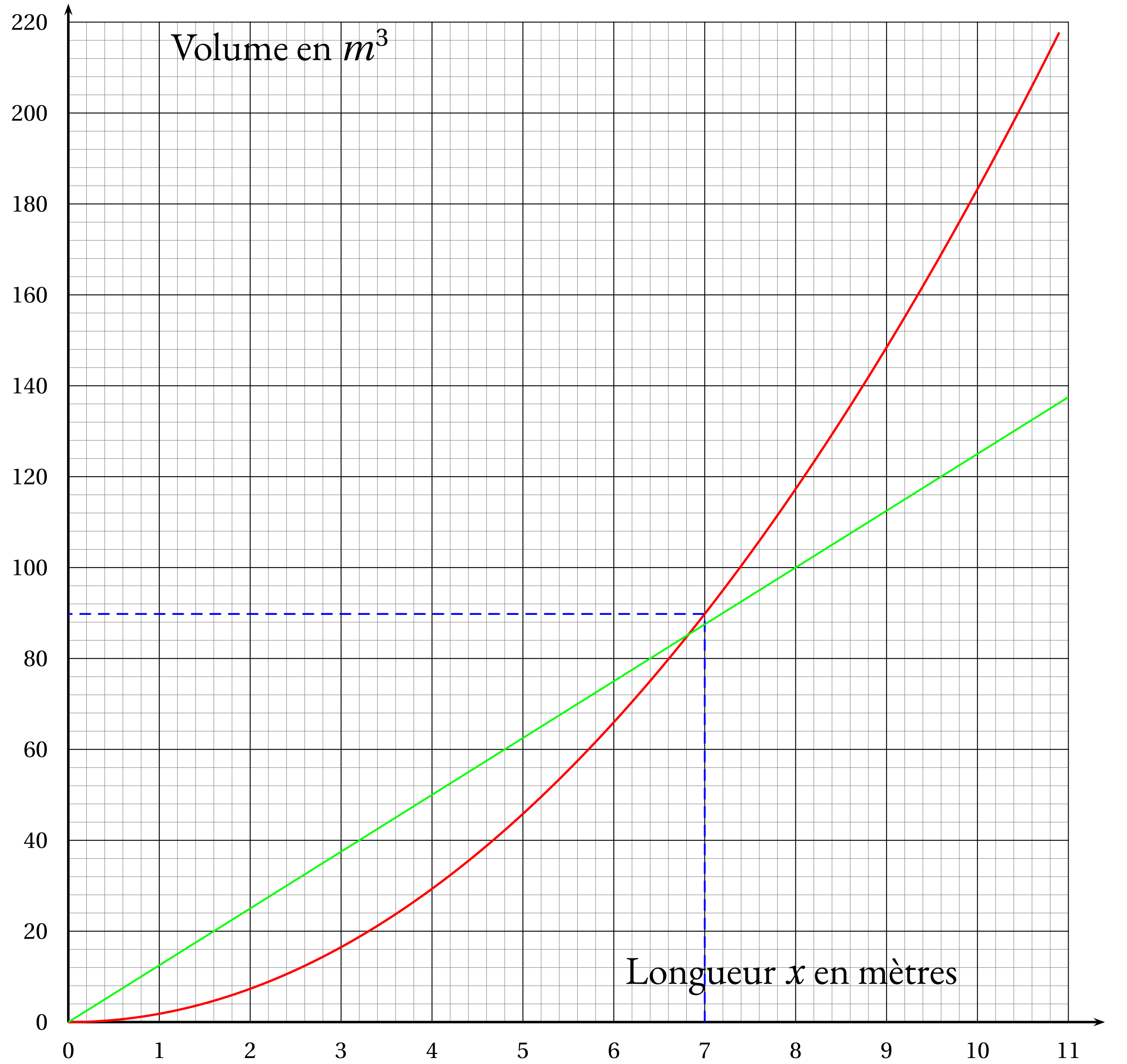
2. $V(8) = 12,5 \times 8 = 100$

3. V est une fonction linéaire de coefficient 12, 5.

4. La représentation graphique d'une fonction linéaire est une droite passant par l'origine du repère.
Comme $V(0) = 0$ et que $V(8) = 100$, la droite qui représente V passe par les points de coordonnées $(0;0)$ et $(8;100)$.

5. Pour $x < 6\ m$ la courbe de la fonction V est au dessus de l'autre courbe.

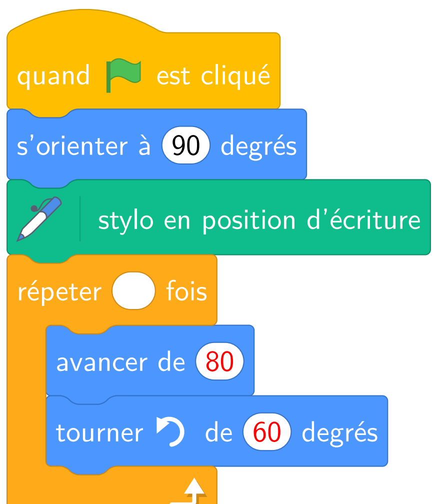
Il devra choisir la maison et non pas la case.



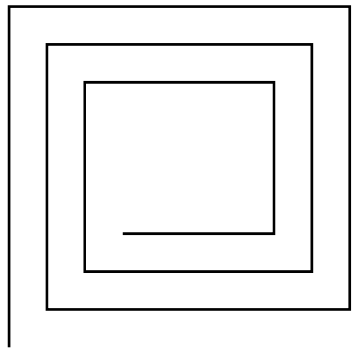
Exercice n° 8 **Correction**

Scratch (20)

1.



2. Il s'agit de la figure suivante constituée de douze segments.



DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

Académie : **NOUVELLE-CALÉDONIE** session :2020

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 14 pages numérotées de la 1/14 à la page 14/14.
Les candidats répondent directement sur le sujet.

Exercice 1 : 8 points

Exercice 2 : 12 points

Exercice 3 : 25 points

Exercice 4 : 25 points

Exercice 5 : 10 points

Exercice 6 : 10 points

Exercice 7 : 10 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 examens 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 : (8 points)

Les caractéristiques de la boîte d'un smartphone sont les suivantes :

- Largeur : 89 mm
- Longueur : 159 mm
- Hauteur : 39,7 mm
- Masse : 192 g

1) A quelle forme géométrique la boîte de ce smartphone peut-elle ressembler ? **Cocher** la bonne réponse.

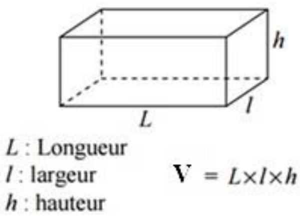
❑ Cube ❑ Pyramide ❑ Sphère

❑ Carré ❑ Rectangle ❑ Parallélépipède rectangle

2) **Convertir** la hauteur de cette boite en centimètres :

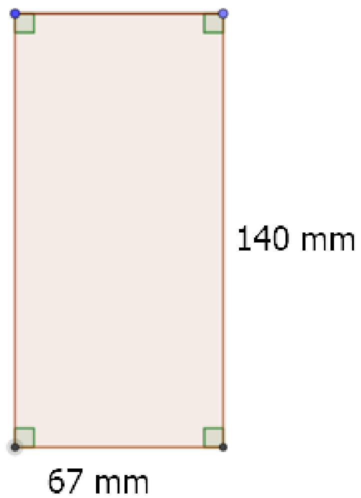
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

3) En arrondissant les dimensions de cette boite à 9 cm de large, 4 cm de haut et 16 cm de long, **calculer**, au cm^3 près, le volume V de cette boite :

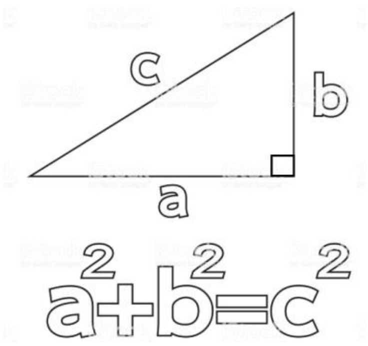


……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

<u>Exercice 2</u> : (12 points)



1) L'écran d'un smartphone est pratiquement rectangulaire, voir figure ci-contre. **Tracer** une diagonale de ce rectangle.



2) **Calculer** la longueur de cette diagonale, au mm près.

3) **Convertir**, en pouces, la mesure de la diagonale calculée ci-dessus. (Arrondir au millième)
   Remarque : 1 pouce (noté : 1") = 25,4 mm

4) L'information ci-contre, tirée d'une publicité du fabriquant pour l'écran précédent, est-elle exacte ? **Justifier**.

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

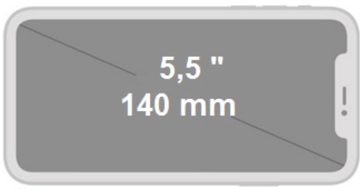
Exercice 3 : (25 points)

Dans les publicités des fabricants, les smartphones sont caractérisés par la dimension (souvent arrondie) de la diagonale de leur écran, comme on peut le voir sur les images ci-dessous :

Modèle A | Modèle B | Modèle C | Modèle D | Modèle E

Les mesures des diagonales étant données pour certains en pouces, pour les autres en millimètres, parfois les deux pour certains modèles, il va être nécessaire de convertir toutes ces dimensions dans la même unité.

1) **Placer**, sur le repère donné en *annexe 1* (en page 5), le point B (5,5 ;140) dont les coordonnées sont les mesures, dans les deux unités, de la diagonale du smartphone B :



2) Que peut-on **constater** au sujet des points A, B et D placés sur le repère donné en *annexe 1* ?

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

3) **Tracer**, sur le repère donné en *annexe 1*, la droite (d) passant par ces trois points.

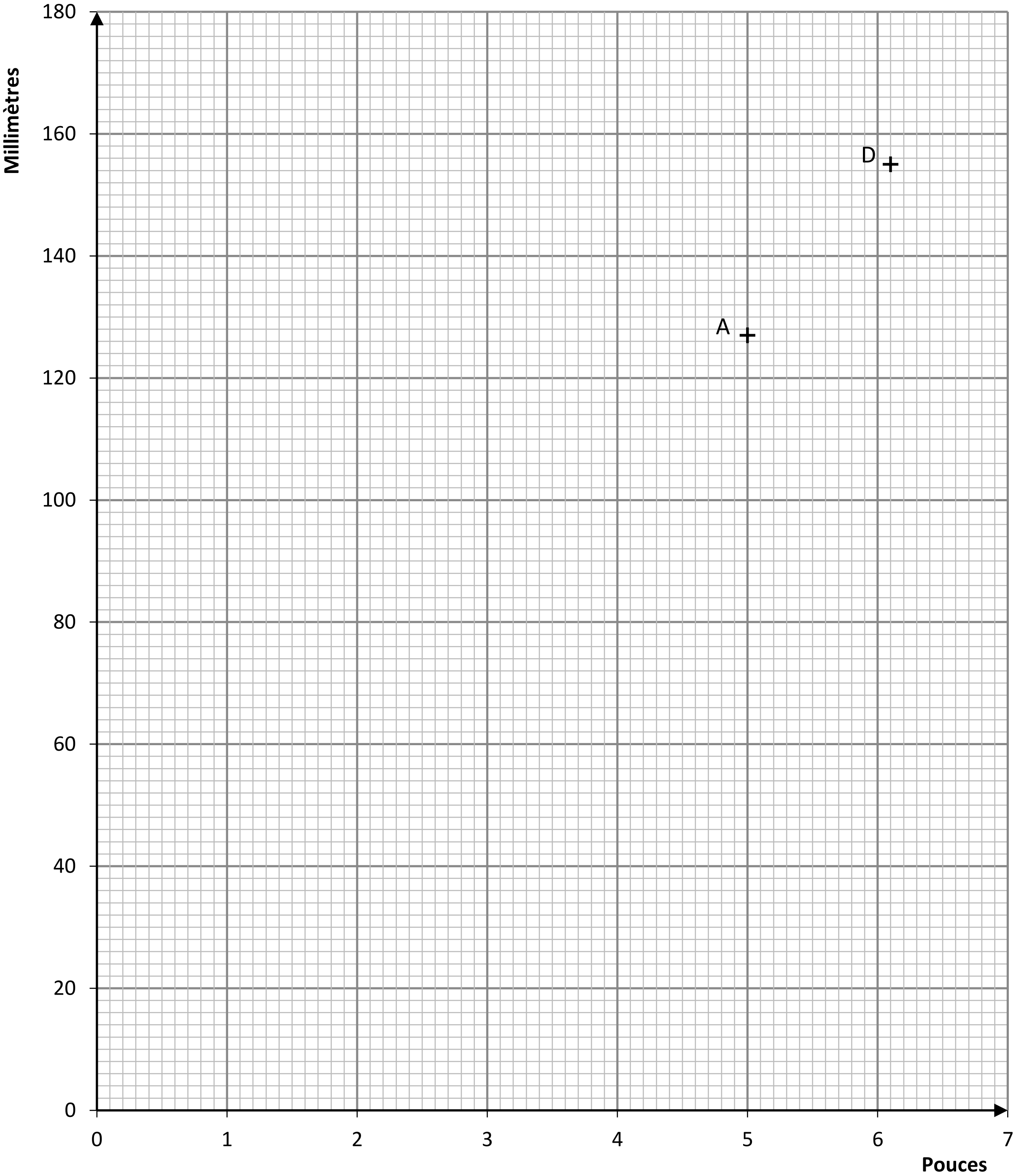
4) Cette droite passe-t-elle par l'origine du repère **?**

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Annexe 1 :



La fonction f, dont la représentation graphique est la droite (d) que vous avez tracée sur le repère fourni en *annexe 1*, est définie par l'expression suivante :

$$f(x) = 25{,}4x$$

5) La fonction f traduit-elle une situation de proportionnalité ? **Justifier.**

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

6) **Calculer** $f(5{,}8)$: Arrondir le résultat à l'unité.

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

7) **Placer** le point C (5,8 ; 147) sur le repère de l'annexe 1 en laissant apparents les traits de construction.

8) À quoi correspondent les coordonnées du point C ?

……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

9) En utilisant une méthode de votre choix, **déterminer** au dixième de pouce près, la mesure de la diagonale du smartphone E représenté ci-contre :

………………………………………………………………………

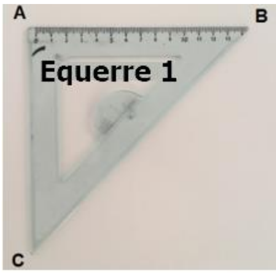
………………………………………………………………………

………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

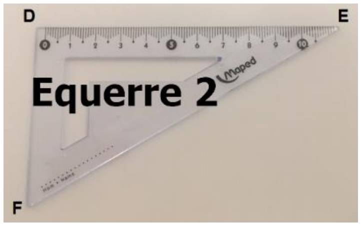
Exercice 4 : (25 points)

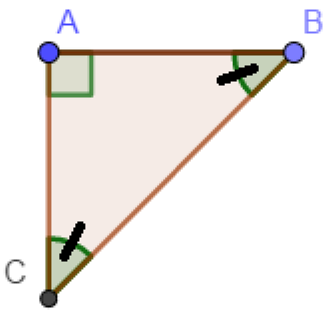
Pour tracer des angles sans rapporteur, on peut utiliser une équerre. Il existe des équerres de formes différentes (voir photos ci-dessous).



Remarque :

Il est précisé que les images ci-contre ont pu être déformées par l'objectif de l'appareil photo, et qu'une mesure d'angle sur la photo avec un rapporteur pourrait donner des résultats incorrects.





Le schéma ci-contre représente l'**équerre n° 1**

Les mesures des angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{BCA}$ du triangle ABC sont égales.

1) Dans le triangle ABC ci-dessus, **donner** la mesure de l'angle $\widehat{CAB}$.

………………………………………………………………………………………………

2) Quelle est la valeur de la somme des mesures des trois angles dans un triangle ?

………………………………………………………………………………………………

3) **Vérifier** par un calcul que $\widehat{ABC} = \widehat{BCA} = 45°$.

………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………

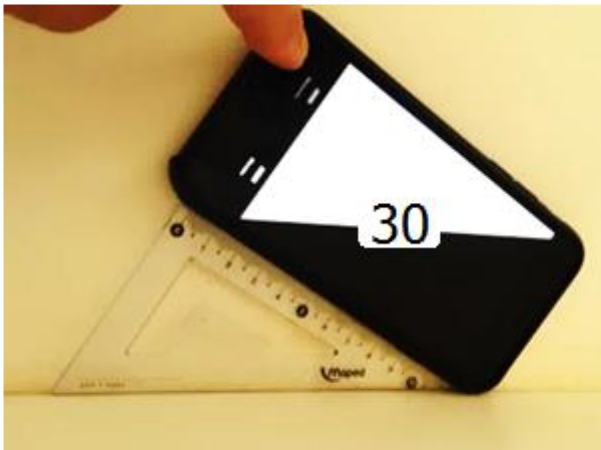
4) A quelles formes géométriques correspond le triangle ABC ?
(**Cocher** toutes les bonnes réponses)

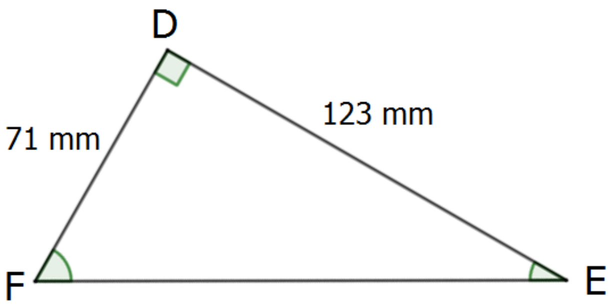
❑ Triangle ❑ Triangle rectangle ❑ Triangle isocèle ❑ Triangle équilatéral

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Il est possible d'utiliser l'application « Niveau » présente sur un smartphone pour mesurer les angles en degrés des équerres.
Nous allons vérifier par un calcul que la valeur de l'angle fournie par l'application est correcte.

Sur la photo ci-contre, on a utilisé l'équerre n°2.





Le schéma ci-contre représente **l'équerre n° 2.**

Les mesures des trois angles du triangle sont toutes différentes.

5) À quelles formes géométriques correspond l'équerre n° 2 ?
(**Cocher** toutes les bonnes réponses)

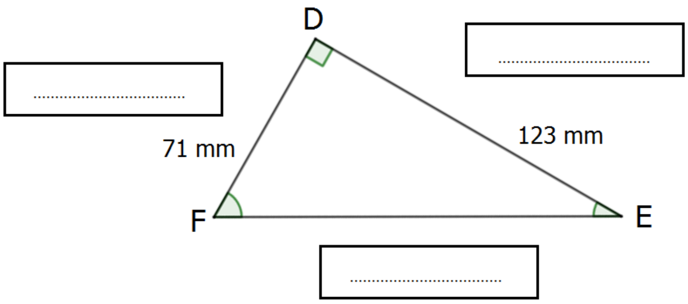
❑ Triangle ❑ Triangle rectangle ❑ Triangle isocèle ❑ Triangle équilatéral

6) Dans le triangle DEF, **nommer** l'angle correspondant à la valeur (30 degrés) donnée par l'application sur le smartphone.
(**Cocher** la bonne réponse)

❑ Angle $\widehat{FED}$ ❑ Angle $\widehat{FDE}$ ❑ Angle $\widehat{EFD}$

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

7) On considère l'angle $\widehat{FED}$. Compléter les pointillés en utilisant les étiquettes ci-dessous.



Hypoténuse

Côté opposé

Côté adjacent

8) **Calculer** le rapport $\frac{FD}{DE}$ (**arrondir** au millième) :

……

……

9) Connaissant la formule : $\tan(\widehat{FED}) = \frac{FD}{DE}$ et à l'aide des données fournies dans le tableau ci-contre, **déterminer** la mesure de l'angle $\widehat{FED}$.

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

Angle ($\widehat{FED}$) en degrés	Tan($\widehat{FED}$)
15	0,268
20	0,364
25	0,466
30	0,577
35	0,700
40	0,839
45	1,000
50	1,192
55	1,428
60	1,732

10) Par rapport au résultat de la question précédente, le résultat de 30 degrés donné pour la mesure de l'angle par l'application est-il correct ?

……

……

……

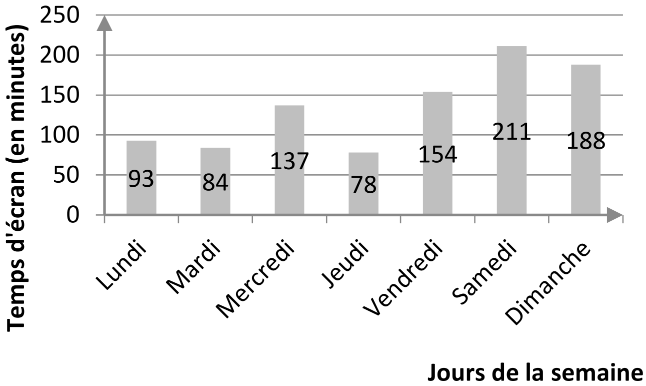
……

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 5 : (10 points)

L'application « Temps d'écran » peut fournir un rapport sur le temps d'utilisation d'un smartphone, en minutes, par jour de la semaine. Cette application permet donc de vérifier si les limites de durée d'utilisation fixées par les parents ont été respectées.

Les données concernant la semaine passée sont représentées graphiquement ci-contre :



1) Quel est le jour où le smartphone a été le plus utilisé ?
……………………………………………………………………………………………………

2) Montrer que le temps total d'écran pour la semaine passée est 945 minutes.
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

3) Calculer le temps d'écran journalier moyen de la semaine :
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

4) Si on demande que la durée maximale de temps d'écran ne dépasse pas deux heures en moyenne par jour, déterminer le nombre maximal de minutes autorisées par semaine.
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

5) De combien de minutes a-t-on dépassé le temps autorisé ?
……………………………………………………………………………………………………

6) Comment l'utilisateur aurait-il pu organiser son temps d'écran sur la semaine pour ne pas dépasser deux heures d'utilisation par jour en moyenne ?
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

<u>Exercice 6</u> : (10 points)

L'application « Thermomètre » permet de connaître la température ambiante, directement sur un smartphone.

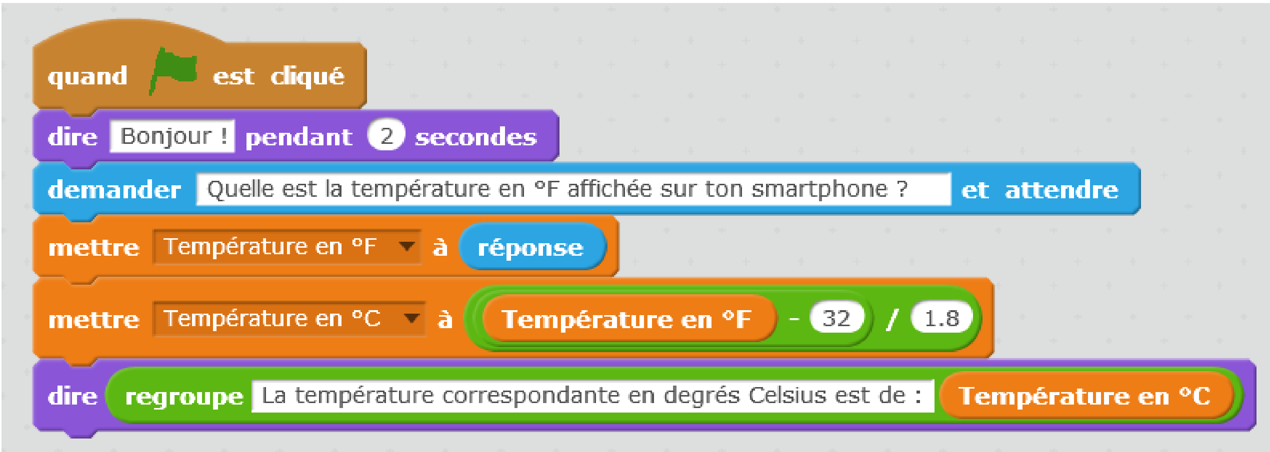
Cette application peut fonctionner avec des paramètres correspondant à deux unités de température : le degré Celsius ou le degré Fahrenheit.

1) Quelle est l'unité de la température indiquée par l'application « Thermomètre » sur la photo ci-contre ?

……………………………………………………………………

……………………………………………………………………

Le Fahrenheit est l'unité utilisée dans les pays anglo-saxons pour la mesure de température. Le programme Scratch ci-dessous permet de convertir en degrés Celsius une température donnée en degrés Fahrenheit.



2) A l'aide du programme ci-dessus, **vérifier** par un calcul que la température de 68 °F, indiquée ci-contre correspond à celle de 20° C.

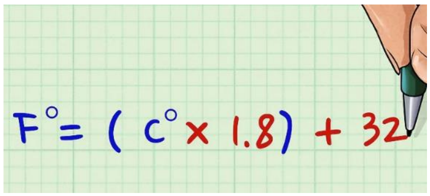
……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

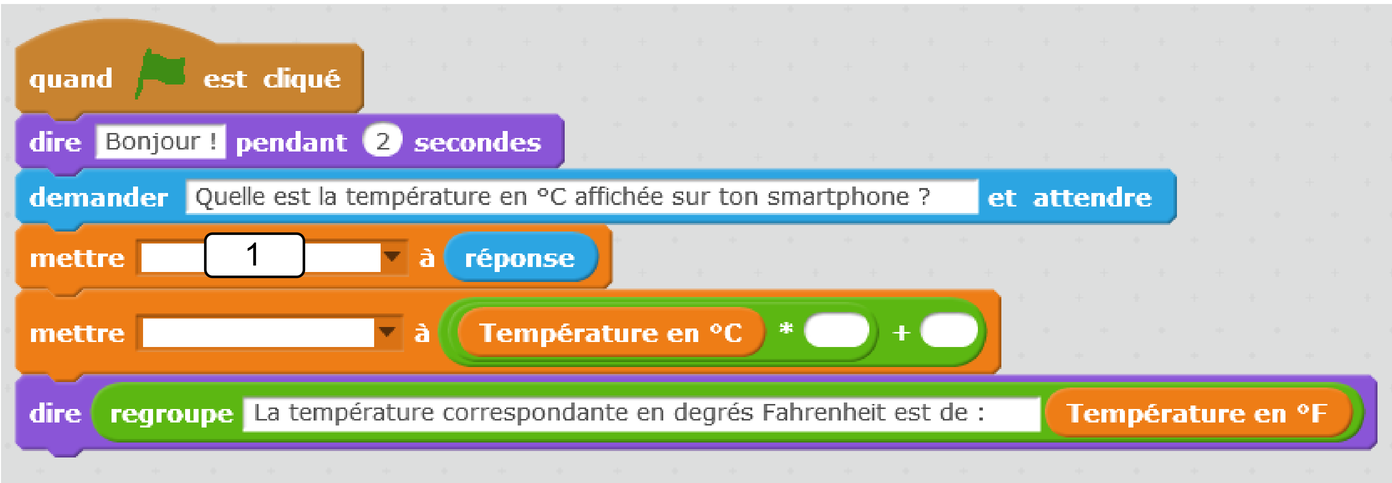
……………………………………………………………………………………………

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Pour convertir une température donnée en degrés Celsius, en degrés Fahrenheit, on utilise la méthode illustrée par l'image ci-contre :



Le programme présenté ci-dessous permettra, lorsqu'il sera achevé, de convertir une température exprimée en degrés Celsius, en degrés Fahrenheit.



3) **Compléter** le programme ci-dessus, avec les numéros des étiquettes suivantes :
(L'étiquette n° 1 est déjà placée)

1	2	3	4
Température en °C	32	1,8	Température en °F

NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

Exercice 7 : (10 points)

Une application « TrouvX » permet, entre autres, de résoudre une équation prise en photo avec un smartphone.

L'équation $2x + 90 = 180$ a été résolue par un camarade.

Les travaux du camarade sont présentés ci-dessous :

$$2x + 90 = 180$$

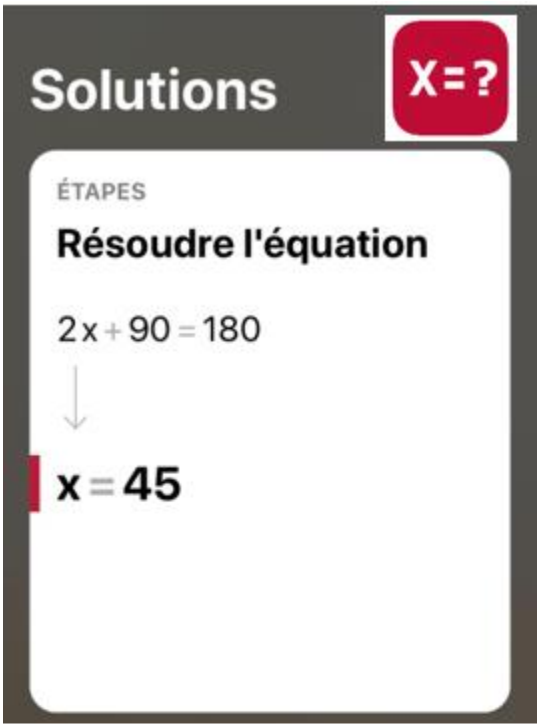
$$2x = 180 + 90$$

$$2x = 280$$

$$x = \frac{280}{-2}$$

$$x = -140$$

L'application, quant à elle, a fourni le résultat suivant :



NE RIEN ECRIRE DANS LA PARTIE BARREE

L'application « TrouvX » n'a probablement pas pu commettre une erreur. **Compléter** la colonne « commentaires ou corrections » du tableau ci-dessous, pour modifier si besoin les cinq étapes des travaux du camarade. Retrouver la ou les erreurs commises par le camarade.

Les cinq étapes des travaux du camarade :	Commentaires ou corrections :
$2x + 90 = 180$	*C'est bien cette équation qu'il faut résoudre*
$2x = 180 + 90$	*Il y a une erreur sur cette ligne ! Il faut corriger de la manière suivante :* $2x = 180 - 90$
$2x = 280$	………………………………………………………
$x = \frac{280}{-2}$	………………………………………………………
$x = -140$	………………………………………………………

En cours de rédaction…

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2019

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**

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

L'utilisation du dictionnaire est interdite

Informations légales

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

— **Dernière modification :** 4 janvier 2026 à 21:18

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.967
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Questing Quokka (Le Quokka en quête) 25.10 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaTex 1.18.0

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 !