Annales de brevet
2014
Mathématiques

pi.ac3j.fr

10 sujets corrigés

Table des matières

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

Pondichéry

Avril 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

Exercice 1 **6 points**

Emma et Arthur ont acheté pour leur mariage 3 003 dragées au chocolat et 3 731 dragées aux amandes.

1. Arthur propose de répartir ces dragées de façon identique dans 20 corbeilles.
   Chaque corbeille doit avoir la même composition.
   Combien lui reste-t-il de dragées non utilisées ?
2. Emma et Arthur changent d'avis et décident de proposer des petits ballotins* dont la composition est identique. Ils souhaitent qu'il ne leur reste pas de dragées.
   (a) Emma propose d'en faire 90. Ceci convient-il ? Justifier.
   (b) Ils se mettent d'accord pour faire un maximum de ballotins.
   Combien en feront-ils et quelle sera leur composition ?

** Un ballotin est un emballage pour confiseries, une boîte par exemple.*

Exercice 2 **5 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque ligne du tableau, trois réponses sont proposées, mais une seule est exacte.
Toute réponse exacte vaut 1 point.
Toute réponse inexacte ou toute absence de réponse n'enlève pas de point.

Indiquez sur votre copie le numéro de la question et, sans justifier, recopier la réponse exacte (A ou B ou C).

	A	B	C
1. $\sqrt{(-5)^2}$	n'existe pas	est égal à -5	est égal à 5
2. Si deux surfaces ont la même aire alors	elles sont superposables	elles ont le même périmètre	leurs périmètres ne sont pas forcément égaux.
3. Soit f la fonction définie par : $f(x) = 3x-(2x+7)+(3x+5)$	f est une fonction affine	f est une fonction linéaire	f n'est pas une fonction affine.
4. Hicham a récupéré les résultats d'une enquête sur les numéros qui sont sortis ces dernières années au loto. Il souhaite jouer lors du prochain tirage.	Il vaut mieux qu'il joue les numéros qui sont souvent sortis	Il vaut mieux qu'il joue les numéros qui ne sont pas souvent sortis.	L'enquête ne peut pas l'aider.
5. Une expression factorisée de $(x-1)^2-16$ est ...	$(x+3)(x-5)$	$(x-4)(x+4)$	$x^2-2x-15$

EXERCICE 3 **3 POINTS**

« Je prends un nombre entier. Je lui ajoute 3 et je multiplie le résultat par 7. J'ajoute le triple du nombre de départ au résultat et j'enlève 21. J'obtiens toujours un multiple de 10. »

Est-ce vrai ? Justifier.
Si travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.

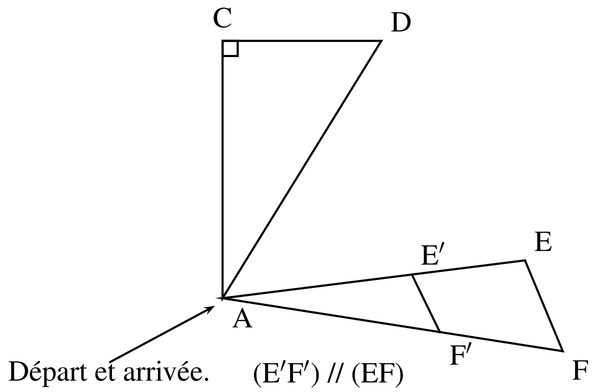
EXERCICE 4 **7 POINTS**

Une commune souhaite aménager des parcours de santé sur son territoire. On fait deux propositions au conseil municipal, schématisées ci-dessous :

- le parcours ACDA
- le parcours AEFA

Ils souhaitent faire un parcours dont la longueur s'approche le plus possible de 4 km.
Peux-tu les aider à choisir le parcours ? Justifie.

Attention : la figure proposée au conseil municipal n'est pas à l'échelle, mais les codages et les dimensions données sont correctes.

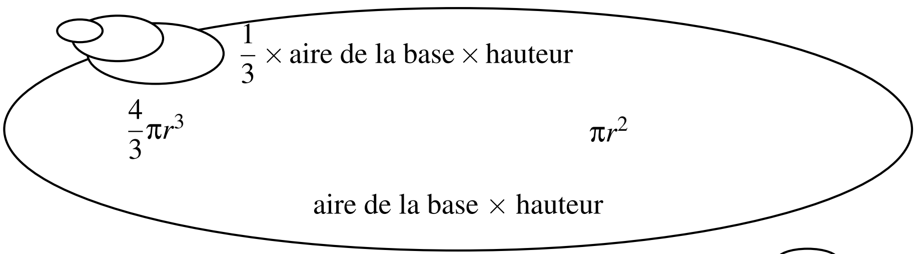


AC = 1,4 km
CD = 1,05 km
AE′ = 0,5 km
AE = 1,3 km
AF = 1,6 km
E′F′ = 0,4 km

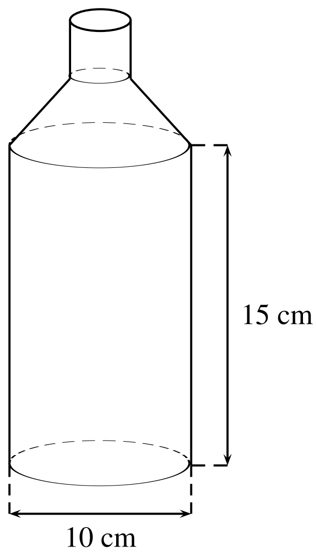
L'angle $\widehat{A}$ dans le triangle AEF vaut 30°

EXERCICE 5 **8 POINTS**

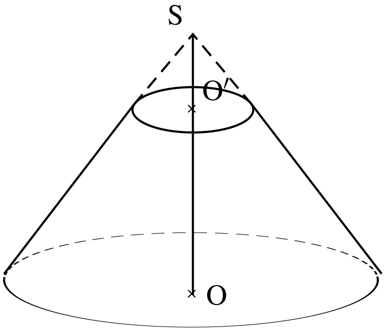
Pense-bête : toutes les formules données ci-dessous correspondent bien à des formules d'aires ou de volumes. On ne sait pas à quoi elles correspondent, mais elles peuvent quand même être utiles pour résoudre l'exercice ci-dessous.



Voici une bouteille constituée d'un cylindre et d'un tronc de cône surmonté par un goulot cylindrique. La bouteille est pleine lorsqu'elle est remplie jusqu'au goulot.
Les dimensions sont notées sur le schéma.
1. Calculer le volume exact de la partie cylindrique de la bouteille puis en donner un arrondi au cm^3.



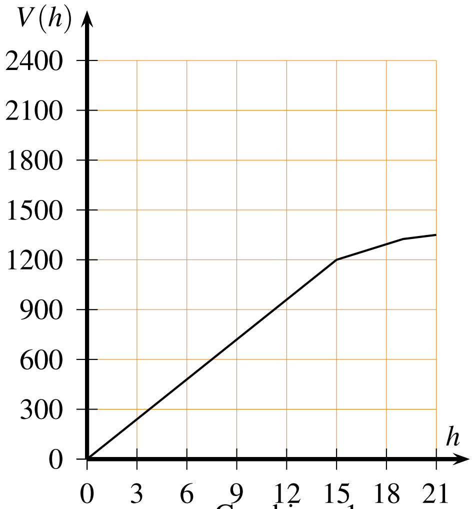
2. Pour obtenir le tronc de cône, on a coupé un cône par un plan parallèle à la base passant par O′. La hauteur SO du grand cône est de 6 cm et la hauteur SO’ du petit est égale à 2 cm. Le rayon de la base du grand cône est de 5 cm.



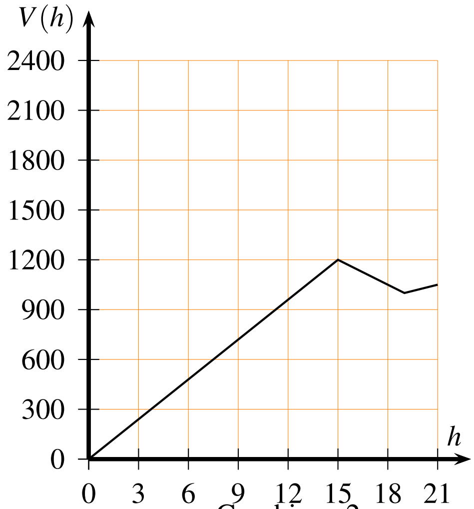
a. Calculer le volume V_1 du grand cône de hauteur SO (donner la valeur exacte).

b. Montrer que le volume V_2 du tronc de cône est égal à $\dfrac{1\,300\pi}{27}$ cm^3. En donner une valeur arrondie au cm^3.

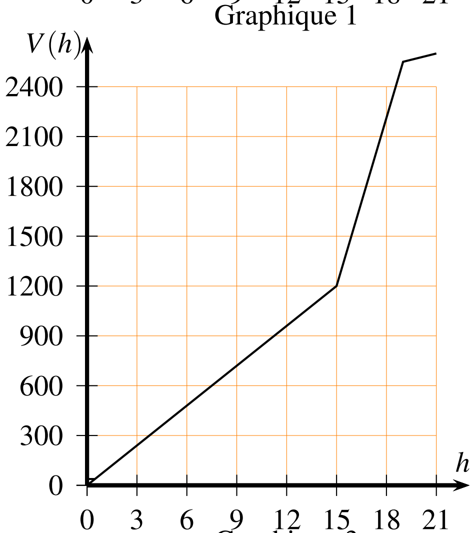
3. Parmi les quatre graphiques ci-dessous, l’un d’entre eux représente le volume $V(h)$ de la bouteille en fonction de la hauteur h de remplissage du bidon.
Quel est ce graphique ? Pourquoi les autres ne sont-ils pas convenables ?



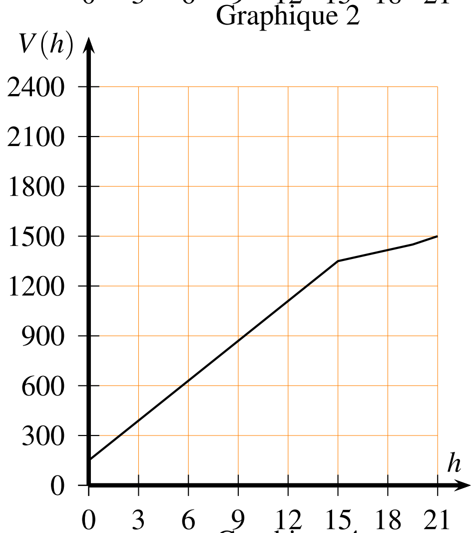
Graphique 1



Graphique 2



Graphique 3



Graphique 4

EXERCICE 6 **7 POINTS**

Voici le classement des médailles d'or reçues par les pays participant aux jeux olympiques pour le cyclisme masculin (Source : Wikipédia).

Bilan des médailles d'or de 1896 à 2008

Nation	**Or**
France	40
Italie	32
Royaume-Uni	18
Pays-Bas	15
États-Unis	14
Australie	13
Allemagne	13
Union soviétique	11
Belgique	6
Danemark	6
Allemagne de l'Ouest	6
Espagne	5
Allemagne de l'Est	4

Nation	**Or**
Russie	4
Suisse	3
Suède	3
Tchécoslovaquie	2
Norvège	2
Canada	1
Afrique du Sud	1
Grèce	1
Nouvelle-Zélande	1
Autriche	1
Estonie	1
Lettonie	1
Argentine	1

1. Voici un extrait du tableur :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Nombre de médailles d'or	1	2	3	4	5	6	11	13	14	15	18	32	40	
2	Effectif	8	2	2	2	1	3	1	2	1	1	1	1	1	26

   Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule O2 pour obtenir le nombre total de pays ayant eu une médaille d'or ?

2. (a) Calculer la moyenne de cette série (arrondir à l'unité).
   (b) Déterminer la médiane de cette série.
   (c) En observant les valeurs prises par la série, donner un argument qui explique pourquoi les valeurs de la moyenne et de la médiane sont différentes.

3. Pour le cyclisme masculin, 70 % des pays médaillés ont obtenu au moins une médaille d'or. Quel est le nombre de pays qui n'ont obtenu que des médailles d'argent ou de bronze (arrondir le résultat à l'unité) ?

Si la travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche.
Elle sera prise en compte dans l'évaluation.

Correction

Pondichéry - Avril 2014

Exercice 1

1. $3\ 003 = 20 \times 150 + 3$ et $3\ 731 = 20 \times 186 + 11$

Il restera 3 dragées au chocolat et 11 dragées aux amandes soit $\boxed{\text{14 dragées}}$

2.a $3\ 003 = 90 \times 33 + 33$ et $3\ 731 = 90 \times 41 + 41$

Dans ce cas il reste 33 dragées au chocolat et 41 dragée aux amandes soit $\boxed{\text{74 dragées, c'est pire que dans le premier cas !}}$

2.b Calculons le $PGCD(3\ 003; 3\ 731)$ par l'algorithme d'Euclide :

$$3\ 731 = 3\ 003 \times 1 + 728$$

$$3\ 003 = 728 \times 4 + 91$$

$$728 = 91 \times 8$$

Donc $\boxed{PGCD(3\ 003; 3\ 731) = 91}$

$3\ 003 = 91 \times 33$ et $3\ 731 = 91 \times 41$

$\boxed{\text{Ils feront 91 ballotins contenant 33 dragées au chocolat et 41 dragées aux amandes}}$

Exercice 2

1. $(-5)^2 = 25$ donc $\sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25} = 5$ $\boxed{\text{Réponse C}}$

2. Deux surfaces de même aire ne sont pas superposables.
Par exemple un carré de 4 cm de côté et un rectangle de 8 cm de longueur par 2 cm de largeur ont la même aire 16 cm^2 mais ne sont pas superposables !

Deux surfaces de même aire n'ont par le même périmètre.
L'exemple précédent montre un carré dont le périmètre vaut $4 \times 4\ cm = 16\ cm$ et un rectangle dont le périmètre est $2 \times (8\ cm + 2\ cm) = 20\ cm$ et qui pourtant ont la même aire.

Cela prouve que deux surfaces de même aire n'ont pas forcément le même périmètre.

$\boxed{\text{Réponse C}}$

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

f est une fonction affine. $\boxed{\text{Réponse A}}$

4. Le hasard n'a pas de mémoire ! Les numéros déjà sortis au Loto ont la même chance de ressortir que les autres.
Même si vous avez fait 10 fois piles à la suite en lançant une pièce de monnaie équilibrée, la probabilité de faire face la onzième fois reste la même à savoir une chance sur deux !

$\boxed{\text{Réponse C}}$

5. $(x-1)^2 - 16 = (x-1)^2 - 4x^2 = [(x-1)+4]\,[(x-1)-4] = (x-1+4)(x-1-4) = (x+3)(x-5)$

$\boxed{\text{Réponse A}}$

Exercice 3 Notons n l'entier choisi au départ.

Ce programme de calcul revient à faire : $n+3$, $7(n+3)$ puis $3n+7(n+3)$ et enfin $3n+7(n+3)-21$.
Réduisons cette expression : $3n+7(n+3)-21 = 3n+7n+21-21 = 10n$

$\boxed{10n \text{ est toujours un multiple de 10. C'est donc vrai !}}$

Exercice 4

Étude du parcours ACDA

ACD est un triangle rectangle en C
D'après **le théorème de Pythagore** dans le triangle ACD rectangle en C :

$$CD^2+CA^2 = AD^2$$

$$1,05^2+1,4^2 = AD^2$$

$$1,1025+1,96 = AD^2$$

$$AD^2 = 3,0625$$

$$AD = \sqrt{3,0625}$$

$$AD = 1,75$$

$1,05\ km+1,4\ km+1,75\ km = 4,2\ km$. $\boxed{\text{La parcours } ACDA \text{ mesure } 4,2\ km}$

Étude du parcours AEFA

Dans le triangle AEF, $E' \in [AE]$ et $F' \in [AF]$
Comme $(E'F')//(EF)$ d'après le **théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AE'}{AE} = \frac{AF'}{AF} = \frac{E'F'}{EF}$$

$$\frac{0,5}{1,3} = \frac{AF'}{1,6} = \frac{0,4}{EF}$$

Donc $EF = \dfrac{0,4\times 1,3}{0,5} = 1,04$

$1,3\ km+1,04\ km+1,6\ km = 3,94\ km$. $\boxed{\text{Le parcours } AEFA \text{ mesure } 3,94\ km}$

$\boxed{\text{Le parcours } AEFA \text{ est plus proche des 4 } km \text{ attendus}}$

PS : Attention la donnée de l'angle $\widehat{A}$ ne servait à rien. Pour utiliser la trigonométrie il aurait fallu que AEF soit rectangle. Or on ne le sait pas !
A posteriori en utilisant rapidement la réciproque de Pythagore on constate que ce triangle n'est en effet pas rectangle :
$1,3^2+1,04^2 = 2,7716$ et $1,6^2 = 2,56$

Exercice 5

1. La partie cylindrique a pour volume :
$\pi\times(5\ cm)^2\times 15\ cm = \boxed{375\pi\ cm^3 \approx 1178\ cm^3}$

2.a $V_1 = \dfrac{\pi \times (5\ cm)^2 \times 6\ cm}{3} = \boxed{50\pi\ cm^3}$

2.b Le petit cône est une réduction du grand cône de coefficient $\dfrac{2\ cm}{6\ cm} = \dfrac{1}{3}$

Son volume est donc $\left(\dfrac{1}{3}\right)^3 = \dfrac{1}{27}$ fois celui du grand, c'est à dire 27 fois plus petit.

Le volume du petit cône est donc $\dfrac{V_1}{27} = \dfrac{50\pi}{27}\ cm^3$.

Ainsi $V_2 = V_1 - \dfrac{50\pi}{27} = 50\pi - \dfrac{50\pi}{27} = \dfrac{1350\pi}{27} - \dfrac{50\pi}{27} = \boxed{\dfrac{1300\pi}{27}}$

3. Le graphique 4 ne convient pas car pour $h = 0$ il indique $V(0) \approx 150\ cm^3$. Or quand il n'y a pas d'eau le volume est égal à 0.

Le graphique 2 ne convient pas car pour $h > 15$ le volume diminue. C'est impossible ! Le volume d'eau augmente toujours quand la hauteur augmente.

Jusqu'à $h = 15\ cm$, on remplit le cylindre jusqu'à 1 178 cm^3. Ensuite on remplit le tronc de cône dont le volume vaut approximativement $\dfrac{1\ 300\pi}{27} \approx 151\ cm^3$. Le volume total du bidon est donc d'environ $1\ 178\ cm^3 + 151\ cm^3 = 1\ 328\ m^3$
Le graphique 3 ne convient pas car le volume maximale est d'environ 2 500 cm^3

$\boxed{\text{La graphique 1 correspond à la situation de l'exercice !}}$

Exercice 6

1. La formule la plus simple est $\boxed{\text{=SOMME(B2 :N2)}}$

On pouvait aussi écrire B2+C2+D2+E2+F2+G2+H2+I2+J2+K2+L2+M2+N2

2.a La moyenne pondérée de cette série est :
$$\frac{1\times8+2\times2+3\times2+4\times2+5\times1+6\times3+11\times1+13\times2+14\times1+15\times1+18\times1+32\times1+40\times1}{26} = \frac{205}{26} \approx \boxed{8}$$

2.b L'effectif total est 26, il faut chercher le 13^{e}et le 14^{e}.
Le 13^{e}et le 14^{e}ont 4 médailles.

$\boxed{\text{La médiane de la série est 4 médailles}}$

2.c La médiane et la moyenne sont très différentes car 2 pays, la France et l'Italie ont a eux seuls 32 et 40 médailles tandis que 8 pays n'ont eu qu'une médaille : c'est ce qui déséquilibre cette série.

$\boxed{\text{Cet écart illustre l'hétérogénéité de cette série !}}$

3. Il y a 26 pays ce qui représente 70% de l'ensemble de pays médaillés.
Si on note x le nombre total de pays médaillés, on a donc :
$0,70x = 26$ d'où $x = \dfrac{26}{0,70} \approx 37$
$37 - 26 = 11$

$\boxed{\text{Il y a environ 11 pays qui n'ont obtenus qu'une médaille d'argent ou de bronze !}}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

AMÉRIQUE DU NORD

Juin 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

EXERCICE 1 **4 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Aucune justification n'est demandée.
Pour chacune des quatre questions, écrire sur votre copie le numéro de la question et la lettre A, B, ou C correspondant à la réponse choisie.

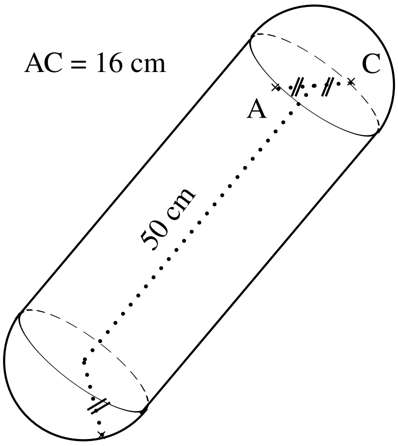
	A	B	C
1. $\left(\frac{2}{7}+\frac{3}{7}\right) : \frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{25}{7}$	$\frac{17}{7}$
2. Le PGCD des nombres 84 et 133 est	1	7	3
3. Les solutions de l'inéquation $-3x+5 \geqslant 9$ sont les nombres x tels que ...	$x \leqslant \frac{-4}{3}$	$x = \frac{-4}{3}$	$x \geqslant \frac{-4}{3}$
4. $\left(1+\sqrt{2}\right)^2$ est égal à ...	3	$3-\sqrt{2}$	$3+2\sqrt{2}$

Les 8 exercices qui suivent traitent du même thème « le canal du midi* » mais sont indépendants. Le vocabulaire spécifique est donné sur le schéma de l'exercice 7

* Le canal du midi est un canal qui rejoint l'Atlantique à la Méditerranée.

EXERCICE 2 **3 points**

Pour amortir les chocs contre les autres embarcations ou le quai, les péniches sont équipées de « boudins » de protection.
Calculer le volume exact en cm^3 du « boudin »de protection ci-dessous, puis arrondir au centième :



Rappel
Volume d'un cylindre de révolution
$V = \pi R^2 h$
où h désigne la hauteur du cylindre et R le rayon de la base.
Volume d'une boule
$V = \dfrac{4}{3}\pi R^3$
où R désigne le rayon de la boule.

EXERCICE 3 **3 points**

1. La longueur du Canal du Midi est de 240 km de Toulouse à l'étang de Thau et la vitesse des embarcations y est limitée à 8 km/h.
   Combien de temps, au moins, faut-il pour effectuer ce trajet en péniche sans faire de pause ?
2. On assimilera une écluse à un pavé droit de 8,4 m de large, de 30 m de long et de 3 m de hauteur.
   Calculer le volume de cette écluse.
3. Le prix hebdomadaire de la location d'un bateau à moteur dépend de la période.
   Il est de 882 € du 01/01/2014 au 28/04/2014.
   Il augmente de 27 % pour la période du 29/04/2014 au 12/05/2014.
   Calculer le prix de la location pour cette période.

EXERCICE 4 **3 points**

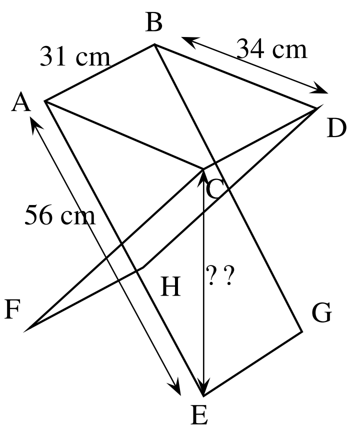
Durant un parcours sur le Canal du Midi partant de l'écluse de Renneville jusqu'à l'écluse de Gay, on a relevé les hauteurs de chaque écluse franchie depuis le départ dans la feuille de calcul donnée en annexe 1.
Les hauteurs franchies de manière ascendante sont notées positivement, celles de manière descendante négativement.

1. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule M5 pour obtenir la valeur du dénivelé* du parcours ?
2. Quelle est la valeur du dénivelé* du parcours ?
3. Le parcours est-il, globalement, ascendant ou descendant ?
   * *Le dénivelé du parcours représente la différence de niveau (hauteur) entre les écluses.*

EXERCICE 5 **3 points**

Pour une bonne partie de pêche au bord du canal, il faut un siège pliant adapté !
Nicolas est de taille moyenne et pour être bien assis, il est nécessaire que la hauteur de l'assise du siège soit comprise entre 44 cm et 46 cm.

Voici les dimensions d'un siège pliable qu'il a trouvé en vente sur internet :
longueur des pieds : 56 cm
largeur de l'assise : 34 cm
profondeur de l'assise : 31 cm



L'angle $\widehat{ACE}$ est droit et ABDC est un rectangle.
La hauteur de ce siège lui est-elle adaptée ?

EXERCICE 6 **6 points**

Pendant le remplissage d'une écluse, Jules et Paul, à bord de leur péniche, patientent en jouant aux dés. Ces dès sont équilibrés.

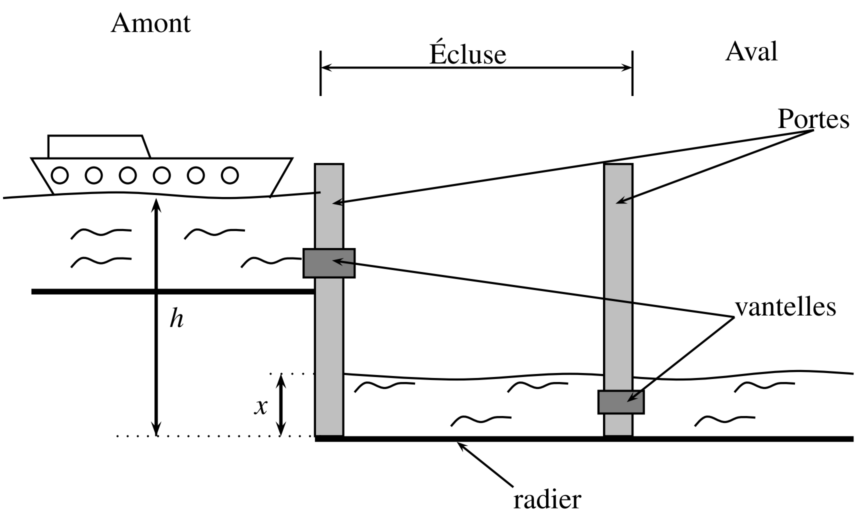
1. Est-ce que, lors du jet d'un dé, la probabilité d'obtenir un « 1 » est la même que celle d'obtenir un « 5 » ? Expliquer.
2. Jules lance en même temps un dé rouge et un dé jaune. Par exemple il peut obtenir 3 au dé rouge et 4 au dé jaune, c'est l'une des issues possibles. Expliquer pourquoi le nombre d'issues possibles quand il lance ses deux dés est de 36.

> Jules propose à Paul de jouer avec ces deux dés (un jaune et un rouge), Il lui explique la règle :
> — Le gagnant est le premier à remporter un total de 1000 points.
> — Si, lors d'un lancer, un joueur fait deux « 1 », c'est-à-dire une paire* de « 1 », il remporte 1 000 points (et donc la partie).
> — Si un joueur obtient une paire de 2, il obtient 100 fois la valeur du 2, soit $2 \times 100 = 200$ points.
> — De même, si un joueur obtient une paire de 3 ou de 4 ou de 5 ou 6, il obtient 100 fois la valeur du dé soit $3 \times 100 = 300$, ou ...
> — Si un joueur obtient un résultat autre qu'une paire (exemple 3 sur le dé jaune et 5 sur le dé rouge), il obtient 50 points.
> * On appelle une paire de 1 quand on obtient deux 1, une paire de 2 quand on obtient deux 2 ...

3. Paul a déjà fait 2 lancers et a obtenu 650 points.
   Quelle est la probabilité qu'il gagne la partie à son troisième lancer ?
   Dans cette question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même sur la copie une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 7 **5 points**

On étudie plus précisément le remplissage d'une écluse pour faire passer une péniche de l'amont vers l'aval.
Principe : Il s'agit de faire monter le niveau de l'eau dans l'écluse jusqu'au niveau du canal en amont afin que l'on puisse ensuite faire passer la péniche dans l'écluse.
Ensuite, l'écluse se vide et le niveau descend à celui du canal en aval. La péniche peut sortir de l'écluse et poursuivre dans le canal en aval.



Toutes les mesures de longueur sont exprimées en mètres.
On notera h la hauteur du niveau de l'eau en amont et x la hauteur du niveau de l'eau dans l'écluse.
Ces hauteurs sont mesurées à partir du radier (fond) de l'écluse. (voir schéma ci-dessus). Lorsque la péniche se présente à l'écluse, on a : $h = 4,3$ m et $x = 1,8$ m.
La vitesse de l'eau s'écoulant par la vantelle (vanne) est donnée par la formule suivante :

$$v = \sqrt{2g(h-x)}$$

où $g = 9,81$ (accélération en mètre par seconde au carré noté m.s^{-2}) et v est la vitesse (en mètre par seconde noté m.s^{-1})

1. Calculer l'arrondi à l'unité de la vitesse de l'eau s'écoulant par la vantelle à l'instant de son ouverture. (On considère l'ouverture comme étant instantanée).
2. Pour quelle valeur de x, la vitesse d'écoulement de l'eau sera-t-elle nulle ? Qu'en déduit-on pour le niveau de l'eau dans l'écluse dans ce cas ?
3. Le graphique donné en annexe 2 représente la vitesse d'écoulement de l'eau par la vantelle en fonction du niveau x de l'eau dans l'écluse.

   Déterminer, par lecture graphique, la vitesse d'écoulement lorsque la hauteur de l'eau dans l'écluse est de $3,4$ m.

EXERCICE 8 — 4 points

Le débit moyen q d'un fluide dépend de la vitesse moyenne v du fluide et de l'aire de la section d'écoulement d'aire S. Il est donné par la formule suivante :

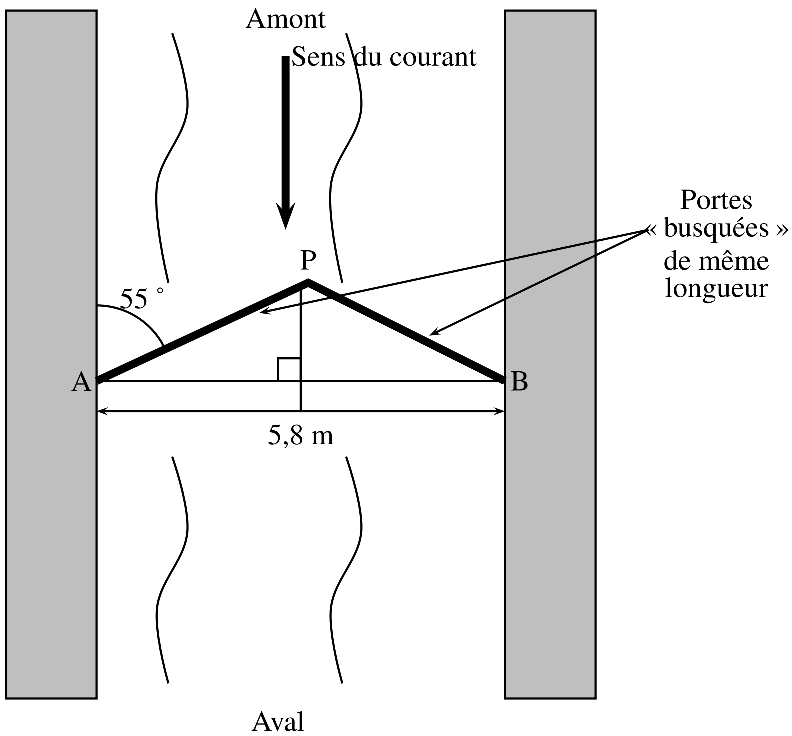
$$q = S \times v$$

où q est exprimé en $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$; S est exprimé en m^2 ; v est exprimé en m.s^{-1}.
Pour cette partie, on considérera que la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau à travers la vantelle durant le remplissage est $v = 2,8\ \text{m.s}^{-1}$.
La vantelle a la forme d'un disque de rayon $R = 30\text{cm}$.

1. Quelle est l'aire exacte, en m^2, de la vantelle ?
2. Déterminer le débit moyen arrondi au millième de cette vantelle durant le remplissage.
3. Pendant combien de secondes, faudra-t-il patienter pour le remplissage d'une écluse de capacité 756 m^3 ? Est-ce qu'on attendra plus de 15 minutes ?

EXERCICE 9 — 5 points

Certaines écluses ont des portes dites « busquées » qui forment un angle pointé vers l'amont de manière à résister à la pression de l'eau,

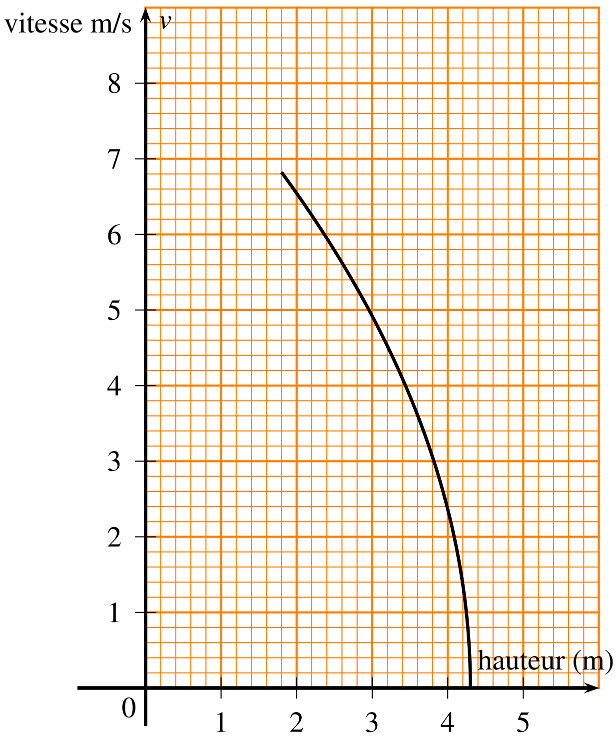


En vous appuyant sur le schéma ci-dessus, déterminer la longueur des portes au cm près.
Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

Annexe 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Écluse	de Ren-neville	d'Encas-san	d'Embor-rel	de l'Océan	de la Médi-terranée	du Roc	de Laurens	de la Do-mergue	de la Planque	de Saint-Roch	de Gay	
2													
3	hauteur (m)	2,44	4,85	3,08	2,62	$-2,58$	$-5,58$	$-6,78$	$-2,24$	$-2,63$	$-9,42$	$-5,23$	
4													
5													

Annexe 2



Correction

Amérique du Nord - Juin 2014

Exercice 1

1. $\left(\frac{2}{7}+\frac{3}{7}\right)\div\frac{1}{5}=\frac{5}{7}\times\frac{5}{1}=\boxed{\frac{25}{7}}$

$\boxed{\text{Réponse B}}$

2. Calculons ce pgcd par l'algorithme d'Euclide
$133=84\times 1+49$
$84=49\times 1+35$
$49=35\times 1+14$
$35=14\times 2+7$
$28=7\times 4$
Donc le $PGCD(133;84)=7$

$\boxed{\text{Réponse B}}$

3.

$$-3x+5\geqslant 9$$

$$-3x\geqslant 9-5$$

$$-3x\geqslant 4$$

Attention à la division par un négatif !

$$x\leqslant -\frac{4}{3}$$

$\boxed{\text{Réponse A}}$

4. $(1+\sqrt{2})^2=1+2\sqrt{2}+2=3+2\sqrt{2}$

$\boxed{\text{Réponse C}}$

Exercice 2

Le boudin est constitué d'une sphère de diamètre 16 cm donc de rayon 8 cm et d'un cylindre de révolution de même rayon et de hauteur 50 cm
Le volume de ce boudin est donc
$V=\frac{4}{3}\times\pi\times(8\ cm)^3+\pi\times(8\ cm)^2\times 50\ cm=\frac{4}{3}\pi\times 512\ cm^3+\pi\times 64\ cm^2\times 50\ cm$
$V=\frac{2\ 048\pi\ cm^3}{3}+3\ 200\pi\ cm^3=\frac{2\ 048\pi\ cm^3}{3}+\frac{9\ 600\pi\ cm^3}{3}=\boxed{\frac{11\ 648\pi\ cm^3}{3}}$

$\boxed{V=11\ 197,76\ cm^3}$

Exercice 3

1. $\frac{240\ km}{8\ km\ h^{-1}}=30\ h$

$\boxed{\text{Il faut au minimum } 30\ h}$

2. $V = 8,4\ m \times 30\ m \times 3\ m = \boxed{756\ m^3}$

3. $882 \times 1,27 = \boxed{1\ 120,14}$

Exercice 4

1. Il faut saisir $\boxed{B3+C3+D3+E3+F3+G3+H3+I3+J3+K3+L3 \text{ ou SOMME}(B3:L3)}$

2. Quand on ajoute les valeurs du tableau on obtient $\boxed{-21,47}$

3.
Le parcours est donc $\boxed{\text{descendant}}$.

Exercice 5

D'après **le théorème de Pythagore** dans le triangle ACE rectangle en C

$$CA^2 + CE^2 = AE^2$$

$$34^2 + CE^2 = 56^2$$

$$CE^2 = 56^2 - 34^2$$

$$CE^2 = 3\ 136 - 1\ 156$$

$$CE^2 = 1\ 980$$

$$CE = \sqrt{1\ 980} \approx 44,5\ cm$$

$\boxed{\text{Ce siège est donc parfaitement adapté.}}$

Exercice 6

1. Avec un dé équilibré, chaque face à la même chance de sortir. On dit que nous sommes dans une situation d'équiprobabilité.

2. Pour chaque face du dé jaune il y a 6 possibilités sur le dé rouge. $\boxed{\text{Il y a donc } 6 \times 6 = 36 \text{ cas possibles.}}$

3. Paul a déjà $650 points$. Il lui en manque 350.
Il gagne en faisant une paire de 1, ou une paire supérieure ou égale à 4.
En construisant un arbre ou avec un tableau à double entrée on constate qu'il y a 6 paires sur 36 lancers possibles. Sur ces 12 paires seules les paires 1, 4, 5, 6 font gagner Paul.

	1	2	3	4	5	6
1	**1-1**	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6
2	2-1	**2-2**	2-3	2-4	2-5	2-6
3	3-1	3-2	**3-3**	3-4	3-5	3-6
4	4-1	4-2	4-3	**4-4**	4-5	4-6
5	5-1	5-2	5-3	5-4	**5-5**	5-6
6	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	**6-6**

Paul peut donc gagner dans 4 cas sur 36. $\boxed{\text{La probabilité de gain de Paul est } \frac{4}{36} = \frac{1}{9}}$

Exercice 7

1. Il faut calculer $v = \sqrt{2g(h-x)}$ pour $h = 4,3\ m$ et $x = 1,8\ m$
$v = \sqrt{2 \times 9,81(4,3\ m - 1,8\ m))} = \boxed{7\ ms^{-1}}$

2. L'écoulement est nul quand $h = x$

$\boxed{\text{Dans ce cas l'eau dans l'écluse est au niveau de l'eau en amont.}}$

3. Pour $x = 3,4\ m$ l'écoulement est $\boxed{4,2\ ms^{-1}}$

Exercice 8

1. La vantelle à une aire de $\pi \times (30\ cm)^2 = \boxed{900\pi\ cm^2}$

2. $900\pi\ cm^2 = 9\pi\ dm^2 = 0,09\pi\ m^2$

Le débit moyen est $2,8\ ms^{-1} \times 0,09\pi\ cm^2 = \boxed{0,252\pi\ m^3s^{-1} \approx 0,792\ m^3s^{-1}}$

3. Le résultat précédent indique que chaque seconde la vantelle laisse passer $0,792\ m^3$ d'eau.
$756\ m^3 \div 0,792 \approx 954,5\ s$
$954,5 = 15 \times 60 + 54,5$

Il faudra attendre $\boxed{15\ min\ 55s}$ c'est un peu plus de 15 min.

Exercice 9

APB est un triangle isocèle car les portes ont la même longueur.
La hauteur $[PH]$ coupe donc le segment $[AB]$ en son milieu H, ainsi $AH = 5,8\ m \div 2 = 2,9\ m$
Dans le triangle AHP rectangle en H, comme $[AB]$ est perpendiculaire aux murs de l'écluse, l'angle $\widehat{PAH} = 90° - 55° = 35°$
On peut donc utiliser la trigonométrie dans ce triangle.
$cos(35°) = \frac{AH}{AP} = \frac{2,9\ m}{AP}$
Ainsi $AP = \frac{2,9\ m}{cos(35°)} \approx 3,54\ m$

$\boxed{\text{Les portes mesurent } 3,54\ m}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

CENTRES ÉTRANGERS

Juin 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

EXERCICE 1 **6 points**

Voici une feuille de calcul obtenue à l'aide d'un tableur.

Dans cet exercice, on cherche à comprendre comment cette feuille a été remplie.

	A	B	C
1	216	126	90
2	126	90	36
3	90	36	54
4	54	36	18
5	36	18	18
6	18	18	0

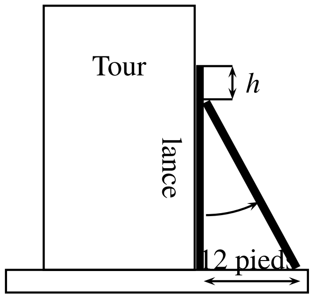
1. En observant les valeurs du tableau, proposer une formule à entrer dans la cellule C1, puis à recopier vers le bas.
2. **Dans cette question, on laissera sur la copie toutes les traces de recherche. Elles seront valorisées.**

   Le tableur fournit deux fonctions MAX et MIN. À partir de deux nombres, MAX renvoie la valeur la plus grande et MIN la plus petite. (exemple MAX(23 ; 12) = 23)
   Quelle formule a été entrée dans la cellule A2, puis recopiée vers le bas ?
3. Que représente le nombre figurant dans la cellule C5, par rapport aux nombres 216 et 126 ?
4. La fraction $\dfrac{216}{126}$ est-elle irréductible ? Si ce n'est pas le cas, la rendre irréductible en détaillant les calculs.

EXERCICE 2 **3 points**

À Pise vers 1200 après J. C. (problème attribué à Léonard de Pise, dit Fibonacci, mathématicien italien du moyen âge).

Une lance, longue de 20 pieds, est posée verticalement le long d'une tour considérée comme perpendiculaire au sol. Si on éloigne l'extrémité de la lance qui repose sur le sol de 12 pieds de la tour, de combien descend l'autre extrémité de la lance le long du mur ?
* Un pied est une unité de mesure anglo-saxonne valant environ 30 cm.

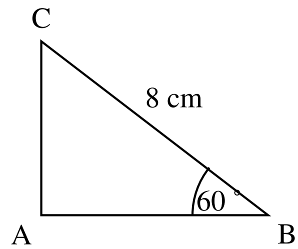


EXERCICE 3 **6 points**

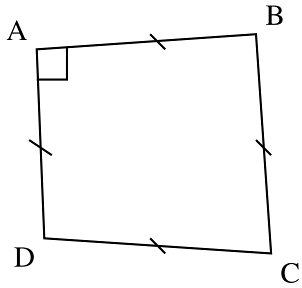
Attention les figures tracées ne respectent ni les mesures de longueur, ni les mesures d'angle

Répondre par « vrai » ou « faux » ou « on ne peut pas savoir » à chacune des affirmations suivantes et expliquer votre choix.

1. Tout triangle inscrit dans un cercle est rectangle.
2. Si un point M appartient à la médiatrice d'un segment [AB] alors le triangle AMB est isocèle.
3. Dans le triangle ABC suivant,
   AB = 4 cm.



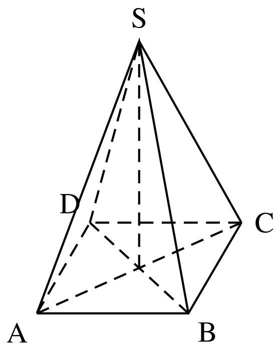
4. Le quadrilatère ABCD ci-contre est un carré.



EXERCICE 4 **5 points**

Paul en visite à Paris admire la Pyramide, réalisée en verre feuilleté au centre de la cour intérieure du Louvre. Cette pyramide régulière a :

- pour base un carré ABCD de côté 35 mètres ;
- pour hauteur le segment [SO] de longueur 22 mètres.



Paul a tellement apprécié cette pyramide qu'il achète comme souvenir de sa visite une lampe à huile dont le réservoir en verre est une réduction à l'échelle $\dfrac{1}{500}$ de la vraie pyramide.

Le mode d'emploi de la lampe précise que, une fois allumée, elle brûle 4 cm^3 d'huile par heure.

Au bout de combien de temps ne restera-t-il plus d'huile dans le réservoir ? Arrondir à l'unité d'heures.

Rappel : *Volume d'une pyramide = un tiers du produit de l'aire de la base par la hauteur*

Faire apparaitre sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.

EXERCICE 5 **3 points**

1. Développer et réduire l'expression : $(2n+5)(2n-5)$ où n est un nombre quelconque.
2. En utilisant la question 1, calculer 205×195.

EXERCICE 6 **6 points**

Pour préparer son voyage à Marseille, Julien utilise un site Internet pour choisir le meilleur itinéraire. Voici le résultat de sa recherche :

Calculez votre itinéraire		**59 000 Lille–13000 Marseille**	
Départ		Coût estimé	Péage 73,90 €
59 000 Lille France			Carburant 89,44 €
		Temps	8 h 47 dont
			8 h 31 sur autoroute
Arrivée			
13 000 Marseille France		Distance	1 004 km dont
			993 km sur autoroute

1. Quelle vitesse moyenne, arrondie au km/h, cet itinéraire prévoit-il pour la portion de trajet sur autoroute ?
2. Sachant que la sécurité routière préconise au moins une pause de 10 à 20 minutes toutes les deux heures de conduite, quelle doit être la durée minimale que Julien doit prévoir pour son voyage ?
3. **Pour cette question, faire apparaître sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.**
   Sachant que le réservoir de sa voiture a une capacité de 60 L et qu'un litre d'essence coûte 1,42 €, peut-il faire le trajet avec un seul plein d'essence en se fiant aux données du site internet ?

EXERCICE 7 **7 points**

Il existe différentes unités de mesure de la température : en France on utilise le degré Celsius (°C), aux Etats-Unis on utilise le degré Fahrenheit (° F).

Pour passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit, on multiplie le nombre de départ par $1,8$ et on ajoute 32 au résultat.

1. Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Fahrenheit si on le plonge dans une casserole d'eau qui gèle ? On rappelle que l'eau gèle à 0 °C.
2. Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Celsius si on le plonge dans une casserole d'eau portée à 212 °F ? Que se passe t-il ?
3. (a) Si l'on note x la température en degré Celsius et $f(x)$ la température en degré Fahrenheit, exprimer $f(x)$ en fonction de x.
   (b) Comment nomme-t-on ce type de fonction ?
   (c) Quelle est l'image de 5 par la fonction f ?
   (d) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f ?
   (e) Traduire en terme de conversion de température la relation $f(10) = 50$.

Correction

Centres étrangers - Juin 2014

Exercice 1

1. La colonne C correspond à la différence de la colonne A et de la colonne B
On va donc écrire la formule suivante dans C1 : $\boxed{\text{A1-B1 ou =A1-B1}}$

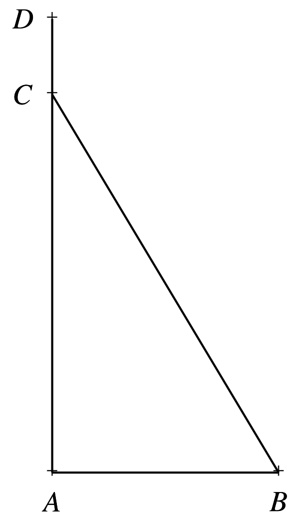
2. Dans la cellule A2 on trouve le plus grand des deux nombres A1 et B1
On va donc écrire la formule suivante dans A2 : $\boxed{\text{MAX(A1 ;B1) ou MAX(A1 ;B1)}}$

3. La colonne C contient la différence des colonnes A et B. En C6 cette différence est nulle.
Ce tableau permet donc de calculer le $PGCD(216;126)$ par la méthode des différences succésives.
Donc la case C5 $\boxed{\text{correspond au } PGCD(216;126) = 18}$

4. La fraction $\dfrac{216}{126}$ n'est pas irréductible puisque $PGCD(216;126) = 18$
Du coup $\dfrac{216}{126} = \dfrac{18 \times 12}{18 \times 7} = \boxed{\dfrac{12}{7}}$

Exercice 2

Om peut modéliser la situation ainsi :



ABC est un triangle rectangle en A car la tour est verticale.
D'après le théorème de Pythagore dans ABC rectangle en A

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

$$12^2 + AC^2 = 20^2$$

$$AC^2 = 20^2 - 12^2$$

$$AC^2 = 400 - 144$$

$$AC^2 = 256$$

$$AC = \sqrt{256}$$

$$AC = 16$$

Ainsi $\boxed{h = 20 - 16 = 4}$

Exercice 3

1. Tout triangle est inscrit dans un cercle, par contre tout triangle dont l'un des côté est le diamètre du cercle dans lequel il est inscrit est rectangle.

$\boxed{\text{1. Faux}}$

2. Si un point M appartient à la médiatrice d'un segment $[AB]$ alors $MA = MB$
Donc le triangle MAB est isocèle en M.

$\boxed{\text{2. Vrai}}$

3. Dans le triangle ABC rectangle en A on a :
$cos(60°) = \dfrac{AB}{8\ cm}$
Donc $AB = 8\ cm \times cos(60°) = 4\ cm$

Mais comme il n'est pas précisé que le triangle est rectangle...
$\boxed{\text{3. Faux}}$

4. Le quadrilatère $ABCD$ a quatre côtés égaux, donc c'est un losange. De plus il possède un angle droit. Un parallélogramme ayant un angle droit est un rectangle. Donc $ABCD$ est rectangle et losange : c'est un carré !

$\boxed{\text{4. Vrai}}$

Exercice 4

C'est une réduction à l'échelle $\dfrac{1}{500}$. Il faut donc diviser les dimensions de la pyramide du Louvre par 500
$35\ m \div 500 = 3\ 500\ cm \div 500 = 7\ cm$
$22\ m \div 500 = 2\ 200\ cm \div 500 = 4,4\ cm$

Le volume de cette miniature est donc :
$\dfrac{(7\ cm)^2 \times 4,4\ cm}{3} \approx 71,9\ cm^3$

$71,9\ cm^3 \div 4\ cm^3 \approx 18$

$\boxed{\text{Il faut environ 18 } h \text{ pour vider complétement le réservoir.}}$

Exercice 5

+ **1.** $(2n+5)(2n-5) = (2n)^2 - 5^2 = \boxed{4n^2 - 25}$

2. Pour $n = 100$ on a $2n+5 = 205$ et $2n-5 = 195$
Donc $205 \times 195 = 4 \times 100^2 - 25 = 40\ 000 - 25 = \boxed{39\ 975}$

Exercice 6

1. Cet itinéraire prévoit de parcourir 993 km en 8 h 31 min
C'est à dire 993 km en 511 min
En une heure, 60 min on va parcourir $\dfrac{993\ km * 60\ min}{511\ min} \approx 117\ km$

$\boxed{\text{La vitesse moyenne sur ce trajet est 117 } km/h}$

2. Si on compte 10 min de pause toutes les 2 h, alors comme $4 \times 2h = 8\ h$, il faut 4 pauses de 10 min soit 40 min de pause.
$\boxed{\text{Il faut donc prévoir au minimum } 8\ h\ 47\ min + 40\ min = 9\ h\ 27\ min}$

3. 60 L d'essence à $1,42$€coûte $60 \times 1,42 = 85,2$€.
Le site préconise $89,44$€pour l'essence.

$\boxed{\text{Donc un seul plein d'essence ne suffit pas !}}$

(Cette question est ;.... ! ! ! ! !)

Exercice 7

1. $1,8\times +32 = 32$.

$\boxed{\text{Le thermomètre en degrés Farenheit indique } 32°F \text{ pour } O° \text{ C}}$

2. $212-32 = 180$ et $180 \div 1,8 = 100$

$\boxed{\text{Le thermomètre en degré Celsius indique 100°C pour 212°F}}$

3.a $\boxed{f(x) = 1,8x+32}$

3.b $\boxed{f \text{ est une fonction affine}}$

3.c $f(5) = 1,8\times 5+32 = 9+32 = 41$

$\boxed{\text{L'image de 5 est 41}}$

3.d Il faut résoudre $f(x) = 5$ pour trouver l'antécédent de 5 par f

$$1,8x+32 = 5$$

$$1,8x = 5-32$$

$$1,8x = -27$$

$$x = -\frac{27}{1,8}$$

$$x = -15$$

$\boxed{\text{L'antécédent de 5 par } f \text{ est } -15}$

3.e $f(10) = 50$ signifie que :

$\boxed{\text{10°C correspond à 50°F}}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

POLYNÉSIE

Juin 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

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

Exercice 1 **4 points**

On place des boules toutes indiscernables au toucher dans un sac. Sur chaque boule colorée est inscrite une lettre. Le tableau suivant présente la répartition des boules :

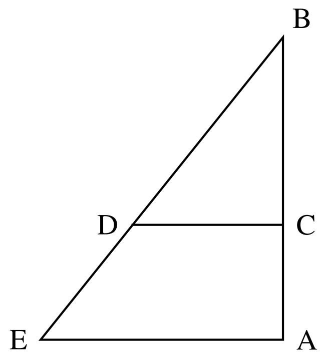
Lettre \ Couleur	Rouge	Vert	Bleu
A	3	5	2
B	2	2	6

1. Combien y a-t-il de boules dans le sac ?
2. On tire une boule au hasard, on note sa couleur et sa lettre.
   (a) Vérifier qu'il y a une chance sur dix de tirer une boule bleue portant la lettre A.
   (b) Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ?
   (c) A-t-on autant de chance de tirer une boule portant la lettre A que de tirer une boule portant la lettre B ?

Exercice 2 **4 points**

Pour construire un mur vertical, il faut parfois utiliser un coffrage et un étayage qui maintiendra la structure verticale le temps que le béton sèche. Cet étayage peut se représenter par le schéma suivant. Les poutres de fer sont coupées et fixées de façon que :

- Les segments [AB] et [AE] sont perpendiculaires ;
- C est situé sur la barre [AB] ;
- D est situé sur la barre [BE] ;
- AB = 3,5 m ; AE = 2,625 m et CD = 1,5 m.



1. Calculer BE.
2. Les barres [CD] et [AE] doivent être parallèles.
   À quelle distance de B faut-il placer le point C ?

Exercice 3 **6 points**

La copie d'écran ci-dessous montre le travail effectué par Léa pour étudier trois fonctions f, g et h telles que :

- $f(x) = x^2 + 3x - 7$
- $g(x) = 4x + 5$
- h est une fonction affine dont Léa a oublié d'écrire l'expression dans la cellule A4.

$\Sigma =$		=B1*B1+3*B1-7				
	A	B	C	D	E	F
1	x	-2	0	2	4	6
2	$f(x) = x^2 + 3x - 7$	-9	-7	3	21	47
3	$g(x) = 4x + 5$	-3	5	13	21	29
4	$h(x)$	9	5	1	-3	-7

1. Donner un nombre qui a pour image -7 par la fonction f.
2. Vérifier à l'aide d'un calcul détaillé que $f(6) = 47$.
3. Expliquer pourquoi le tableau permet de donner une solution de l'équation : $x^2 + 3x - 7 = 4x + 5$.
   Quelle est cette solution ?
4. À l'aide du tableau, retrouver l'expression algébrique $h(x)$ de la fonction affine h.

Exercice 4 **4 points**

Deux affirmations sont données ci-dessous. Pour chacune des affirmations, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 : Les diviseurs communs à 12 et 18 sont les mêmes que les diviseurs de 6.

Affirmation 2 : $\left(\sqrt{2}\right)^{50}$ et $\left(\sqrt{2}\right)^{100}$ sont des nombres entiers.

Exercice 5 **4 points**

Les appareils de la maison consomment de l'énergie même quand ils sont en veille.
La feuille de calcul ci-dessous donne la consommation en kilowattheures (kwh) des appareils en veille d'une famille pour une année et les dépenses correspondantes en euros :

	A	B	C	D	E
1	Appareil	Nombre d'appareils	Consommation en veille par an pour un appareil (en kWh)	Prix du kilowattheure (en €)	Dépenses (en €)
2	Téléviseur	3	77	0,13	30,03
3	Ordinateur	1	209	0,13	27,17
4	Parabole	2	131	0,13	34,06
5	Four	1	86	0,13	11,18
6	Démodulateur satellite	3	59	0,13	23,01
7	Lecteur DVD	2	58	0,13	15,08
8	Machine à laver	1	51	0,13	6,63
9	Console de jeu	1	42	0,13	5,46
10	Four à micro-ondes	1	25	0,13	3,25
11	Téléphone sans fil	1	25	0,13	3,25
12	Lave-vaisselle	1	17	0,13	2,21
13	Chargeur batterie	4	13	0,13	6,76
14				**Dépense Totale**	168,09

Données extraites du site de l'ADEME

1. (a) Quel calcul permet de vérifier le résultat 34,06 affiché dans la cellule E4 ?
   (b) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule E2 avant de la recopier vers le bas ?
   (c) Une des quatre formules ci-dessous a été saisie dans la cellule E14 pour obtenir le montant total des dépenses dues aux veilles. Recopier sur la copie cette formule.

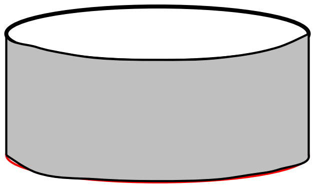
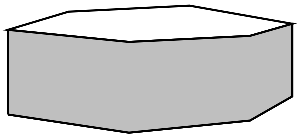
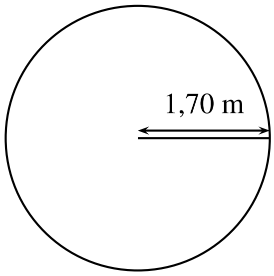
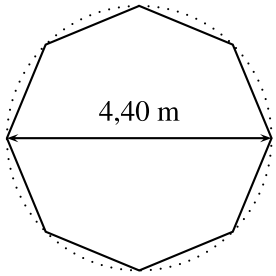
= SOMME(E2 : E13)	= E2 : E13	= E2 + E13	= SOMME(E2 : E14)

2. Dans une pièce de cette maison, les appareils qui sont en veille sont :
   - un téléviseur
   - un ordinateur
   - une console de jeu
   - un lecteur DVD

   La consommation de l'ordinateur représente-t-elle plus de la moitié de la consommation totale des appareils de cette pièce ?

Exercice 6 **8 points**

Une famille de quatre personnes hésite entre deux modèles de piscine. Elle regroupe des informations afin de prendre sa décision.

Information 1 :	les deux modèles de piscine :
La piscine « ronde »	La piscine « octogonale »
	
Hauteur intérieure : 1,20 m Vue du dessus : un cercle de rayon 1,70 m	Hauteur intérieure : 1,20 m Vue du dessus : un octogone régulier de diamètre extérieur 4,40 m
	

Information 2 :
La construction d'une piscine de surface au sol de moins de 10m^2 ne nécessite aucune démarche administrative.

Information 3 :
Surface minimale conseillée par baigneur : $3{,}40\ \text{m}^2$

Information 4 :
Aire d'un octogone régulier : $A_{\text{octogone}} = 2\sqrt{2} \times R^2$.
où R est le rayon du disque extérieur à l'octogone.

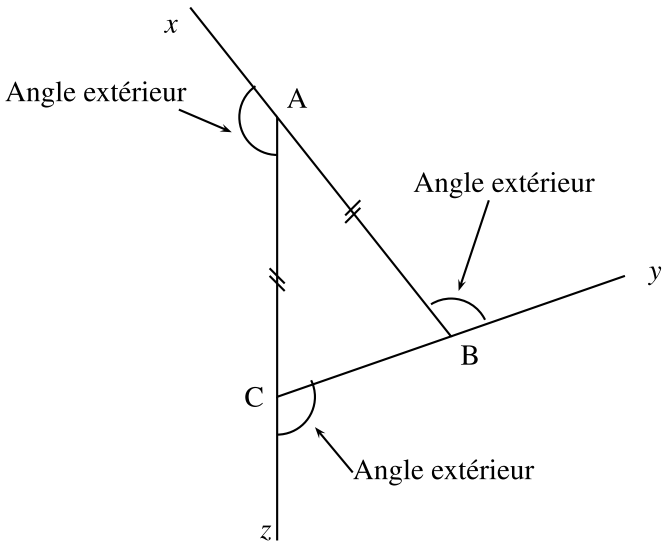
Information 5 :
Débit du robinet de remplissage : 12 litres d'eau par minute.

1. Chacun des modèles proposés impose-t-il des démarches administratives ?
2. Les quatre membres de la famille veulent se baigner en même temps. Expliquer pourquoi la famille doit dans ce cas choisir la piscine octogonale.
3. On commence le remplissage de cette piscine octogonale le vendredi à 14 h 00 et on laisse couler l'eau pendant la nuit, jusqu'au samedi matin à 10 h 00. La piscine va-t-elle déborder ?

Exercice 7 **6 points**

Dans tout cet exercice, on travaille avec des triangles ABC isocèles en A tels que : BC = 5 cm. La mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ peut varier.

On va alors s'intéresser aux angles extérieurs de ces triangles, c'est-à-dire, comme l'indique la figure ci-après, aux angles qui sont supplémentaires et adjacents avec les angles de ce triangle.



1. Dans cette question uniquement, on suppose que $\widehat{ABC} = 40\ ^{\circ}$.
   (a) Construire le triangle ABC en vraie grandeur. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.
   (b) Calculer la mesure de chacun de ses 3 angles extérieurs.
   (c) Vérifier que la somme des mesures de ces 3 angles extérieurs est égale à $360\ ^{\circ}$.
2. Est-il possible de construire un triangle ABC isocèle en A tel que la somme des mesures de ses trois angles extérieurs soit différente de $360\ ^{\circ}$?

Correction

Polynésie - Juin 2014

Exercice 1

1. $3+5+2+2+2+6=20$

$\boxed{\text{Il y a 20 boules dans le sac.}}$

2.a Il y a 2 boules bleues portant la lettre A.

$\boxed{\text{La probabilité d'obtenir une boule bleue portant la lettre A est donc } \dfrac{2}{20}=\dfrac{1}{10}}$

2.b Il y a $3+2=5$ boules rouges.

$\boxed{\text{La probabilité d'obtenir une boule rouge est donc } \dfrac{5}{20}=\dfrac{1}{4}}$

2.c Il y a $5+3+2=10$ boules portant la lettre A et $2+2+6=10$ boules portant la lettre B.

$\boxed{\text{Ces deux probabilités sont donc égales.}}$

Exercice 2

1. Dans le triangle ABE rectangle en A
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$AE^2+AB^2=EB^2$$

$$2,625^2+3,5^2=EB^2$$

$$EB^2=19,140\,625$$

$$EB=\sqrt{19,140\,625}$$

$$EB=4,375$$

$\boxed{\text{La longueur } EB=4,375\ m}$

2. Supposons que les droites (CD) et (AE) sont parallèles
Dans le triangle ABE comme $C\in[BE]$ et $D\in[BD]$
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{BC}{BA}=\frac{BD}{BE}=\frac{CD}{BE}$$

$$\frac{BC}{3,5}=\frac{BD}{4,375}=\frac{1,5}{2,625}$$

Ainsi $BC=\dfrac{3,5\times1,5}{2,625}=2$

$\boxed{\text{Le point } C \text{ est placé à 2 } m \text{ du point } B}$

Exercice 3

1. On lit la colonne C

$\boxed{\text{Le nombre 0 a pour image } -7 \text{ par la fonction } f}$

2. $f(6) = 6^2 + 3 \times 6 - 7 = 36 + 18 - 7 = 54 - 7 = 47$

$\boxed{\text{Donc } f(6) = 47}$

3. On lit la colonne E et on constate que $f(4) = g(4)$

$\boxed{\text{4 est une solution de l'équation } x^2 + 3x - 7 = 4x + 5}$

4. h est une fonction affine, elle est donc de la forme $h(x) = ax + b$ où a et b sont les deux nombres que nous cherchons.
En lisant la ligne 4 on constate que $h(0) = 5$ donc l'ordonnée à l'origine $b = 5$.
De plus $h(2) = 1$ ce qui signifie que $2 \times a + 5 = 1$

$$2a + 5 = 1$$

$$2a = 1 - 5$$

$$2a = -4$$

$$a = -2$$

$\boxed{\text{La fonction affine cherchée est } h(x) = -2x + 5}$

Exercice 4

Affirmation 1 Les diviseurs de 12 sont 1, 2, 3, 4, 6 et 12
Les diviseurs de 18 sont 1, 2, 3, 6, 9, 18
Les diviseurs communs de 12 et 18 sont 1, 2, 3 et 6
Or les diviseurs de 6 sont 1, 2, 3 et 6

$\boxed{\text{L'affirmation 1 est vraie}}$

Affirmation 2 On sait que $(\sqrt{2})^2 = 2$
$(\sqrt{2})^{50} = ((\sqrt{2})^2)^{25} = 2^{25}$
De même $(\sqrt{2})^{100} = ((\sqrt{2})^2)^{50} = 2^{50}$
2^{25} et 2^{50} sont deux nombres entiers.

$\boxed{\text{L'affirmation 2 est vraie}}$

Exercice 5

1.a $\boxed{\text{Il faut effectuer } 2 \times 131 \times 0,13 = 34,06}$

1.b $\boxed{\text{Il faut saisir } = B2 * C2 * D2}$

1.c $\boxed{= SOMME(E2 : E13)}$

2. Un téléviseur en veille consomme 77 kWh, un ordinateur 209 kWh, une console de jeu 42 kWh et un lecteur DVD 58 kWh.
$77\ kWh + 209\ kWh + 42\ kWh + 58\ kWh = 386\ kWh$
$\dfrac{209}{386} > \dfrac{193}{386} = \dfrac{1}{2}$

$\boxed{\text{La consomation en veille de l'ordinateur représente plus de la moitié de la consomation totale de la pièce.}}$

Exercice 6

1. Il faut calculer la mesure de la surface au sol des deux piscines.
Piscine cylindrique : $\pi \times (1,70\ m)^2 \approx 9,07\ m^2$
Piscine prisme octogonal : $2\sqrt{2} \times (2,20\ m)^2 \approx 13,69\ m^2$

$\boxed{\text{La piscine en forme de prisme octogonal demande une autorisation administrative.}}$

2. Il faut $3,40\ m^2$ par baigneur.
$9,07\ m^2 \div 4 \approx 2,27\ m^2$
$13,69\ m^2 \div 4 \approx 3,42\ m^2$

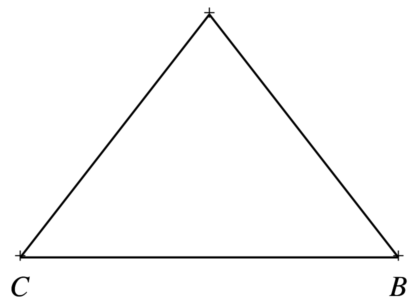
$\boxed{\text{La piscine en forme de prisme octogonal permet à 4 personnes de se baigner.}}$

3. Calculons le volume de cette piscine.
$Volume \approx 13,69\ m^2 \times 1,20\ m \approx 16,43\ m^3$
Or on sait que $1\ m^3 = 1\ 000\ L$
La piscine contient donc $16\ 430\ L$
$16\ 430\ L \div 12 \approx 1\ 369\ min$
$1\ 369 = 22 \times 60 + 49$ donc $1\ 369\ min = 22\ h\ 49\ min$

Du vendredi 12h00 au samedi 12h00, il y a 24h donc il y a 22h jusque samedi 10h00.

$\boxed{\text{La piscine ne va pas déborder car il reste encore 49 min de remplissage.}}$

Exercice 7
1.a



1.b On sait que dans un triangle la somme des angles vaut 180^o.
Comme les deux angles à la base d'un triangle isocèle sont égaux, ils mesurent chacun 40^o, il reste donc 100^o pour l'angle au sommet A.
Les angles extérieurs sont supplémentaires à chacun des angles intérieurs, leur somme avec les angles intérieurs vaut 180^o

$\boxed{\text{Ils mesurent respectivement } 140^o,\ 140^o \text{ et } 80^o}$

1.c $\boxed{140^o + 140^o + 80^o = 360^o}$

2. Remplaçons la valeur 40^o de la question précédente par x.
Les trois angles du triangles mesurent donc x, x et $180^o - 2x$
Comme les angles extérieurs sont supplémentaires des angles du triangle, ils mesurent $180^o - x$, $180^o - x$ et $180^o - (180^o - 2x) = 2x$
Au final $(180^o - x) + (180^o - x) + 2x = 360^o - 2x + 2x = 360^o$

$\boxed{\text{La somme des angles extérieurs vaut donc toujours } 360^o\text{, on ne peut pas construire le triangle demandé !}}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

MÉTROPOLE - ANTILLES - GUYANE

Juin 2014

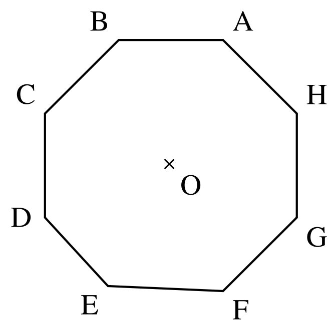
Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

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 tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 1 **5 points**

Voici un octogone régulier ABCDEFGH.



1. Représenter un agrandissement de cet octogone en l'inscrivant dans un cercle de rayon 3 cm. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.
2. Démontrer que le triangle DAH est rectangle.
3. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BEH}$.

EXERCICE 2 **6 points**

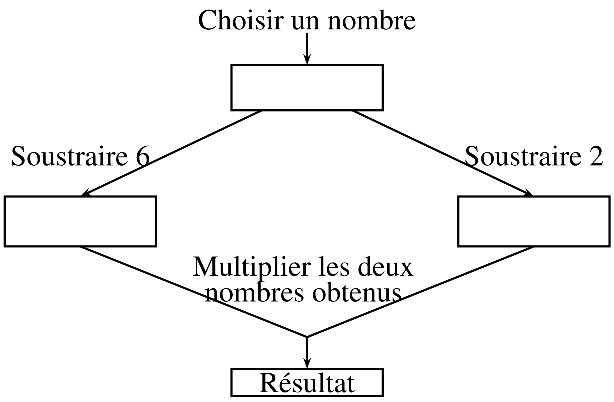
Léa a besoin de nouveaux cahiers. Pour les acheter au meilleur prix, elle étudie les offres promotionnelles de trois magasins. Dans ces trois magasins, le modèle de cahier dont elle a besoin a le même prix avant promotion.

Magasin A	**Magasin B**	**Magasin C**
Cahier à l'unité ou lot de 3 cahiers pour le prix de 2.	Pour un cahier acheté, le deuxième à moitié prix.	30 % de réduction sur chaque cahier acheté.

1. Expliquer pourquoi le magasin C est plus intéressant si elle n'achète qu'un cahier.
2. Quel magasin doit-elle choisir si elle veut acheter :
   (a) deux cahiers ?
   (b) trois cahiers ?
3. La carte de fidélité du magasin C permet d'obtenir 10 % de réduction sur le ticket de caisse, y compris sur les articles ayant déjà bénéficié d'une première réduction.
   Léa possède cette carte de fidélité, elle l'utilise pour acheter un cahier. Quel pourcentage de réduction totale va-t-elle obtenir ?

EXERCICE 3 **5 points**

Voici un programme de calcul :



1. Montrer que si on choisit 8 comme nombre de départ, le programme donne 12 comme résultat.
2. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

   Proposition 1 : Le programme peut donner un résultat négatif.

   Proposition 2 : Si on choisit $\dfrac{1}{2}$ comme nombre de départ, le programme donne $\dfrac{33}{4}$ comme résultat.

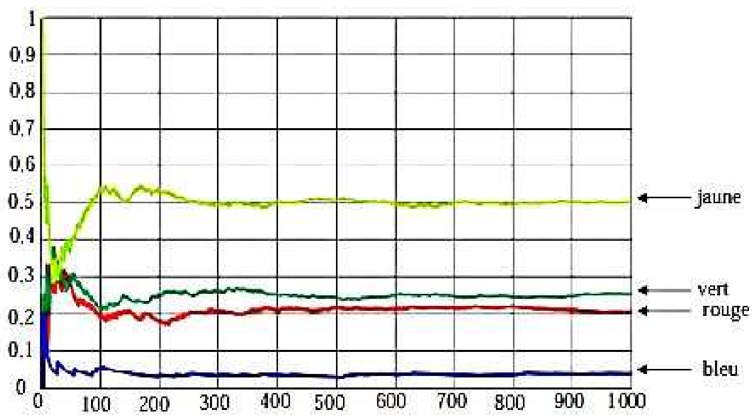
   Proposition 3 : Le programme donne 0 comme résultat pour exactement deux nombres.

   Proposition 4 : La fonction qui, au nombre choisi au départ, associe le résultat du programme est une fonction linéaire.

EXERCICE 4 **3 points**

Un sac contient 20 jetons qui sont soit jaunes, soit verts, soit rouges, soit bleus. On considère l'expérience suivante : tirer au hasard un jeton, noter sa couleur et remettre le jeton dans le sac. Chaque jeton a la même probabilité d'être tiré.

1. Le professeur, qui connaît la composition du sac, a simulé un grand nombre de fois l'expérience avec un tableur. Il a représenté ci-dessous la fréquence d'apparition des différentes couleurs après 1 000 tirages.



   (a) Quelle couleur est la plus présente dans le sac ? Aucune justification n'est attendue.

   (b) Le professeur a construit la feuille de calcul suivante :

	A	B	C
1	Nombre de tirages	Nombre de fois où un jeton rouge est apparu	Fréquence d'apparition de la couleur rouge
2	1	0	0
3	2	0	0
4	3	0	0
5	4	0	0
6	5	0	0
7	6	1	0,166 666 667
8	7	1	0,142 857 143
9	8	1	0,125
10	9	1	0,111 111 111
11	10	1	0,1

Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule C2 avant de la recopier vers le bas ?

2. On sait que la probabilité de tirer un jeton rouge est de $\dfrac{1}{5}$.
   Combien y a-t-il de jetons rouges dans ce sac ?

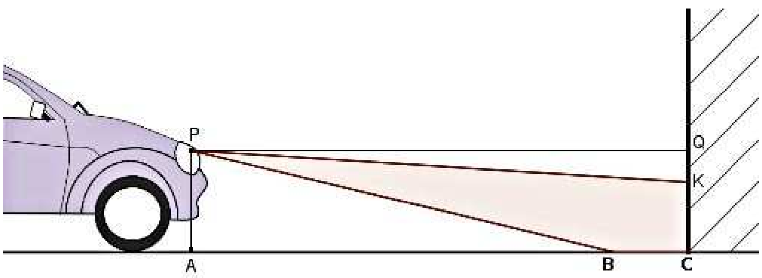
EXERCICE 5 **4 points**

Dans ce questionnaire à choix multiple, pour chaque question, des réponses sont proposées, une seule est exacte. Pour chacune des questions, écrire le numéro de la question et recopier la bonne réponse. Aucune justification n'est attendue.

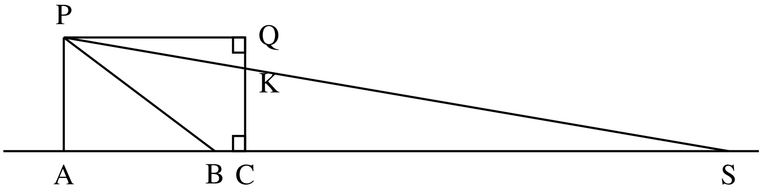
Questions	Propositions
Question 1 Quand on double le rayon d'une boule, son volume est par : multiplié	**a.** 2 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 8
Question 2 Une vitesse égale à 36 km.h^{-1} correspond à :	**a.** 10 m.s^{-1} **b.** 60 m.s^{-1} **c.** 100 m.s^{-1} **d.** 360 m.s^{-1}
Question 3 Quand on divise $\sqrt{525}$ par 5, on obtient :	**a.** $21\sqrt{5}$ **b.** $5\sqrt{21}$ **c.** $\sqrt{21}$ **d.** $\sqrt{105}$
Question 4 On donne : 1To (téraoctet) = 1 012 octets et 1 Go (gigaoctet) = 109 octets. On partage un disque dur de 1,5 To en dossiers de 60 Go chacun. Le nombre de dossiers obtenus est égal à :	**a.** 25 **b.** 1 000 **c.** 4×10^{22} **d.** $2,5 \times 10^{19}$

EXERCICE 6 **6 points**

Pour savoir si les feux de croisement de sa voiture sont réglés correctement, Pauline éclaire un mur vertical comme l'illustre le dessin suivant :



Pauline réalise le schéma ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) et relève les mesures suivantes :
PA = 0,65 m, AC = QP = 5 m et CK = 0,58 m.
P désigne le phare, assimilé à un point.

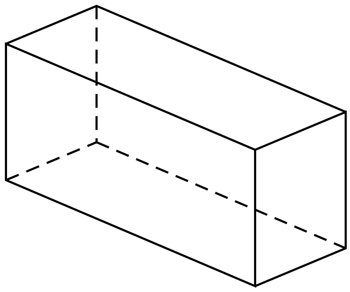


Pour que l'éclairage d'une voiture soit conforme, les constructeurs déterminent l'inclinaison du faisceau. Cette inclinaison correspond au rapport $\dfrac{QK}{QP}$. Elle est correcte si ce rapport est compris entre 0,01 et 0,015.

1. Vérifier que les feux de croisement de Pauline sont réglés avec une inclinaison égale à $0,014$.
2. Donner une mesure de l'angle $\widehat{QPK}$ correspondant à l'inclinaison. On arrondira au dixième de degré.
3. Quelle est la distance AS d'éclairage de ses feux ? Arrondir le résultat au mètre près.

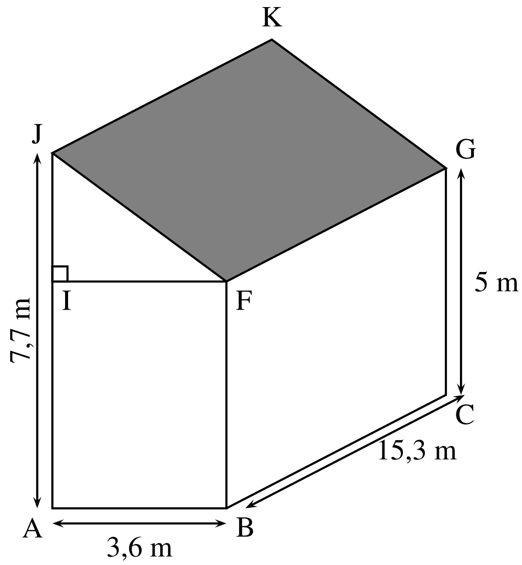
EXERCICE 7 **7 points**

Un agriculteur produit des bottes de paille parallélépipédiques.
Information 1 : Dimensions des bottes de paille : 90 cm $\times$ 45 cm $\times$ 35 cm.



Information 2 : Le prix de la paille est de 40 € par tonne.
Information 3 : 1 m^3 de paille a une masse de 90 kg.

1. Justifier que le prix d'une botte de paille est 0,51 € (arrondi au centime).
2. Marc veut refaire l'isolation de la toiture d'un bâtiment avec des bottes de paille parallélépipédiques.
   Le bâtiment est un prisme droit dont les dimensions sont données sur le schéma ci-dessous.



Il disposera les bottes de paille sur la surface correspondant à la zone grisée, pour créer une isolation de 35 cm d'épaisseur.

Pour calculer le nombre de bottes de paille qu'il doit commander, il considère que les bottes sont disposées les unes contre les autres. Il ne tient pas compte de l'épaisseur des planches entre lesquelles il insère les bottes.

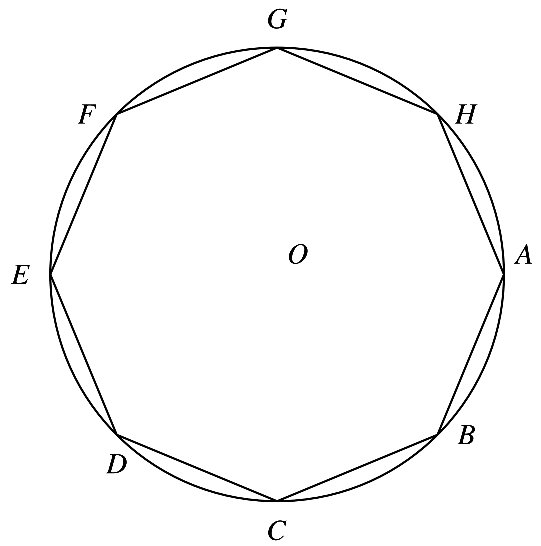
(a) Combien de bottes devra-t-il commander ?
(b) Quel est le coût de la paille nécessaire pour isoler le toit ?

Correction

MÉTROPOLE - ANTILLES - GUYANE - Juin 2014

Exercice 1

1.



2. Calculons l'angle au centre $\widehat{AOB}$ dans l'octogone régulier $ABCDEFGH$.
$\widehat{AOB} = \dfrac{360°}{8} = 45°$
Ainsi $\widehat{DOH} = \widehat{DOC} + \widehat{COB} + \widehat{BOA} + \widehat{AOH}$
$\widehat{DOH} = 45° + 45° + 45° + 45° = 180°$
Ainsi les points D, O et H sont alignés et $[DH]$ est donc un diamètre du cercle.
Si le cercle circonscrit à un triangle admet pour diamètre l'un des côtés de ce triangle alors ce triangle est rectangle.

Le triangle DAH est inscrit dans le cercle de diamètre $[DH]$ donc $\boxed{DAH \text{ est rectangle en } A}$

3. L'angle $\widehat{BEH}$ est un angle inscrit dans le cercle qui intercepte le même arc que l'angle au centre $\widehat{BOH}$.
Or pour les raisons évoqués dans la question **2.** $\widehat{BOH} = 45° + 45° = 90°$
Si dans un cercle un angle inscrit intercepte le même arc qu'un angle au centre alors cet angle inscrit vaut la moitié de cet angle au centre.

Donc $\boxed{\widehat{BEH} = 45°}$

Exercice 2

1. Si on achète un seul cahier alors dans les magasins A et B on paye le prix normal. Dans le magasin C on paye 30% de moins.

$\boxed{\text{Le magasin } C \text{ est donc le plus intéressant pour l'achat d'un seul cahier.}}$

2.a Si on achète deux cahiers dans le magasin A alors on paye le prix de deux cahiers même si on a le troisième pour ce prix.
Si on achète deux achète deux cahiers dans le magasin B alors on paye une fois et demi le prix. Si le prix est x alors on paye $1,5x$
Dans le magasin C on paye $x - 0,30x = 0,70x$ par cahier soit $2 \times 0,70x = 1,40x$

Comme $1,40x < 1,5x$ $\boxed{\text{le magasin } C \text{ est le plus intéressant pour l'achat de deux cahiers.}}$

2.b Pour trois cahiers on paye $2x$ dans le magasin A.

On paye $1,5x+x=2,5x$ dans le magasin B c'est à dire un cahier et demi plus un cahier.
On paye $3\times 0,70x=2,1x$

$\boxed{\text{Pour l'achat de 3 cahiers le magasin } A \text{ est le moins cher.}}$

3. Il faut calculer 10% des 30% de x.
Soit $(1-0,10)(1-0,30)x=0,90\times 0,70x=0,63x$
Or $0,63=1-0,37$

$\boxed{\text{Le pourcentage de réduction est } 37\%}$

Exercice 3

1. Avec 8 comme nombre de départ, on a : $8-6=2$ et $8-2=6$ puis $2\times 6=12$

$\boxed{\text{Le résultat avec 8 est 12}}$

2.
Proposition 1 : Oui le programme peut donner un nombre négatif, il suffit de multiplier un négatif par un positif.
Par exemple pour 5 : $5-6=-1$ et $5-2=3$ puis $-1\times 3=-3$

$\boxed{\text{Proposition 1 : Vraie}}$

Proposition 2 : Avec $\frac{1}{2}$: $\frac{1}{2}-6=\frac{1}{2}-\frac{12}{2}=-\frac{11}{2}$
Et $\frac{1}{2}-2=\frac{1}{2}-\frac{4}{2}=-\frac{3}{2}$
Enfin $-\frac{11}{2}\times -\frac{3}{2}=\frac{33}{4}$

$\boxed{\text{Proposition 2 : Vraie}}$

Proposition 3 : Si on pose x le nombre de départ le programme revient à faire $(x-6)(x-2)$
Il faut résoudre $(x-6)(x-2)=0$
Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul
Donc il y a exactement deux solutions : $x=6$ et $x=2$

$\boxed{\text{Proposition 3 ; Vraie}}$

Proposition 4 : $(x-6)(x-2)=x^2-6x-2x+12=x^2-8x+12$
La fonction qui au nombre choisi au départ associe le résultat du programme n'est donc pas une fonction linéaire.

$\boxed{\text{Proposition 4 : Fausse}}$

Exercice 4

1.a $\boxed{\text{Le jaune est la couleur la plus présente dans le sac}}$
C'est la fréquence d'apparition la plus élevée avec environ $0,5$.

1.b Cette feuille permet de calculer la fréquence d'apparition d'un jeton.

$\boxed{\text{La cellule C2 contient la formule =B2/A2}}$

2. La probabilité de tirer un jeton rouge est $\frac{1}{5}$
Si on note x le nombre de jetons rouges dans le sac cette probabilité vaut aussi $\frac{x}{20}$
Il faut donc que $\frac{x}{20}=\frac{1}{5}$ c'est à dire $x=4$.

$\boxed{\text{Il y a 4 jetons rouges dans ce sac.}}$

Exercice 5

Question 1 : On sait que **Si les longueurs d'une figure sont multipliées par k alors son volume est multiplié par k^3**
Comme $2^3 = 8$

$\boxed{\text{Question 1 : 8 réponse d}}$

Question 2 : $36\ kmh^{-1} = 36\ 000 mh^{-1}$ soit $36\ 000\ m$ en $1\ h = 60\ min = 3\ 600\ s$
Or $\dfrac{36\ 000}{3\ 600} = 10$

$\boxed{\text{Question 2 : } 10\ ms^{-1} \text{ réponse a}}$

Question 3 : $\dfrac{\sqrt{525}}{5} = \dfrac{\sqrt{25 \times 21}}{5} = \dfrac{5\sqrt{21}}{5} = \sqrt{21}$

$\boxed{\text{Question 3 : } \sqrt{21} \text{ réponse c}}$

Question 4 : $1,5\ To = 1,5 \times 10^{12}\ o = 1\ 500 \times 10^9\ o = 1\ 1500\ Go$
$\dfrac{1\ 500}{60} = 25$

$\boxed{\text{Question 4 : 25 dossiers réponse a}}$

Exercice 6

1. D'après le schéma, $PQCA$ est un quadrilatère ayant trois angles droits donc c'est un rectangle.
$QK = 0,65\ m - 0,58\ m = 0,07\ m$
Ainsi $\dfrac{QK}{QP} = \dfrac{0,07\ m}{5\ m} = 0,014$

$\boxed{\text{L'inclinaison des feux de croisement de Pauline est égale à 0,014}}$

2. Le triangle QPK est rectangle en Q
Ainsi $tan(\widehat{QPK}) = \dfrac{QK}{QP} = 0,014$

À la calculatrice on obtient $\boxed{\widehat{QPK} \approx 0,8° \text{ à } 0,1° \text{ près}}$

3. Les droites (PQ) et (AS) sont parallèles car $PQCA$ est un rectangle.
On sait que **Si deux droites sont parallèles alors les angles alterne-interne sont égaux.**
Les angles $\widehat{QPK}$ et $\widehat{PSA}$ sont alterne-interne et égaux.
Dans le triangle PAS rectangle en A on a :
$tan(\widehat{PSA} = \dfrac{PA}{AS}$ et $tan(\widehat{PSA}) = tan(\widehat{QPK}) = 0,014$

Ainsi $\dfrac{PA}{AS} = 0,014$ d'où $AS = \dfrac{PA}{0,014} = \dfrac{0,65\ m}{0,014} \approx \boxed{46\ m \text{ à } 1\ m \text{ près.}}$

Exercice 7

1. Le volume d'une botte de paille est $90\ cm \times 45\ cm \times 35\ cm = 141\ 750\ cm^3 = 0,141\ 75\ m^3$
Comme $1\ m^3$ de paille a une masse de $90\ kg$, une botte de paille a une masse de $0,141\ 75 \times 90\ kg = 12,757\ 7\ kg$
Or $1\ t = 1\ 000\ kg$ de paille coûte 40€, donc une botte de paille coûte $\dfrac{40}{1000} \times 12,757\ 7\ kg \approx \boxed{0,51€}$

2.a Il faut d'abord calculer les dimensions du rectangle qui correspond au toit.
Dans le triangle JIF rectangle en F, d'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$IJ^2 + IF^2 = JF^2$$

$$2,7^2 + 3,6^2 = JF^2$$

$$7,29 + 12,96 = JF^2$$

$$JF^2 = 20,25$$

$$JF = 4,5$$

Il faut donc couvrir un rectangle de $4,5\ m = 450\ cm$ sur $15,3\ m = 1\ 530\ cm$ par des bottes de pailles de $90\ cm$ sur $45\ cm$ posé dans le sens de la hauteur $35\ cm$.
$\dfrac{450\ cm}{45\ cm} = 10$ et $\dfrac{1\ 530\ cm}{90\ cm} = 17$

$\boxed{\text{Il faudra donc } 10 \times 17 = 170 \text{ bottes de pailles.}}$

2.b $170 \times 0,51€ = 86,70€$
$\boxed{\text{L'isolation du toit va coûter } 86,70€}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

Asie

Juin 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

Exercice 1 **3 points**

On laisse tomber une balle d'une hauteur de 1 mètre.

A chaque rebond elle rebondit des $\frac{3}{4}$ de la hauteur d'où elle est tombée.

Quelle hauteur atteint la balle au cinquième rebond ? Arrondir au cm près.

Exercice 2 **5 points**

Une corde de guitare est soumise à une tension T, exprimée en Newton (N), qui permet d'obtenir un son quand la corde est pincée.
Ce son plus ou moins aigu est caractérisé par une fréquence f exprimée en Hertz (Hz).

La fonction qui à une tension T associe sa fréquence est définie par la relation : $f(T) = 20\sqrt{T}$.
On donne ci-contre la représentation graphique de cette fonction.

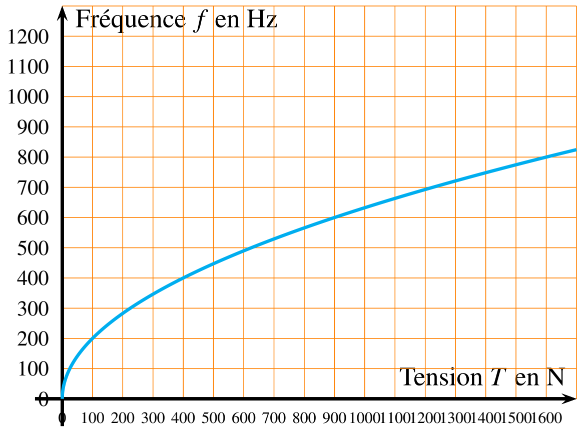


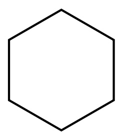
Tableau des fréquences (en Hertz) de différentes notes de musique

Notes	Do2	Ré2	Mi2	Fa2	Sol2	La2	Si2	Do3	Ré3	Mi3	Fa3	Sol3	La3	Si3
Fréquences (en Hz)	132	148,5	165	176	198	220	247,5	264	297	330	352	396	440	495

Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».
Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ.
La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N.
Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ? Page 2 sur 6

Exercice 3 **3 points**

Les alvéoles des nids d'abeilles présentent une ouverture
ayant la forme d'un hexagone régulier de côté 3 mm environ. Construire un agrandissement de cet hexagone de rapport 10. (aucune justification de la construction n'est attendue)



Exercice 4 **6 points**

Dans chaque cas, dire si l'affirmation est vraie ou fausse.
Justifier vos réponses.

Cas 1 : À l'entrée d'un cinéma, on peut lire les tarifs ci-dessous pour une place de cinéma.

Tarif d'une place de cinéma :	
Plein tarif :	9,50 €
Enfants (-12 ans) :	5,20 €
Étudiants :	6,65 €
Séniors :	7,40 €

Affirmation 1 : Les étudiants bénéficient d'une réduction de 30 % sur le plein tarif.

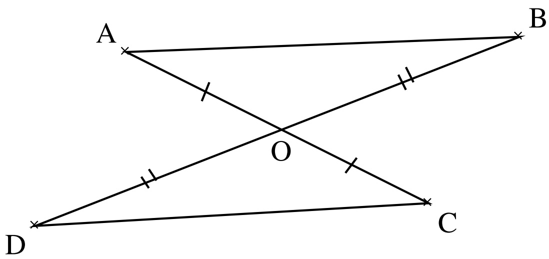
Cas 2 : a et b désignent des entiers positifs avec $a > b$
Affirmation 2 : PGCD$(a\ ;\ b) = a - b$.

Cas 3 : A est égale au produit de la somme de x et de 5 par la différence entre $2x$ et 1. x désigne un nombre relatif.
Affirmation 3 : $A = 2x^2 + 9x - 5$.

Exercice 5 **6 points**

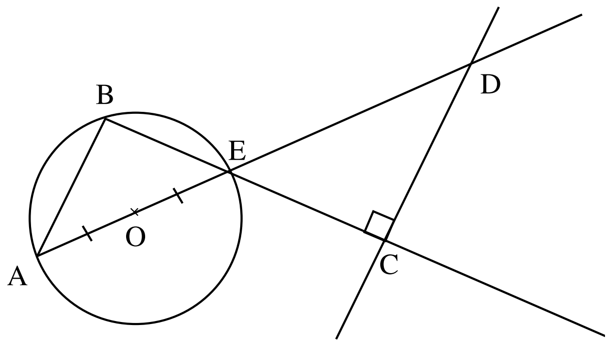
En utilisant le codage et les données, dans chacune des figures, est-il vrai que les droites (AB) et (CD) sont parallèles ? Justifier vos affirmations.

Figure 1



O, A, C sont alignés et O, B, D sont alignés

Figure 2

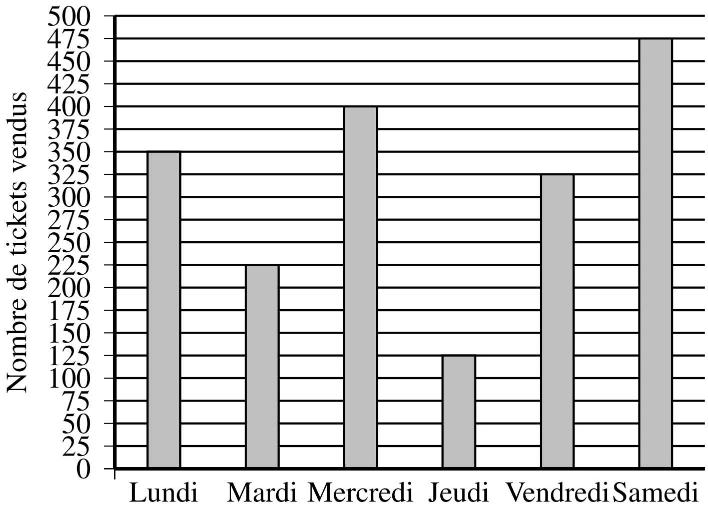


A, B, E appartiennent au cercle de centre O
B, E et C sont alignés ; A, O, E et D sont alignés

Exercice 6 **6 points**

Une association décide d'organiser une tombola pour financer entièrement une sortie pour ses adhérents d'un montant de 2 660 €.
Le 1er ticket tiré au sort fera remporter le gros lot d'une valeur de 300 €,
Les 10 tickets suivants tirés au sort feront remporter un lot d'une valeur de 25 €chacun.
Les 20 tickets suivants tirés au sort feront remporter un lot d'une valeur de 5 €chacun.
L'association finance entièrement les lots.

Chaque ticket de tombola est vendu 2 €et les tickets sont vendus durant 6 jours.
On a représenté ci-dessous le diagramme des ventes des tickets durant ces 6 jours.



1. L'association pourra-t-elle financer entièrement cette sortie ?
2. Pour le même nombre de tickets vendus, proposer un prix de ticket de tombola permettant de financer un voyage d'une valeur de 10 000 € ?

   Quel serait le prix minimal ?
3. Le gros lot a été déjà tiré. Quelle est la probabilité de tirer un autre ticket gagnant ? (donner le résultat sous la forme fractionnaire)
4.

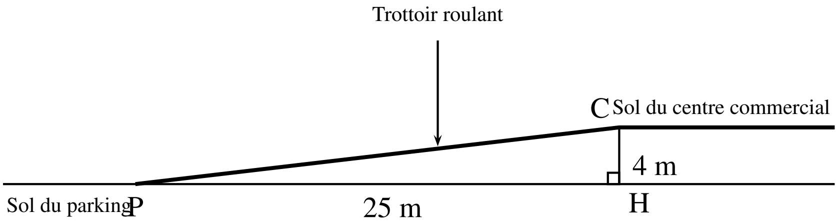
Exercice 7 **7 points**

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

Les gérants d'un centre commercial ont construit un parking souterrain et souhaitent installer un trottoir roulant pour accéder de ce parking au centre commercial.

Les personnes empruntant ce trottoir roulant ne doivent pas mettre plus de 1 minute pour accéder au centre commercial.

La situation est présentée par le schéma ci-dessous.



Caractéristiques du trottoir roulant : Modèle 1 • Angle d'inclinaison maximum avec l'horizontale : 12 ° • Vitesse : 0,5 m/s		**Caractéristiques du trottoir roulant** : Modèle 2 • Angle d'inclinaison maximum avec l'horizontale : 6 °. • Vitesse : 0,75 m/s.

Est-ce que l'un de ces deux modèles peut convenir pour équiper ce centre commercial ?

Justifier.

Correction

Asie - Juin 2014

Exercice 1

Au premier rebond elle monte de $1\ m \times \frac{3}{4} = 0,75\ m$

Au second rebond elle monte de $0,75\ m \times \frac{3}{4} = 0,5625\ m$

C'est à dire $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$

Donc au cinquième rebond la balle remontera $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \frac{3^5}{4^5} = \frac{243}{1\ 024} \approx 0,24\ cm$

$\boxed{\text{La balle remontera d'environ 24 } cm \text{ au cinquième rebond.}}$

Exercice 2

D'après le tableau, le La3 correspond à une fréquence de $440\ Hz$.

On lit sur le graphique que $\boxed{\text{la tension correspondante est 500 } N}$

$f(220) = 20\sqrt{220} \approx 296,64\ Hz$

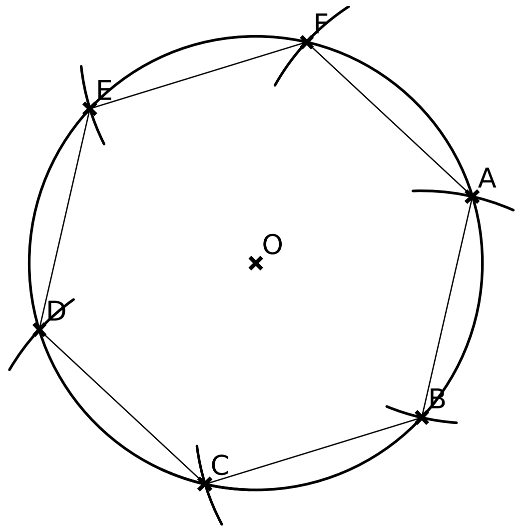
$\boxed{\text{Cela correspond à la note Ré3}}$

$f(900)20\sqrt{900} = 600\ Hz$

$\boxed{\text{La corde va casser au dela de 600 } Hz}$

Exercice 3

Il faut construire un hexagone régulier de côté 3 $mm \times 10 = 3$ cm
On sait qu'un hexagone régulier de côté 3 cm est inscrit dans un cercle de rayon 3 cm. Il suffit de tracer ce cercle de rayon 3 cm puis de reporter six fois le rayons sur le cercle.



Exercice 4

Affirmation 1. $9,50 \times 0,70 = 6,65$
$\boxed{\text{Le tarif étudiant correspond bien à 30\% du tarif adulte.}}$

Affirmation 2. Non c'est faux car par exemple pour $a = 16$ et $b = 4$, le $PGCD(16;4) = 4$ car 4 divise 16 alors que $16 - 4 = 12$

Affirmation 3. La somme de x et de 5 c'est $x+5$. La différrence de $2x$ et 1 c'est $2x-1$
Le produit des 2 : $(x+5)(2x-1)$
On développe : $(x+5)(2x-1) = 2x^2 - x + 10x - 5 = 2x^2 + 9x - 5$

$\boxed{\text{C'est donc la bonne expression !}}$

Exercice 5

Figure 1. Le quadrilatère $ABCD$ a ses diagonales qui se coupent en leur milieu 0 donc $ABCD$ est un parallélogramme.

$\boxed{\text{Les droites } (AB) \text{ et } (CD) \text{ sont parallèles.}}$

Figure 2. ABE est un triangle inscrit dans un cercle de diamètre $[AE]$.
On sait que **si un triangle est inscrit dans un cercle dont le diamètre est l'un des côtés du triangle alors ce triangle est rectangle.**
Donc ABE est rectangle en B et du coup $(AB) \perp (BE)$
Or $(DC) \perp (BE)$
On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors ces droites sont parallèles.**

$\boxed{\text{Les droites } (AB) \text{ et } (CD) \text{ sont parallèles.}}$

Exercice 6

1. D'après le graphique le nombre de tickets vendus est : $350+225+400+125+325+475 = 1\ 900$
Chaque ticket est vendu 2 euros. $1\ 900 \times 2 = 3\ 800$
La vente des tickets va rapporter 3 800 euros

Il faut compter le coût des lots : $300+10 \times 25+20 \times 5 = 300+250+100 = 650$
$3\ 800 - 650 = 3\ 150$ euros

$\boxed{\text{La tombola va rapporter 3 150 euros, elle pourra donc financer la sortie à 2 660 euros.}}$

2. Pour financer 10 000 euros, en ajoutant le prix des lots il faut que la vente des tickets rapportent $10\ 000+650 = 10\ 650$ euros.
On considère que l'on vend à nouveau 1 900 tickets.
$10\ 650 \div 1\ 900 \approx 5,60$

$\boxed{\text{Il faudra vendre les tickets au moins } 5,60 \text{ euros}}$

3. Il y a $1+10+20 = 31$ lots pour 1 900 tickets.
Il reste donc 30.

$\boxed{\text{La probabilité de tirer un second lot est } \frac{30}{1900} = \frac{3}{190}}$

Exercice 7
Nous allons calculer l'angle d'inclinaison et la longueur du tapis roulant.
Dans le triangle CHP rectangle en P.
$tan\widehat{HPC} = \frac{4}{25}$ donc $\widehat{HPC} \approx 9^o$

Seul le modèle 1 peut convenir, mais il faut vérifier le temps de montée.

Calculons PC
Dans le triangle CHP rectangle en P
D'après le théorème de Pythagore :

$$PC^2 + PH^2 = CH^2$$

$$4^2 + 25^2 = 16 + 625 = 641$$

Donc $CH = \sqrt{641} \approx 25,32\ m$

Le modèle 1 parcoure $0,5\ m$ en $1\ s$ donc comme $25,32 \div 0,5 \approx 51$

Le modèle 1 à la bonne inclinaison et permet de faire monter les clients en 51 s.
Il convient pour équiper le centre commercial.

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

POLYNÉSIE

Septembre 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

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 tout de même une trace de la recherche, elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 **3 points**

Voici trois calculs effectués à la calculatrice. Détailler ces calculs afin de comprendre les résultats donnés par la calculatrice :

Calcul n° 1 : $\dfrac{5}{6} - \dfrac{3}{4} = \dfrac{1}{12}$

Calcul n° 2 : $\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$

Calcul n° 3 : $8 \times 10^{15} + 2 \times 10^{15} = 1 \times 10^{16}$

Exercice 2 **4 points**

Pour choisir un écran de télévision, d'ordinateur ou une tablette tactile, on peut s'intéresser :

- à son format qui est le rapport longueur de l'écran largeur de l'écran
- à sa diagonale qui se mesure en pouces. Un pouce est égal à 2,54 cm.

1. Un écran de télévision a une longueur de 80 cm et une largeur de 45 cm.
   S'agit-il d'un écran de format $\dfrac{4}{3}$ ou $\dfrac{16}{9}$?
2. Un écran est vendu avec la mention « 15 pouces ». On prend les mesures suivantes : la longueur est 30,5 cm et la largeur est 22,9 cm.
   La mention « 15 pouces » est-elle bien adaptée à cet écran ?
3. Une tablette tactile a un écran de diagonale 7 pouces et de format $\dfrac{4}{3}$ Sa longueur étant égale à 14,3 cm, calculer sa largeur, arrondie au mm près.

Exercice 3 **3 points**

1. Une bouteille opaque contient 20 billes dont les couleurs peuvent être différentes. Chaque bille a une seule couleur. En retournant la bouteille, on fait apparaître au goulot une seule bille à la fois. La bille ne peut pas sortir de la bouteille.
   Des élèves de troisième cherchent à déterminer les couleurs des billes contenues dans la bouteille et leur effectif. Ils retournent la bouteille 40 fois et obtiennent le tableau suivant :

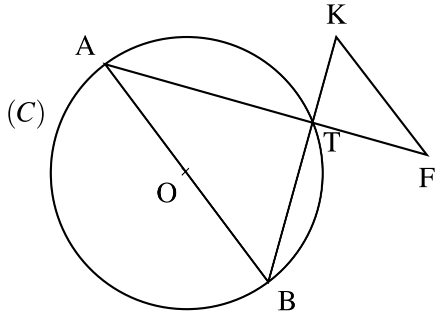
Couleur apparue	rouge	bleue	verte
Nombre d'apparitions de la couleur	18	8	14

   Ces résultats permettent-ils d'affirmer que la bouteille contient exactement 9 billes rouges, 4 billes bleues et 7 billes vertes ?
2. Une seconde bouteille opaque contient 24 billes qui sont soit bleues, soit rouges, soit vertes.
   On sait que la probabilité de faire apparaître une bille verte en retournant la bouteille est égale à $\dfrac{3}{8}$ et la probabilité de faire apparaitre une bille bleue est égale à $\dfrac{1}{2}$. Combien de billes rouges contient la bouteille ?

Exercice 4 **4 points**

La figure ci-dessous, qui n'est pas dessinée en vraie grandeur, représente un cercle (C) et plusieurs segments. On dispose des informations suivantes :

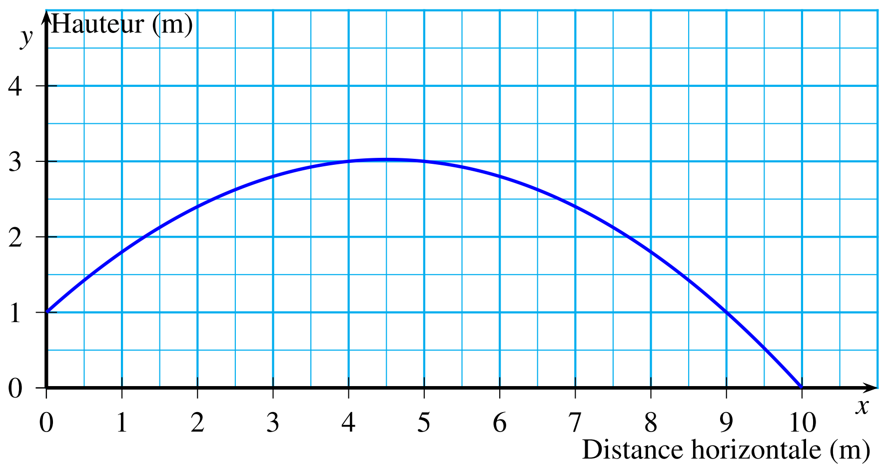
- [AB] est un diamètre du cercle (C) de centre O et de rayon 7,5 cm.
- K et F sont deux points extérieurs au cercle (C).
- Les segments [AF] et [BK] se coupent en un point T situé sur le cercle (C).
- AT = 12 cm, BT = 9 cm, TF = 4 cm, TK = 3 cm.



1. Démontrer que le triangle ATB est rectangle.
2. Calculer la mesure de l'angle $\widehat{BAT}$ arrondie au degré près.
3. Les droites (AB) et (KF) sont-elles parallèles ?
4. Calculer l'aire du triangle TKF.

Exercice 5 **4 points**

Pour son anniversaire, Julien a reçu un coffret de tir à l'arc.
Il tire une flèche. La trajectoire de la pointe de cette flèche est représentée ci-dessous.
La courbe donne la hauteur en mètres (m) en fonction de la distance horizontale en mètres (m) parcourue par la flèche.



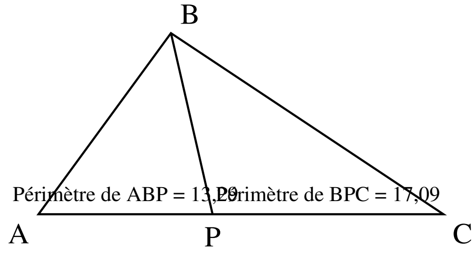
1. Dans cette partie, les réponses seront données grâce à des **lectures graphiques**. Aucune justification n'est attendue sur la copie.
   (a) De quelle hauteur la flèche est-elle tirée ?
   (b) À quelle distance de Julien la flèche retombe-t-elle au sol ?
   (c) Quelle est la hauteur maximale atteinte par la flèche ?
2. Dans cette partie, les réponses seront justifiées par des **calculs** :
   La courbe ci-dessus représente la fonction f définie par
   $f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$.
   (a) Calculer $f(5)$.
   (b) La flèche s' élève-t-elle à plus de 3 m de hauteur ?

Exercice 6 **6 points**

ABC est un triangle tel que AB = 5 cm, BC = 7,6 cm et AC = 9,2 cm.

1. Tracer ce triangle en vraie grandeur.
2. ABC est-il un triangle rectangle ?

3. Avec un logiciel, on a construit ce triangle, puis :
- on a placé un point P mobile sur le côté [AC] ;
- on a tracé les triangles ABP et BPC ;
- on a affiché le périmètre de ces deux triangles.



(a) On déplace le point P sur le segment [AC].
Où faut-il le placer pour que la distance BP soit la plus petite possible ?

(b) On place maintenant le point P à 5 cm de A.
Lequel des triangles ABP et BPC a le plus grand périmètre ?

(c) On déplace à nouveau le point P sur le segment [AC].
Où faut-il le placer pour que les deux triangles ABP et BPC aient le même périmètre ?

Exercice 7 **5 points**

On considère ces deux programmes de calcul :

Programme A :

Choisir un nombre
Soustraire 0,5
Multiplier le résultat par le double
du nombre choisi au départ

Programme B :

Choisir un nombre
Calculer son carré
Multiplier le résultat par 2
Soustraire à ce nouveau résultat
le nombre choisi au départ

1. (a) Montrer que si on applique le programme A au nombre 10, le résultat est 190.
   (b) Appliquer le programme B au nombre 10.
2. On a utilisé un tableur pour calculer des résultats de ces deux programmes. Voici ce qu'on a obtenu :

	A	B	C
1	Nombre choisi	Programme A	Programme B
2	1	1	1
3	2	6	6
4	3	15	15
5	4	28	28
6	5	45	45
7	6	66	66

   (a) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule C2 puis recopiée vers le bas ?
   (b) Quelle conjecture peut-on faire à la lecture de ce tableau ?
   (c) Prouver cette conjecture.

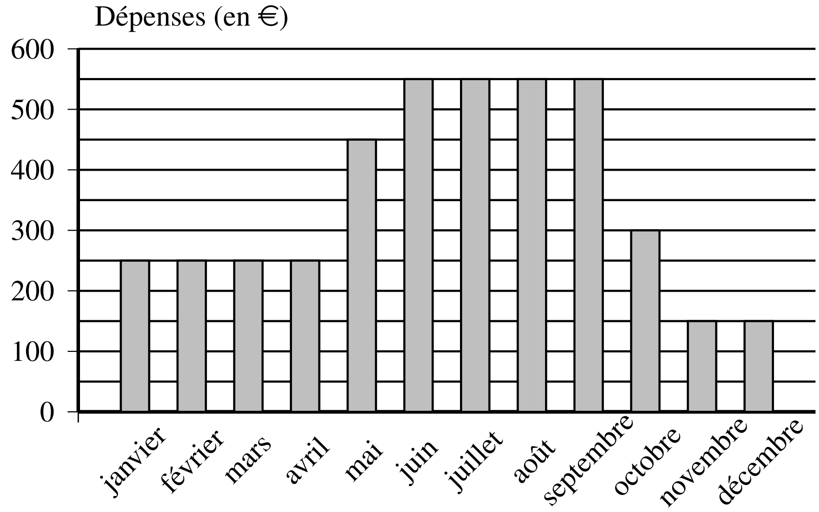
3. Quels sont les deux nombres à choisir au départ pour obtenir 0 à l'issue de ces programmes ?

Exercice 8 **6 points**

Un couple a acheté une maison avec piscine en vue de la louer. Pour cet achat, le couple a effectué un prêt auprès de sa banque. Ils louent la maison de juin à septembre et la maison reste inoccupée le reste de l'année.

Information 1 : Dépenses liées à cette maison pour l'année 2013

Le diagramme ci-dessous présente, pour chaque mois, le total des dépenses dues aux différentes taxes, aux abonnements (électricité, chauffage, eau, internet), au remplissage et au chauffage de la piscine.



Information 2 : Remboursement mensuel du prêt

Chaque mois, le couple doit verser 700 euros à sa banque pour rembourser le prêt.

Information 3 : Tarif de location de la maison

- Les locations se font du samedi au samedi.
- Le couple loue sa maison du samedi 7 juin au samedi 27 septembre 2014.
- Les tarifs pour la location de cette maison sont les suivants :

Début	Fin	Nombre de semaines	Prix de la location
07/06/2014	05/07/2014	4	750 euros par semaine
05/07/2014	23/08/2014	7	… euros par semaine
23/08/2014	27/09/2014	5	750 euros par semaine

Pour l'année 2014, avec l'augmentation des différents tarifs et taxes, le couple prévoit que le montant des dépenses liées à la maison sera 6 % plus élevé que celui pour 2013.

Expliquer pourquoi le total des dépenses liées à la maison s'élèvera à 4 505 € en 2014.

On suppose que le couple arrive à louer sa maison durant toutes les semaines de la période de location. À quel tarif minimal (arrondi à la dizaine d'euros) doit-il louer sa maison entre le 5/07 et 23/08 pour couvrir les frais engendrés par la maison sur toute l'année 2014 ?

Maîtrise de la langue **4 points**

Correction

Polynésie - Septembre 2014

Exercice 1

Calcul 1. $\frac{5}{6}-\frac{3}{4}=\frac{10}{12}-\frac{9}{12}=\boxed{\frac{1}{12}}$

Calcul 2. $\sqrt{18}=\sqrt{9\times 2}=\boxed{3\sqrt{2}}$

Calcul 3. $8\times 10^{15}+2\times 10^{15}=10\times 10^{15}=\boxed{1\times 10^{16}}$

Exercice 2

1. $\frac{80\ cm}{45\ cm}=\frac{80}{45}=\boxed{\frac{16}{9}}$

2. Il faut calculer la longueur de la diagonale d'un rectangle qui a une longueur de $30,5\ cm$ et une largeur de $22,9\ cm$
D'après le **théorème de Pythagore**

$$30,5^2+22,9^2=930,25+524,41=1\ 454,66$$

La diagonale mesure donc $\sqrt{1\ 454,66}\approx 38,14\ cm$
Comme 1 pouce mesure $2,54\ cm$, $38,14\ cm\div 2,54\ cm\approx 15,02$

La mention 15 pouces est donc bien adaptée à cet écran.

3. Si on note l sa largeur on a $\frac{14,3\ cm}{l}=\frac{4}{3}$
On utilise l'égalité des produits en croix : $14,3\ cm\times 3=4l$

Donc $l=\frac{42,9\ cm}{4}\approx\boxed{10,7\ cm}$

Exercice 3

1. Non car ce sont des statistiques observées sur 40 tirages. Même si on sait qu'en répétant l'expérience un très grand nombre de fois on approche de la véritable répartition, ces 40 tirages ne suffisent pas à déterminer de manière sûre la répartition des billes dans la bouteille.

2. $\frac{3}{8}+\frac{1}{2}=\frac{3}{8}+\frac{4}{8}=\frac{7}{8}$
La probabilité de faire apparaître une bille rouge est de $\frac{1}{8}$
Comme il y a 24 billes en tout dans la bouteille : $\frac{1}{8}=\frac{3}{24}$

Il y a 3 billes rouges dans la bouteille.

Exercice 4

1. On sait que **si le triangle circonscrit à un triangle a pour diamètre un des côtés du triangle alors ce triangle est rectangle.**

Le triangle ATB est inscrit dans le cercle de diamètre $[AB]$ donc le triangle ATB est rectangle en B.

2. Dans le triangle ATB rectangle en T.
$cos\widehat{BAT}=\frac{AT}{AB}=\frac{12}{15}=0,6$

À la calculatrice on trouve $\boxed{\widehat{BAT} \approx 53^o}$

3. Comparons $\dfrac{TA}{TF}$ et $\dfrac{TB}{TK}$
$\dfrac{TA}{TF} = \dfrac{12}{4} = 3$ et $\dfrac{TB}{TK} = \dfrac{9}{3} = 3$
Comme $\dfrac{TA}{TF} = \dfrac{TB}{TK}$ et que les points T, A et F sont alignés et dans le même ordre que les points alignés T, B et K, d'après **la réciproque du théorème de Thalès** $\boxed{\text{les droites } (AB) \text{ et } (FK) \text{ sont parallèles.}}$

4. Comme ABT est rectangle en T, les angles $\widehat{ATB}$ et $\widehat{FTK}$ étant opposé par le sommet, il sont égaux.
FTK est donc rectangle en T
L'aire de FTK est donc $\dfrac{FT \times KT}{2} = \dfrac{4\ cm \times 3\ cm}{2} = \boxed{6\ cm^2}$

Exercice 5

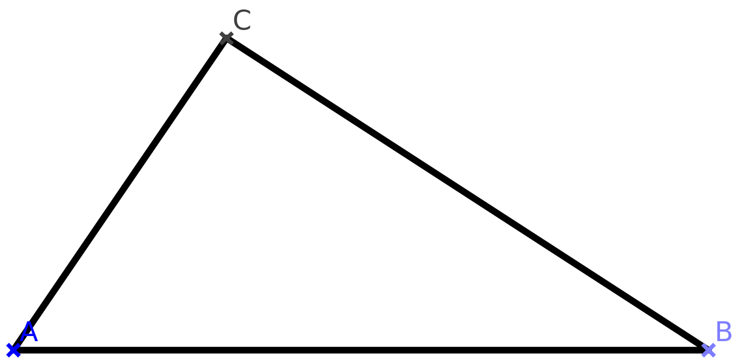
1.a $\boxed{\text{La flèche est tirée d'une hauteur de } 1\ m}$
1.b $\boxed{\text{La flèche retombe à } 10\ m \text{ de Julien}}$
1.c $\boxed{\text{La flèche atteint une hauteur maximale de } 3\ m}$

2.a $f(5) = -0,1 \times 5^2 + 0,9 \times 5 + 1 = -2,5 + 4,5 + 1 = 3$
2.b $f(4,5) = -0,1 \times 4,5^2 + 0,9 \times 4,5 + 1 = 3,025$

$\boxed{\text{Oui la flèche dépasse les } 3\ m \text{ de hauteur quand elle est située à } 4,5\ m \text{ de Julien}}$

Exercice 6

1.



2. Comparons $BA^2 + BC^2$ et AC^2
$BA^2 + BC^2 = 5^2 + 7,6^2 = 82,76$ et $AC^2 = 9,2^2 = 84,64$

Comme $BA^2 + BC^2 \neq AC^2$ d'après **la contraposée du théorème de Pythagore** $\boxed{\text{le triangle } ABC \text{ n'est pas rectangle.}}$

3.a Il faut placer P de telle manière que (BP) soit perpendiculaire à (AC), c'est à dire que (BP) doit être une hauteur du triangle.

3.b On ne connaît pas la mesure BP mais comme cette mesure est partagée entre les deux triangles, il n'est pas utile de la calculer.
$BA + AP = 5\ cm + 5\ cm = 10\ cm$ et $BC + CP = 7,6\ cm + 4,2\ cm = 11,8\ cm$

$\boxed{\text{Le triangle } BPC \text{ a un périmètre supérieur à celui de } ABP \text{ dans ce cas.}}$

3.c Notons x la mesure de AP telle que les deux périmètres soient égaux.
$BA + AP = 5 + x$ et $BC + CP = 7,6 + (9,2 - x) = 16,8 - x$
Résolvons $5 + x = 16,8 - x$

$$5 + x = 16,8 - x$$

$$2x = 16,8 - 5$$
$$2x = 11,8$$
$$x = 5,9$$

Vérifions si $AP = 5,9\ cm$ alors $CP = 3,3\ cm$ et $BA + AP = 5\ cm + 5,9\ cm = 10,9\ cm$ et $BC + CP = 7,6\ cm + 3,3\ cm = 10,9\ cm$

$\boxed{\text{En plaçant } P \text{ à } 5,9\ cm \text{ de } A \text{ les deux périmètres sont égaux.}}$

Exercice 7

1.a $10 - 0,5 = 9,5$ et $9,5 \times 2 \times 10 = 190$

1.b $10^2 = 100$, $2 \times 100 = 200$ et $200 - 10 = 190$

2.a On a tapé dans $C2$ $\boxed{= 2 * A2^2 - A2}$

2.b On peut faire la conjecture que $\boxed{\text{ces deux programmes donnent les mêmes résultats pour tous les nombres de départ choisi.}}$

2.c Notons x le nombre de départ.
Pour le programme A on obtient : $(x - 0,5) \times 2 \times x = 2x(x - 0,5) = 2x^2 - x$
Pour le programme B on obtient : $2x^2 - x$

$\boxed{\text{La conjecture précédente est donc vraie pour tous les nombres de départ.}}$

3. Il faut résoudre $2x^2 - x = 0$ ou encore $2x(x - 0,5) = 0$
La forme factorisée est la plus adaptée à ce probléme.
En effet on sait que **un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul**
Il y a donc deux possibilités : $2x = 0$ c'est à dire $x = 0$ ou $x - 0,5 = 0$ c'est à dire $x = 0,5$.

$\boxed{\text{Pour 0 et } 0,5 \text{ ces deux programmes donnent 0}}$

Exercice 8

Calculons le total des charges pour 2013
$4 \times 250 + 450 + 4 \times 550 + 300 + 2 \times 150 = 4\ 250$
Si on tient compte de l'augmentation de 6% on obtient :
$4\ 250 \times 1,06 = 4\ 505$

$\boxed{\text{Les charges pour 2014 sont bien de 4 505 euros.}}$

Il y a 7 semaines de location.
$4\ 505 \div 7 \approx 643,57$

$\boxed{\text{Il faudra louer au minimum } 643,57 \text{ euros par semaine.}}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

MÉTROPOLE - ANTILLES - GUYANE

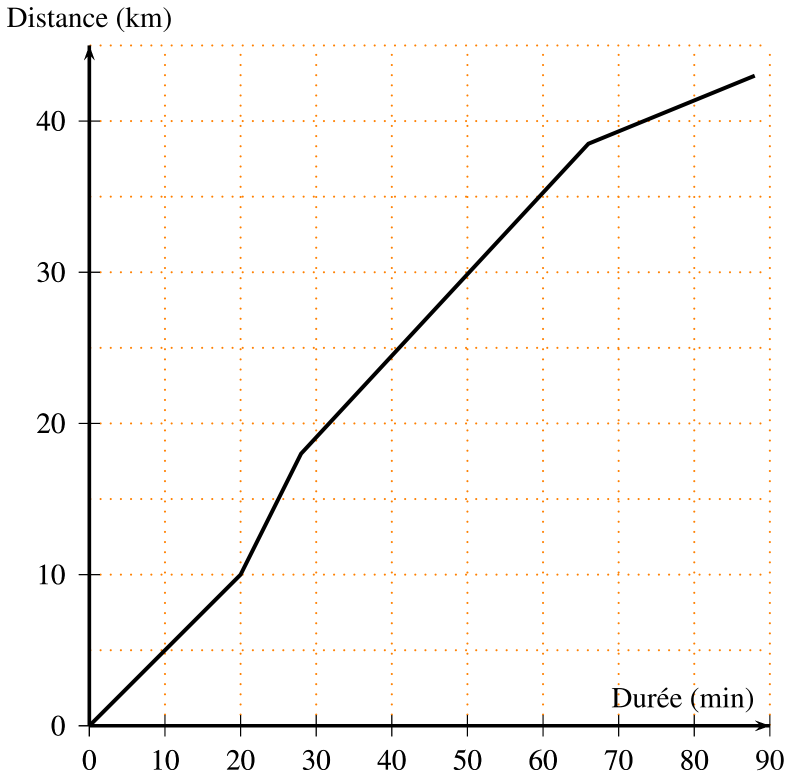
Septembre 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

Exercice 1 **4 points**

Cédric s'entraîne pour l'épreuve de vélo d'un triathlon.
La courbe ci-dessous représente la distance en kilomètres en fonction du temps écoulé en minutes.



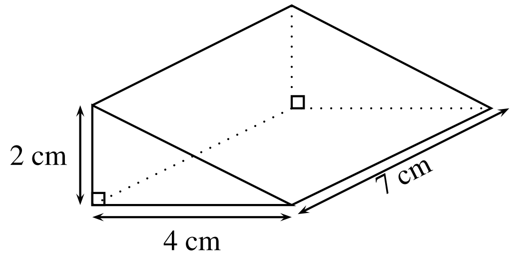
Pour les trois premières questions, les réponses seront données grâce à des lectures graphiques. Aucune justification n'est attendue sur la copie.

1. Quelle distance Cédric a-t-il parcourue au bout de 20 minutes ?
2. Combien de temps a mis Cédric pour faire les 30 premiers kilomètres ?
3. Le circuit de Cédric comprend une montée, une descente et deux portions plates. Reconstituer dans l'ordre le trajet parcouru par Cédric.
4. Calculer la vitesse moyenne de Cédric (exprimée en km/h) sur la première des quatre parties du trajet.

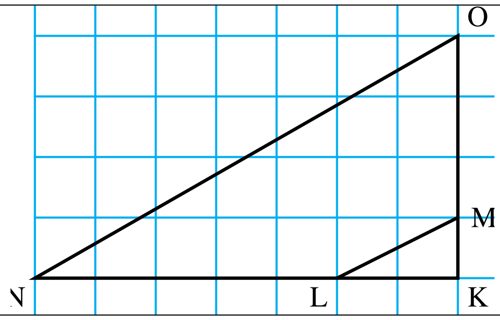
Exercice 2 **5 points**

Dans cet exercice, les figures codées ne sont pas en vraie grandeur.
Chacune des affirmations suivantes est-elle vraie ou fausse ? On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 :
Le volume de ce solide est 56 cm^3.



Dans ce dessin, les points sont placés sur les sommets d'un quadrillage à maille carrée.
Affirmation 2 : Les droites (ML) et (NO) sont parallèles.



Affirmation 3 : La diagonale d'un carré d'aire 36 cm^2 a pour longueur $6\sqrt{2}$ cm.

Affirmation 4 : 0 a un seul antécédent par la fonction qui à tout nombre x associe $3x+5$.

Exercice 3 **3 points**

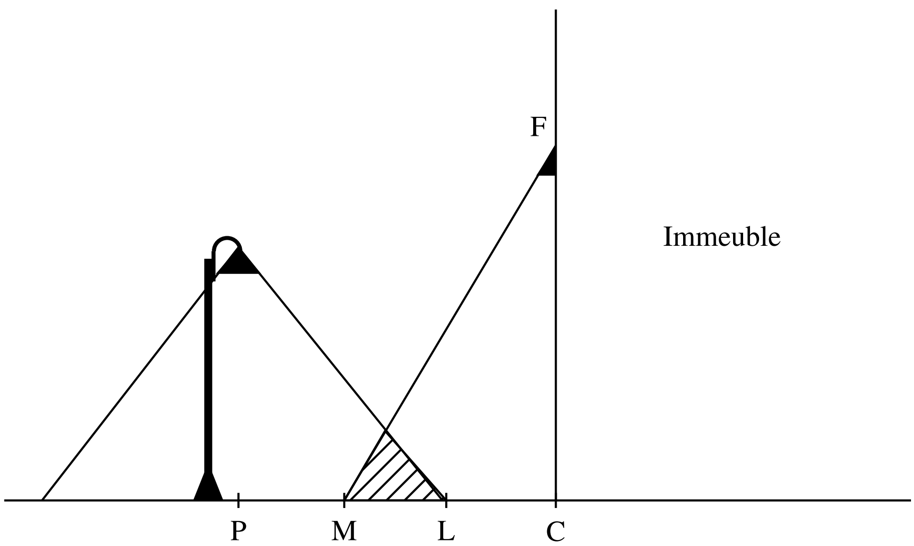
Dans une classe de collège, après la visite médicale, on a dressé le tableau suivant :

	Porte des lunettes	Ne porte pas de lunettes
Fille	3	15
Garçon	7	5

Les fiches individuelles de renseignements tombent par terre et s'éparpillent.

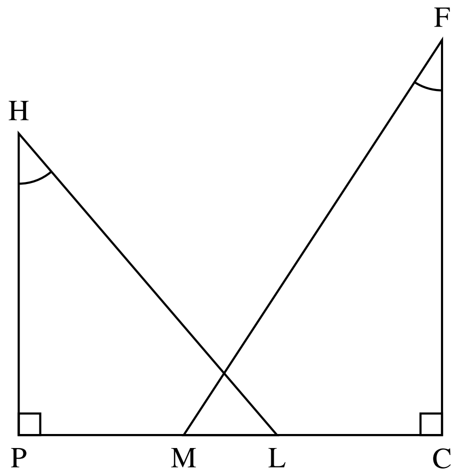
1. Si l'infirmière en ramasse une au hasard, quelle est la probabilité que cette fiche soit :
   (a) celle d'une fille qui porte des lunettes ?
   (b) celle d'un garçon ?
2. Les élèves qui portent des lunettes dans cette classe représentent 12,5 % de ceux qui en portent dans tout le collège. Combien y a-t-il d'élèves qui portent des lunettes dans le collège ?

Exercice 4 **5 points**



On s'intéresse à la zone au sol qui est éclairée la nuit par deux sources de lumière : le lampadaire de la rue et le spot fixé en F sur la façade de l'immeuble.

On réalise le croquis ci-contre qui n'est pas à l'échelle, pour modéliser la situation :
On dispose des données suivantes :
PC = 5,5 m ; CF = 5 m ; HP = 4 m ;
$\widehat{\text{MFC}} = 33\,^{\circ}$; $\widehat{\text{PHL}} = 40\,^{\circ}$



1. Justifier que l'arrondi au décimètre de la longueur PL est égal à 3,4 m.
2. Calculer la longueur LM correspondant à la zone éclairée par les deux sources de lumière. On arrondira la réponse au décimètre.
3. On effectue des réglages du spot situé en F afin que M et L soient confondus.
   Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{\text{CFM}}$. On arrondira la réponse au degré.

Exercice 5 **6 points**

Léa pense qu'en multipliant deux nombres impairs consécutifs (c'est-à-dire qui se suivent) et en ajoutant 1, le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

1. Étude d'un exemple :
   5 et 7 sont deux nombres impairs consécutifs.
   (a) Calculer $5 \times 7 + 1$.
   (b) Léa a-t-elle raison pour cet exemple ?
2. Le tableau ci-dessous montre le travail qu'elle a réalisé dans une feuille de calcul.

	A	B	C	D	E
1		Nombre impair	Nombre impair suivant	Produit de ces nombres impairs consécutifs	Résultat obtenu
2	x	$2x+1$	$2x+3$	$(2x+1)(2x+3)$	$(2x+1)(2x+3)+1$
3	0	1	3	3	4
4	1	3	5	15	16
5	2	5	7	35	36
6	3	7	9	63	64
7	4	9	11	99	100
8	5	11	13	143	144
9	6	13	15	195	196
10	7	15	17	255	256
11	8	17	19	323	324
12	9	19	21	399	400

   (a) D'après ce tableau, quel résultat obtient-on en prenant comme premier nombre impair 17 ?
   (b) Montrer que cet entier est un multiple de 4.
   (c) Parmi les quatre formules de calcul tableur suivantes, deux formules ont pu être saisies dans la cellule D3. Lesquelles ? Aucune justification n'est attendue.

   Formule 1 : $\boxed{\text{=(2*A3+1)*(2*A3+3)}}$

   Formule 2 : $\boxed{\text{= (2*B3 + 1)*(2*C3 + 3)}}$

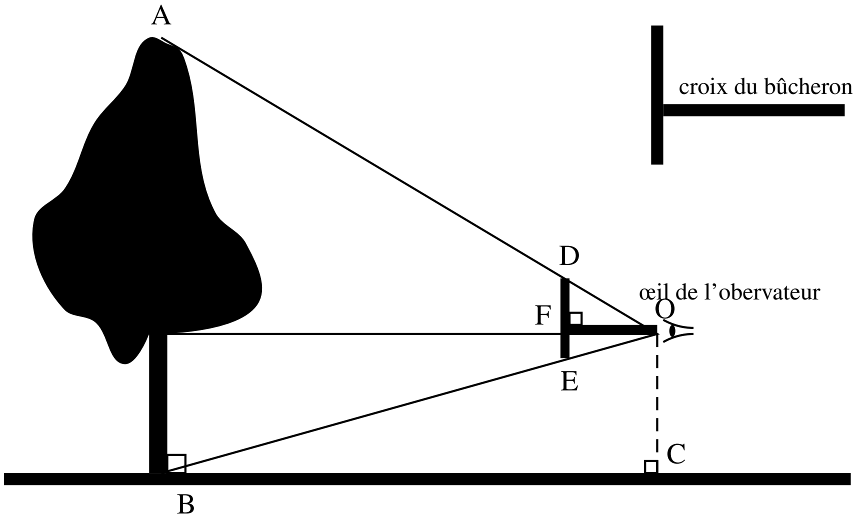
   Formule 3 : $\boxed{\text{= B3*C3}}$

Formule 4 : $\boxed{= (2*D3+1)*(2*D3+3)}$

3. Étude algébrique :
   (a) Développer et réduire l'expression $(2x+1)(2x+3)+1$.
   (b) Montrer que Léa avait raison : le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

Exercice 6 **5 points**

Julien veut mesurer un jeune chêne avec une croix de bûcheron comme le montre le schéma ci-dessous. croix du bûcheron



Il place la croix de sorte que 0, D et A d'une part et 0, E et B d'autre part soient alignés.
Il sait que DE = 20 cm et OF = 35 cm. Il place [DE] verticalement et [OF] horizontalement.
Il mesure au sol BC = 7,7 m.

1. Le triangle ABO est un agrandissement du triangle ODE. Justifier que le coefficient d'agrandissement est 22.
2. Calculer la hauteur de l'arbre en mètres.
3. Certaines croix du bûcheron sont telles que DE = OF. Quel avantage apporte ce type de croix ?
4. Julien enroule une corde autour du tronc de l'arbre à 1,5 m du sol. Il mesure ainsi une circonférence de 138 cm. Quel est le diamètre de cet arbre à cette hauteur ? Donner un arrondi au centimètre près.

Exercice 7 **8 points**

Pour préparer un séjour d'une semaine à Naples, un couple habitant Nantes a constaté que le tarif des billets d'avion aller-retour Nantes-Naples était beaucoup plus élevé que celui des billets Paris-Naples. Il étudie donc quel serait le coût d'un trajet aller-retour Nantes-Paris pour savoir s'il doit effectuer son voyage en avion à partir de Nantes ou à partir de Paris.
Voici les informations que ce couple a relevées :

Information 1 : Prix et horaires des billets d'avion.

Vol aller-retour au départ de Nantes	
Départ de Nantes le 23/11/2014 :	06 h 35
Arrivée à Naples le 23/11/2014 :	09 h 50
Départ de Naples le 30/1112014 :	12 h 50
Arrivée à Nantes le 30/1112014 :	16 h 25
Prix par personne du vol aller-retour : 530 €	

Vol aller-retour au départ de Paris	
Départ de Paris le 23/11/2014 :	11 h 55
Arrivée à Naples le 23/11/2014 :	14 h 10
Départ de Naples le 30/11/2014 :	13 h 10
Arrivée à Paris le 30/11/2014 :	15 h 30
Prix par personne du vol aller-retour : 350 €	

Les passagers doivent être présents 2 heures avant le décollage pour procéder à l'embarquement.

Information 2 : Prix et horaires des trains pour un passager

Trajet Nantes - Paris (Aéroport)	23 novembre
Départ	06 h22
Prix	51,00 €
Durée	03 h 16 direct
Voyagez avec	TGV

Trajet Paris (Aéroport) - Nantes	30 novembre
Départ	18 h 20
Prix	42,00 €
Durée	03 h 19 direct
Voyagez avec	TGV

Information 3 : Trajet en voiture
Consommation moyenne : 6 litres aux 100 km
Péage Nantes-Paris : 35,90 €
Distance domicile-aéroport de Paris : 409 km
Carburant : 1,30 € par litre
Temps estimé : 4 h 24 min

Information 4 : Parking de l'aéroport de Paris
Tarif : 58 € pour une semaine

1. Expliquer pourquoi la différence entre les prix des 2 billets d'avion s'élève à 360 € pour ce couple.
2. Si le couple prend la voiture pour aller à l'aéroport de Paris :
   (a) Déterminer l'heure avant laquelle il doit partir de Nantes.
   (b) Montrer que le coût du carburant pour cet aller est de 31,90 €.
3. Quelle est l'organisation de voyage la plus économique ?

Correction

MÉTROPOLE - Septembre 2014

Exercice 1

1. $\boxed{\text{Au bout de 20 minutes il a parcouru 10 } km}$

2. $\boxed{\text{Il met 50 } min \text{ pour faire les 30 premiers kilomètres}}$

3. Vu l'allure de la courbe, il commence par une portion plate, puis il y a une descente, à nouveau une portion plate et enfin une montée.

4. Sur la première partie il parcoure 10 km en 20 min.
Comme 20 $min \times 3 = 60$ $min = 1$ h.

$\boxed{\text{Sa vitesse moyenne sur la première portion du trajet est 30 } km\ h^{-1}}$

Exercice 2

Affirmation 1. Ce solide est un prisme droit à base triangulaire, un triangle rectangle.
L'aire de la base est donc : $\dfrac{4\ cm \times 2\ cm}{2} = 4\ cm^2$.
La hauteur mesure 7 cm.
Le volume est donc $4\ cm^2 \times 7\ cm = \boxed{28\ cm^3}$

$\boxed{\text{L'affirmation 1 est donc fausse.}}$

Affirmation 2. Prenons comme unité le carreau. Comparons $\dfrac{KM}{KO}$ et $\dfrac{KL}{KN}$
$\dfrac{KM}{KO} = \dfrac{1}{4}$ et $\dfrac{KL}{KN} = \dfrac{2}{7}$
Comme $\dfrac{1}{4} = \dfrac{2}{8}$ on constate que $\dfrac{KM}{KO} \neq \dfrac{KL}{KN}$
D'après la contraposée du théorème de Thalès
$\boxed{\text{les droites } (ML) \text{ et } (NO) \text{ ne sont pas parallèles.}}$

$\boxed{\text{L'affirmation 2 est fausse.}}$

Affirmation 3. Un carré dont l'aire est de 36 cm^2 a un côté de 6 cm
Il faut donc calculer la mesure de la diagonale d'un carré de 6 cm de côté.
D'après le théorème de Pythagore, le carré de la diagonale est $6^2 + 6^2 = 36 + 36 = 72$
Or $\sqrt{72} = \sqrt{2 \times 36} = 6\sqrt{2}$

$\boxed{\text{L'affirmation 3 est donc vraie.}}$

Affirmation 4. Chercher l'antécédent de 0 par la fonction $x :\rightarrow 3x + 5$ revient à résoudre $3x + 5 = 0$
Cette équation se résoud ainsi : $3X = -5$ puis $x = -\dfrac{5}{3}$

$\boxed{\text{Il y a un seul antécédent, l'affirmation 4 est vraie.}}$

Exercice 3

1.a $3 + 15 + 7 + 5 = 30$. Il y a 30 fiches.
On considère que nous sommes dans une situation d'équiprobabilité.
$\boxed{\text{La probabilité que ce soit une fille à lunette est : } \dfrac{3}{30} = \dfrac{1}{10} = 0,1}$

1.b $\boxed{\text{La probabilité que ce soit un garçons est : } \frac{12}{30} = \frac{2}{5} = 0,4}$

2. Il y a 10 élèves qui portent des lunettes dans cette classe ce qui représentent $12,5\%$ du collège.
Donc comme $100 \times (10 \div 12,5) = 80$

$\boxed{\text{Il y a 80 élèves dans ce collège.}}$

Exercice 4

1. Dans le triangle PHL rectangle en P.
On a $tan\ \widehat{PHL} = \frac{PL}{PH}$
Donc $tan\ 40^o = \frac{PL}{4\ m}$ d'où $PL = 4\ m \times tan\ 40^o \approx \boxed{3,4\ m}$

2. On recommence l'étape précédente dans MCF.
Dans le triangle MCF rectangle en C.
On a $tan\ \widehat{MFC} = \frac{CM}{CF}$
Donc $tan\ 33^o = \frac{CM}{5\ m}$ d'où $CM = 5\ m \times tan\ 33^o \approx \boxed{3,2\ m}$

$PL \approx 3,4\ m$ donc $LC \approx 5,5\ m - 3,4\ m \approx 2,1\ m$

Comme $CM \approx 3,2\ m$ on a $LM \approx 3,2\ m - 2,1\ m \approx \boxed{1,1\ m}$

3. On se place dans le triangle FLC rectangle en C.
$tan\ \widehat{CFM} = \frac{CL}{CF} = \frac{2,1}{5} = 0,42$
On obtient $\boxed{\widehat{CFM} \approx 22}$

Exercice 5

1.a $5 \times 7 + 1 = 35 + 1 = \boxed{36}$

1.b $36 = 9 \times 4$ donc 36 est un multiple de 4. $\boxed{\text{Léa a raison !}}$

2.a $\boxed{\text{En prenant 17 comme nombre de départ on trouve 324}}$

2.b $324 = 4 \times 81$ $\boxed{\text{324 est donc un multiple de 4}}$

2.c $\boxed{\text{Il s'agit de la Formule 2 : } = (2*A3+1)*(2*A3+3)}$

3.a $(2x+1)(2x+3)+1 = 4x^2+6x+2x+3+1 = \boxed{4x^2+8x+4}$

3.b Dans l'expression $4x^2+8x+4$ on peut factoriser 4.
$4x^2+8x+4 = 4(x^2+2x+1)$

$\boxed{\text{On obtient donc toujours un multiple de 4}}$

Exercice 6

1. Comme le triangle OAB est un agrandissement du triangle ODE
calculons $\frac{BC}{OF} = \frac{7,7\ m}{35\ cm} = \frac{770\ m}{35\ cm} = 22$

$\boxed{\text{Le coefficient d'agrandissement est bien 22}}$

2. DE est une réduction de la hauteur de l'arbre.
Donc l'arbre mesure $22 \times 20\ cm = 440\ cm = \boxed{4,4\ m}$

3. Dans le cas où $DE = OF$ la distance horizontale correspond à la hauteur de l'arbre.

$\boxed{\text{Il suffit de mesurer la distance horizontale pour trouver la hauteur de l'arbre.}}$

4. Il faut faire l'hypothèse que la corde forme un cercle parfait à cette hauteur là.
On sait que $\pi D = 138\ cm$ donc $D = \dfrac{138\ cm}{\pi} \approx \boxed{44\ cm}$

Exercice 7

1. Au départ de Nantes, deux billets reviennent 2×530€$=$ 1 060€.
Au départ de Paris, deux billets reviennet à 2×350€$=$ 700€.
1 060€$-$700€$=$ 360€

$\boxed{\text{Il y a bien une différence de 360€entre les deux possibilités.}}$

2.a Il faut 4 h 24 min pour aller de Nantes à Paris.
L'avion décolle de Paris à 11 h 55 min et il faut être présent 2 h avant c'est à dire à 9 h 55 min

$9\ h\ 55\ min - 4\ h\ 24\ min = 5\ h\ 31\ min$

$\boxed{\text{Il faut partir avant 5 } h \text{ 31 } min}$

2.b

La voiture consomme 6 L au 100 km et il y a 409 km à parcourir.
$409 \div 100 = 4,09$ et $6\ L \times 4,09 = 24,54\ L$.
Il vont consommer $24,54\ L$ pour se trajet.
Un litre de carburant coûte $1,30$€. Comme $1,30$€$\times 24,54 \approx 31,90$€.

$\boxed{\text{Le coût du trajet est d'environ 31,90€.}}$

3. En voiture :
Il faut compter le coût du trajet aller-retour soit $31,90$€$\times 2 = 63,80$€.
IL faut ajouter le péage aller-retour soit $35,90$€$\times 2 = 71,80$€.
Et enfin le parking pour une semaine soit 58€.
L'usage de la voiture va donc coûter : $63,80$€$+71,80$€$+58$€$=$ $193,60$€.

En train :
Il faut compter 51€$\times 2 = 102$€à l'aller et 42€$\times 2 = 84$€au retour.
L'usage du train va donc coûter : 102€$+$84€$=$ 186€.

Il y avait 360€d'écart entre les deux solutions d'avions.

La solution la plus économique est donc le train pour prendre l'avion à Paris.

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

AMÉRIQUE DU SUD

Novembre 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

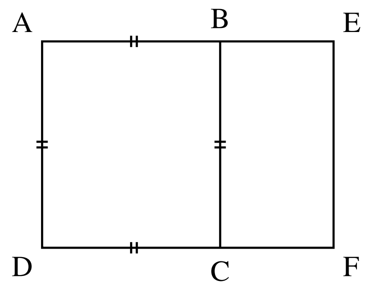
EXERCICE 1 **4 points**

Pour chacune des questions suivantes, plusieurs propositions de réponse sont faites. Une seule des propositions est exacte. Aucune justification n'est attendue.
Une bonne réponse rapporte 1 *ou* 2 *points. Une mauvaise réponse ou une absence de réponse rapporte* 0 *point.*
Reporter sur votre copie le numéro de la question et donner la bonne réponse.

1. Une école de musique organise un concert de fin d'année. Lors de cette manifestation la recette s'élève à 1 300 €.
   Dans le public il y a 100 adultes et 50 enfants. Le tarif enfant coûte 4 € de moins que le tarif adulte.
   Le tarif enfant est :

   a. 10 € **b.** 8 € **c.** 6 €

2. On considère la figure ci-dessous où AEFD est un rectangle avec $AB = \sqrt{15} - 1$ et $BE = 2$.



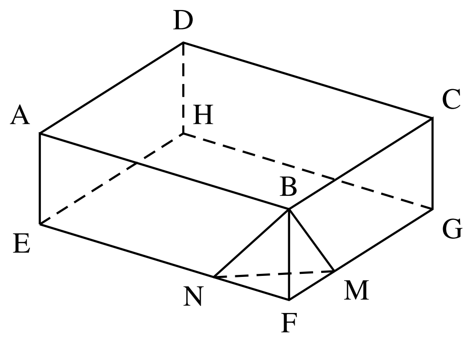
   L'aire du rectangle AEFD est :

   a. $2\sqrt{15} - 2$ **b.** 29 **c.** 14

3. Le 27 janvier 2012, peu avant 16 h, un séisme de magnitude 5,4 s'est produit dans la province de Parme dans le nord de l'Italie. La secousse a été ressentie fortement à Gênes, Milan, Turin mais également dans une moindre mesure à Cannes dans les Alpes Maritimes.
   Les ondes sismiques ont mis 59 secondes pour parvenir à Cannes, située à 320 km de l'épicentre.
   On rappelle que la relation qui relie le temps t, la distance d et la vitesse v est : $v = \dfrac{d}{t}$.
   La vitesse de propagation des ondes sismiques, exprimée en kilomètres par seconde, arrondie au dixième, est :

   a. 5,4 km/s **b.** 10,8 km/s **c.** 59,3 km/s

EXERCICE 2 **6 points**



On considère le parallélépipède rectangle ABCDEFGH.
M est un point de [FG] et N un point de [EF].
On donne : FE = 15 cm ; FG = 10 cm ; FB = 5 cm ; FN = 4 cm ; FM = 3 cm.

1. Démontrer que l'aire du triangle FNM est égal à 6 cm^2.
2. Calculer le volume de la pyramide de sommet B et de base le triangle FNM.
   On rappelle que le volume d'une pyramide : $V = \dfrac{(B \times h)}{3}$ où B est l'aire de la base et h la hauteur de la pyramide.
3. On considère le solide ABCDENMGH obtenu en enlevant la pyramide précédente au parallélépipède rectangle.
   (a) Calculer son volume.
   (b) On appelle caractéristique d'Euler d'un solide le nombre x tel que :

$$x = \text{nombre de faces} - \text{nombre d'arêtes} + \text{nombre de sommets}$$

Recopier et compléter le tableau suivant :

	Parallélépipède ABCDEFGH	Solide ABCDENMGH
Nombre de faces		
Nombre d'arêtes		
Nombre de sommets		
Caractéristique x		

EXERCICE 3 **5 points**

Le document ci-dessous indique les tarifs postaux pour un envoi depuis la France métropolitaine d'une lettre ou d'un paquet en mode « lettre prioritaire ».
Ces tarifs sont fonction du poids de la lettre.

LETTRE PRIORITAIRE	service urgent d'envoi de courrier

- **Pour les envois vers :** La France, Monaco, Andorre et secteurs postaux (armée). Complément d'affranchissement aérien vers l'Outre-mer pour les envois de plus de 20 g
- **Service universel :** Jusqu'à 2 kg
- **Délai :** J + 1, indicatif
- **Dimensions :** Minimales : 14×9 cm, maximales : L + l + H = 100 cm, avec L $<$ 60 cm
- **Complément aérien :**
  — Vers zone OM1 : Guyane, Guadeloupe, Martinique, La Réunion, St Pierre et Miquelon, St-Barthélémy, St-Martin et Mayotte : 0,05 € par tranche de 10 g.
  — Vers zone OM2 : Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis-et Futuna, TAAF. : 0,11 € par tranche de 10 g
- **Exemple de complément :** Pour un envoi de 32 g vers la Guadeloupe : 1,10€ + $4 \times 0,05$€ = 1,3€.

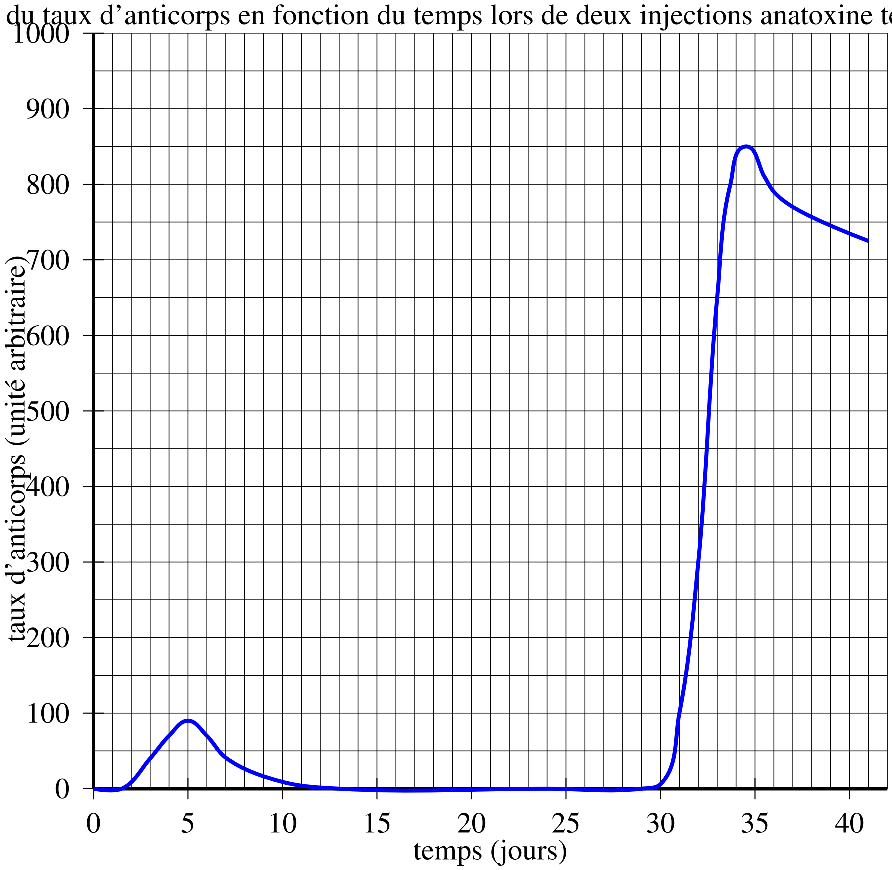
POIDS JUSQU'À	TARIFS NETS
20 g	0,66€
50 g	1,10€
100 g	1,65€
250 g	2,65€
500 g	3,55€
1 kg	4,65€
2 kg	6,00€
3 kg	7,00O€

1. Expliquer pourquoi le coût d'un envoi vers la France Métropolitaine, en « lettre prioritaire », d'une lettre de 75 g est de 1,65€.
2. Montrer que le coût d'un envoi à Mayotte, en « lettre prioritaire », d'une lettre de 109 g est de 3,20 €.
   Dans cette question ci-dessous, il sera tenu compte de toute trace de réponse même incomplète dans l'évaluation.
3. Au moment de poster son courrier à destination de Wallis-et-Futuna, Loïc s'aperçoit qu'il a oublié sa carte de crédit et qu'il ne lui reste que 6,76 € dans son porte-monnaie.
   Il avait l'intention d'envoyer un paquet de 272 g, en « lettre prioritaire ».
   Peut-il payer le montant correspondant ?
4. Le paquet a les dimensions suivantes : L = 55 cm l = 30 cm et h = 20 cm. Le guichetier de l'agence postale le refuse. Pourquoi ?

EXERCICE 4 **6 points**

Le principe d'un vaccin est d'inoculer (introduire dans l'organisme) à une personne saine, en très faible quantité, une bactérie, ce qui permet à l'organisme de fabriquer des anticorps. Ces anticorps permettront de combattre la maladie par la suite si la personne souffre de cette maladie.
Lors de la visite médicale de Pablo le jeudi 16 octobre, le médecin s'aperçoit qu'il n'est pas à jour de ses vaccinations contre le tétanos. Il réalise alors une première injection d'anatoxine tétanique et lui indique qu'un rappel sera nécessaire.
On réalise des prises de sang quotidiennes pour suivre la réaction de l'organisme aux injections.

Évolution du taux d'anticorps en fonction du temps lors de deux injections anatoxine tétanique*



*anatoxine tétanique (AT) : substance inactivée provenant de la bactérie responsable du tétanos et servant à la fabrication du vaccin.

1. Combien de jours faut-il attendre, après la première injection, pour constater une présence d'anticorps ?
2. Quelle est la valeur maximale du taux d'anticorps atteinte après la première injection ?
   A quel jour de la semaine correspond cette valeur ?
3. Au bout de combien de jours approximativement, après la première injection, Pablo n'a t-il plus d'anticorps dans son organisme ?
4. Durant combien de jours environ le taux d'anticorps est supérieur à 800 ?

EXERCICE 5 **7 points**

L'oncle de Pauline participe régulièrement à une régate* organisée tous les ans sur le même plan d'eau.
* régate : course de voiliers

En 2012, il a réalisé le parcours constitué de deux boucles courtes et de trois boucles longues en 8 heures et 40 minutes.
Lors de sa participation en 2013, il lui a fallu 8 heures et 25 minutes pour achever le parcours constitué, cette année-là, de trois boucles courtes et de deux boucles longues.
Il se souvient qu'il n'a parcouru aucune boucle en moins de 75 minutes. Il sait aussi qu'il lui a fallu, pour parcourir la boucle longue, 15 minutes de plus que pour la boucle courte.
Cependant il souhaite connaître la durée nécessaire pour parcourir sur son voilier la boucle courte et la boucle longue.

1. Convertir en minutes les temps réalisés pour ces parcours de 2012 et 2013.
2. Pauline a décidé, en utilisant un tableur, d'aider son oncle à déterminer les durées pour la boucle courte ainsi que pour la boucle longue. Une copie de l'écran obtenu est donnée ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	75	80	85	90	95	100
2	$f(x)$						
3	$f(x)$						
4	$f(x)$						
5							

Elle a noté x la durée en minutes pour la boucle courte.

(a) Quelle formule permettant d'obtenir la durée en minutes nécessaire au parcours de la boucle longue va-t-elle saisir dans la cellule B2 ?

(b) Elle va saisir dans la cellule B3 la formule « =2*B1+3*B2 ». Que permet de calculer cette formule ?

(c) Quelle formule va-t-elle saisir dans la cellule B4 pour calculer le temps de parcours lors de sa participation en 2013 ? Elle a ensuite recopié vers la droite les formules saisies en B2, B3 et B4 et obtenu l'écran suivant :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	75	80	85	90	95	100
2	$f(x)$	90	95	100	105	110	115
3	$f(x)$	420	445	470	495	520	545
4	$f(x)$	405	430	455	480	505	530
5							

3. Si elle saisit le nombre 105 dans la cellule H1, quelles valeurs obtiendra-t-elle dans les cellules H2, H3 et H4 ?
4. À l'aide de la copie de l'écran obtenu avec le tableur préciser les durées nécessaires à son oncle pour parcourir la boucle courte ainsi que pour parcourir la boucle longue.

EXERCICE 6 **6 points**

Lors d'une activité sportive, il est recommandé de surveiller son rythme cardiaque.
Les médecins calculaient autrefois, la fréquence cardiaque maximale recommandée f_m exprimée en battements par minute, en soustrayant à 220 l'âge a de la personne exprimé en années.

1. Traduire cette dernière phrase par une relation mathématique.
2. Des recherches récentes ont montré que cette relation devait être légèrement modifiée.
   La nouvelle relation utilisée par les médecins est :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale recommandée} = 208 - (0,75 \times a)$$

(a) Calculer la fréquence cardiaque maximale à 60 ans recommandée aujourd'hui par les médecins.

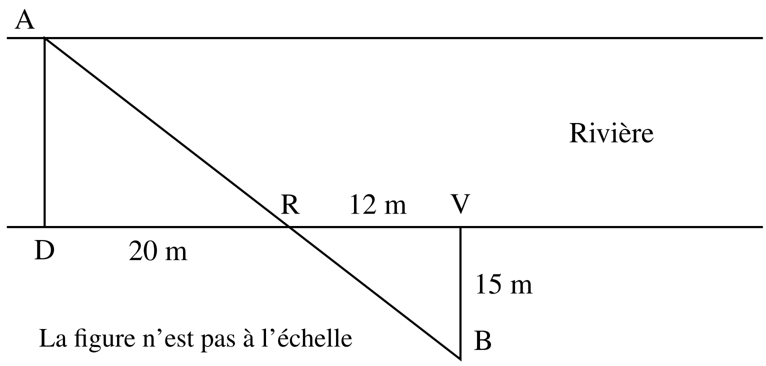
(b) Déterminer l'âge pour lequel la fréquence cardiaque maximale est de 184 battements par minute.

(c) Sarah qui a vingt ans court régulièrement.
Au cours de ses entraînements, elle surveille son rythme cardiaque.
Elle a ainsi déterminé sa fréquence cardiaque maximale recommandée et a obtenu 193 battements par minute.
Quand elle aura quarante ans, sa fréquence cardiaque maximale sera de 178 battements par minute.
Est-il vrai que sur cette durée de vingt ans sa fréquence cardiaque maximale aura diminué d'environ 8 % ?

EXERCICE 7 **3 points**

Il sera tenu compte de toute trace de réponse même incomplète dans l'évaluation

Joachim doit traverser une rivière avec un groupe d'amis.
Il souhaite installer une corde afin que les personnes peu rassurées puissent se tenir.
Il veut connaître la largeur de la rivière à cet endroit (nommé D) pour déterminer si la corde dont il dispose est assez longue.
Pour cela il a repéré un arbre (nommé A) sur l'autre rive.
Il parcourt 20 mètres sur la rive rectiligne où il se situe et trouve un nouveau repère : un rocher (nommé R).
Ensuite il poursuit sur 12 mètres et s'éloigne alors de la rivière, à angle droit, jusqu'à ce que le rocher soit aligné avec l'arbre depuis son point d'observation (nommé B). Il parcourt pour cela 15 mètres.
Il est alors satisfait : sa corde d'une longueur de 30 mètres est assez longue pour qu'il puisse l'installer entre les points D et A.
A l'aide de la figure, confirmer sa décision.



Correction

AMÉRIQUE DU SUD - Novembre 2014

Exercice 1

1. On peut raisonner en testant les valeurs proposées.
Si le tarif enfant est 10 €, le tarif adulte est 14 €.
La recette serait : 100×14 €$+50 \times 10$ €$= 1\,900$€
Si le tarif enfant est 8 €, le tarif adulte est 12 €.
La recette serait : 100×12 €$+50 \times 8$ €$= 1\,600$€
Si le tarif enfant est 6 €, le tarif adulte est 10 €.
La recette serait : 100×10 €$+50 \times 6$ €$= 1\,300$€

$\boxed{\text{1.c}}$

On pouvait aussi se dire que les 50 enfants font baisser le prix des adultes de 50×4 euro$= 200$ €.
Donc s'il y avait eu 150 adultes plutôt que 100 adultes et 50 enfants la recette aurait été 200 €supérieure soit 1 500 €.
On en déduit que le prix adulte est donc $1\,500 \div 150 = 10$ €et le prix enfant 6 €.

2. La longueur du rectangle $AEFD$ est $AB + BE = \sqrt{15} - 1 + 2 = \sqrt{15} + 1$
La largeur est $AD = \sqrt{15} - 1$
L'aire est donc $\left(\sqrt{15}+1\right)\left(\sqrt{15}-1\right) = \sqrt{15}^2 - 1^2 = 15 - 1 = 14$

$\boxed{\text{2.c}}$

3. Les ondes sismiques ont parcouru 320 km en 59 s.
$320\ km \div 59\ s \approx 5{,}4\ km/s$

$\boxed{\text{3.a}}$

Exercice 2

1. FNM est un triangle rectangle en F.

Son aire est $\dfrac{FN \times FM}{2} = \dfrac{4\ cm \times 3\ cm}{2} = \boxed{6\ cm^2}$

2. $FNMB$ est une pyramide dont la base FNM correspond à la hauteur FB

Son volume est $\dfrac{6\ cm^2 \times 5\ cm}{3} = \boxed{10\ cm^3}$

3.a Le volume du pavé droit est $FE \times FG \times FB = 15\ cm \times 10\ cm \times 5\ cm = 750\ cm^3$

Le volume du solide restant est $750\ cm^3 - 10\ cm^3 = 740\ cm^3$

3.b

	Parallélépipède ABCDEFGH	Solide ABCDENMGH
Nombre de faces	6	7
Nombre d'arêtes	12	14
Nombre de sommets	8	9
Caractéristique x	2	2

Exercice 3

1. Une lettre de 75 g pèse moins de 100 g donc d'après la troisième ligne du tableau le coût de l'envoi est $\boxed{1,65 \text{ €}}$

2. Mayotte est en zone OM1. 109 g correspond à 11 tranche de 10 g. 109 g est inférieur à 250 g

Le coût d'envoi est : $2,65 \text{ €} + 11 \times 0,05 \text{ €} = 2,65 \text{ €} + 0,55 \text{ €} = \boxed{3,20 \text{ €}}$

3. 272 g est inférieur à 500 g donc le tarif net est $3,55$ €.
Wallis et Futuna est en zone OM2. 272 g correspond à 28 tranches de 10 g.
Le coût d'envoi est : $3,55 \text{ €} + 28 \times 0,11 \text{ €} = 3,55 \text{ €} + 3,08 \text{ €} = 6,63 \text{ €}$

$\boxed{\text{Loïc a donc assez d'argent liquide pour faire son envoi !}}$

4. La somme des trois dimensions ne doit pas dépasser 100 cm
Or $55\ cm + 30\ cm + 20\ cm = 105\ cm$

$\boxed{\text{Le guichetier refuse donc le colis car la règle de dimensions n'est pas respectée !}}$

Exercice 4

1. $\boxed{\text{Au bout de 2 jours la taux d'anticorps est supérieur à 0}}$

2. $\boxed{\text{La taux maximal est atteint le 5}^{\text{e}}\text{jour et la valeur est 100}}$

Pablo a été vacciné un jeudi.
$\boxed{\text{Ce sera un mardi.}}$

3. $\boxed{\text{Au bout de 12 ou 13 jours le taux d'anticorps est quasi nul}}$

4. $\boxed{\text{Le taux d'anticorps est supérieur à 800 pendant 2 jours.}}$

Exercice 5

1. En 2012 le temps de parcours était $8\ h\ 40\ min = 8 \times 60\ min + 40\ min = 480\ min + 40\ min = \boxed{520\ min}$
En 2013 le temps de parcours était $8\ h\ 25\ min = 8 \times 60 + 25\ min = 480\ min + 25\ min = 505\ min = \boxed{505\ min}$

2.a $\boxed{\text{Dans la cellule B2 il faut écrire =B1+15}}$

2.b $\boxed{\text{Cette formule permet de calculer le temps de parcours total de la régate}}$

2.c $\boxed{\text{Il faut saisir dans B4 =3*B1+2*B2}}$

3. On sait que H2=H1+15, H3=2*H1+3*H2 et H4=3*H1+2*H2

Si H1=105 alors $\boxed{H2 = 120}$, $\boxed{H3 = 2 \times 105 + 3 \times 120 = 570}$
et $\boxed{H4 = 3 \times 105 + 2 \times 120 = 535}$

4. En 2012, il a mit 520 min ce qui correspond à 95 min pour la boucle courte et 110 min pour la longue
En 2013, il a mit 505 min ce qui correspond à la même chose.

$\boxed{\text{Il met donc 95 min pour la boucle courte et 110 min pour la boucle longue.}}$

Exercice 6

1. $\boxed{f_m = 220 - a}$

2.a Pour $a = 60$ on obtient $f_m = 208 - (0,75 \times 60) = 208 - 45 = \boxed{163}$

2.b Il faut résoudre l'équation :

$$208-(0,75\times a)=184$$
$$208-184=0,75a$$
$$24=0,75a$$
$$0,75a=24$$
$$a=\frac{24}{0,75}$$
$$a=32$$

Vérifions : $208-(0,75\times 32)=208-24=184$

$\boxed{\text{À l'âge de 32 ans la fréquence cardiaque maximale est de 184 battements par minute.}}$

2.c $193\times\frac{8}{100}=15.44$
$193-15=178$

$\boxed{\text{Il est vrai qu'en vingt ans sa fréquence cardiaque aura diminué de 8\%.}}$

Exercice 7

On peut faire l'hypothèse que les droites (AD) et (VB) sont perpendiculaires à la rive.
On sait que **Si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles** donc les droites (AD) et (VB) sont parallèles.
Les droites (AB) et (DV) sont sécantes en R, les droites (AD) et (VB) sont parallèles, d'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{RD}{RV}=\frac{RA}{RB}=\frac{AD}{VB}$$
$$\frac{20\ m}{12\ m}=\frac{RA}{RB}=\frac{AD}{15\ m}$$

Ainsi $AD=\frac{15\ m\times 20\ m}{12\ m}=25\ m$

$\boxed{\text{Comme la corde mesure 30 } m \text{ elle est assez longue pour faire la traversée.}}$

Sujet de mathématiques du brevet des collèges

NOUVELLE-CALÉDONIE

Décembre 2014

Durée : 2h00

Calculatrice autorisée

Exercice 1 : Questionnaire à choix multiples **4 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. Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse :

	Question	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	$\frac{4}{5}+\frac{1}{5}\times\frac{2}{3}$	$\frac{14}{15}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{6}{20}$
2	$\sqrt{25}\times\sqrt{3}^2=?$	75	45	15
3	Combien font 5 % de 650 ?	32,5	645	13 000
4	Quelle est approximativement la masse de la terre ?	32 tonnes	6×10^{24} kg	7×10^{-15} g

Exercice 2 : Pierre, feuille, ciseaux **5 points**

Dans le jeu *pierre–feuille–ciseaux* deux joueurs choisissent en même temps l'un des trois « coups » suivants :
pierre en fermant la main
feuille en tendant la main
ciseaux en écartant deux doigts

- La **pierre** bat les **ciseaux** (en les cassant).
- Les **ciseaux** battent la **feuille** (en la coupant).
- La **feuille** bat la **pierre** (en l'enveloppant).
- Il y a match nul si les deux joueurs choisissent le même coup (par exemple si chaque joueur choisit « **feuille** »).

1. Je joue une partie face à un adversaire qui joue au hasard et je choisis de jouer « pierre ».
   (a) Quelle est la probabilité que je perde la partie ?
   (b) Quelle est la probabilité que je ne perde pas la partie ?
2. Je joue deux parties de suite et je choisis de jouer « **pierre** » à chaque partie. Mon adversaire joue au hasard. Construire l'arbre des possibles de l'adversaire pour ces deux parties. On notera P, F, C, pour pierre, feuille, ciseaux.
3. En déduire :
   (a) La probabilité que je gagne les deux parties.
   (b) La probabilité que je ne perde aucune des deux parties.

Exercice 3 : **6 points**

1. (a) Construire un triangle ABC isocèle en A tel que AB = 5 cm et BC = 2 cm.
   (b) Placer le point M de [AB] tel que BM = 2 cm.
   (c) Tracer la parallèle à [BC] passant par M. Elle coupe [AC] en N.
2. Calculer les longueurs MN et AN en justifiant.
3. Montrer que les périmètres du triangle AMN et du quadrilatère BMNC sont égaux.

Exercice 4 : Vitesse du navire **4,5 points**

Mathilde et Eva se trouvent à la Baie des Citrons.
Elles observent un bateau de croisière quitter le port de Nouméa. Mathilde pense qu'il navigue à une vitesse de 20 noeuds.
Eva estime qu'il navigue plutôt à 10 noeuds.
Elles décident alors de déterminer cette vitesse mathématiquement.
Sur son téléphone, Mathilde utilise d'abord la fonction chronomètre.
Elle déclenche le chronomètre quand l'avant du navire passe au niveau d'un cocotier et l'arrête quand l'arrière du navire passe au niveau du même cocotier ; il s'écoule 40 secondes.
Ensuite, Eva recherche sur Internet les caractéristiques du bateau. Voici ce qu'elle a trouvé :

Caractéristiques techniques :
Longueur : 246 m
Largeur : 32 m
Calaison : 6 m
Mise en service : 1990
Nombre maximum de passagers : 1 596
Membres d'équipage : 677

Questions :

1. Quelle distance a parcouru le navire en 40 secondes ?
2. Qui est la plus proche de la vérité, Mathilde ou Eva ? Justifier la réponse.

Rappel : Le « nœud » est une unité de vitesse.
Naviguer à 1 *nœud signifie parcourir* $0,5$ *mètre en* 1 *seconde.*

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

Exercice 5 : Changement climatique **3,5 points**

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des températures minimales (T_{min}) et des températures maximales (T_{max}) observées en différents endroits de la Nouvelle-Calédonie au cours des quarante dernières années :

	Nouméa	Vaté	Thio	Nessadiou	Houailou	Poindimié	Koné	Koumac	La Roche	Ouanaham
$(T_{\text{min}})^\circ$ C	+1,3	+1,3	+1,2	+1,2	+1,2	+1,3	+1,2	+1,2	+1,5	+1,3
$(T_{\text{max}})^\circ$ C	+1,3	+1,3	+1,0	+0,9	+1,0	+1,0	+0,8	+0,9	+1,0	+0,9

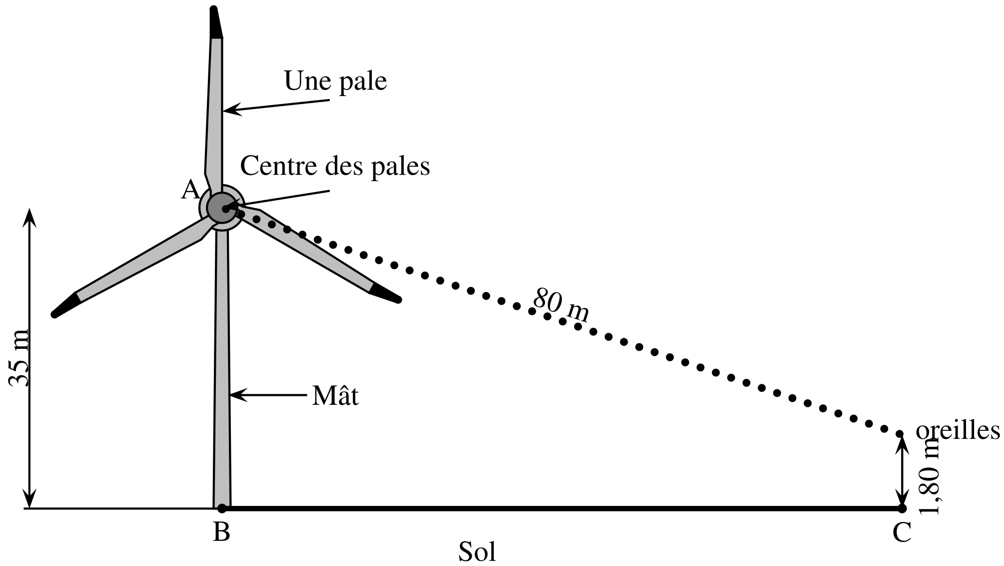
1. Les informations de ce tableau traduisent-elles une augmentation des températures en NouvelleCalédonie ? Justifier.
2. En quel endroit la température minimale a-t-elle le plus augmenté ?
3. Calculer l'augmentation moyenne des températures minimales et celle des températures maximales.

Exercice 6 : Eolienne **4 points**

Les éoliennes sont construites de manière à avoir la même mesure d'angle entre chacune de leurs pales.

1. Une éolienne a trois pales. Quelle est la mesure de l'angle entre deux de ses pales ?
2. Pour réduire le bruit provoqué par les éoliennes, il faut augmenter le nombre de pales.
   Sur l'annexe 1, on a représenté le mât d'une éolienne à six pales par le segment [AB]. En prenant le point A pour centre des pales, compléter la construction avec des pales de 5 cm.
3. On estime qu'à 80 m du centre des pales d'une éolienne le niveau sonore est juste suffisant pour que l'on puisse entendre le bruit qu'elle produit.

Un randonneur dont les oreilles sont à 1,80 m du sol se déplace vers une éolienne dont le mât mesure 35 m de haut. Il s'arrête dès qu'il entend le bruit qu'elle produit (voir le schéma ci-dessous).
À quelle distance du mât de l'éolienne (distance BC) se trouve-t-il ? Arrondir le résultat à l'unité.



La figure n'est pas à l'échelle

Exercice 7 : **5 points**

À l'aide d'un tableur, on a réalisé les tableaux de valeurs de deux fonctions dont les expressions sont :
$f(x) = 2x$ et $g(x) = -2x + 8$

B2			=2*B1			
	A	B	C	D	E	F
1	Valeur de x	0	1	2	3	4
2	Image de x	0	2	4	6	8
3						
4	Valeur de x	0	0,5	1	2	4
5	Image de x	8	7	6	4	0

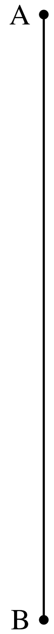
1. Quelle est la fonction (f ou g) qui correspond à la formule saisie dans la cellule B2 ?
2. Quelle formule a été saisie en cellule B5 ?
3. Laquelle des fonctions f ou g est représenté dans le repère de l'annexe 2 ?
4. Tracer la représentation graphique de la deuxième fonction dans le repère de l'annexe 2.
5. Donner, en justifiant, la solution de l'équation : $2x = -2x + 8$.

Exercice 8 : Sphères de stockage **4 points**

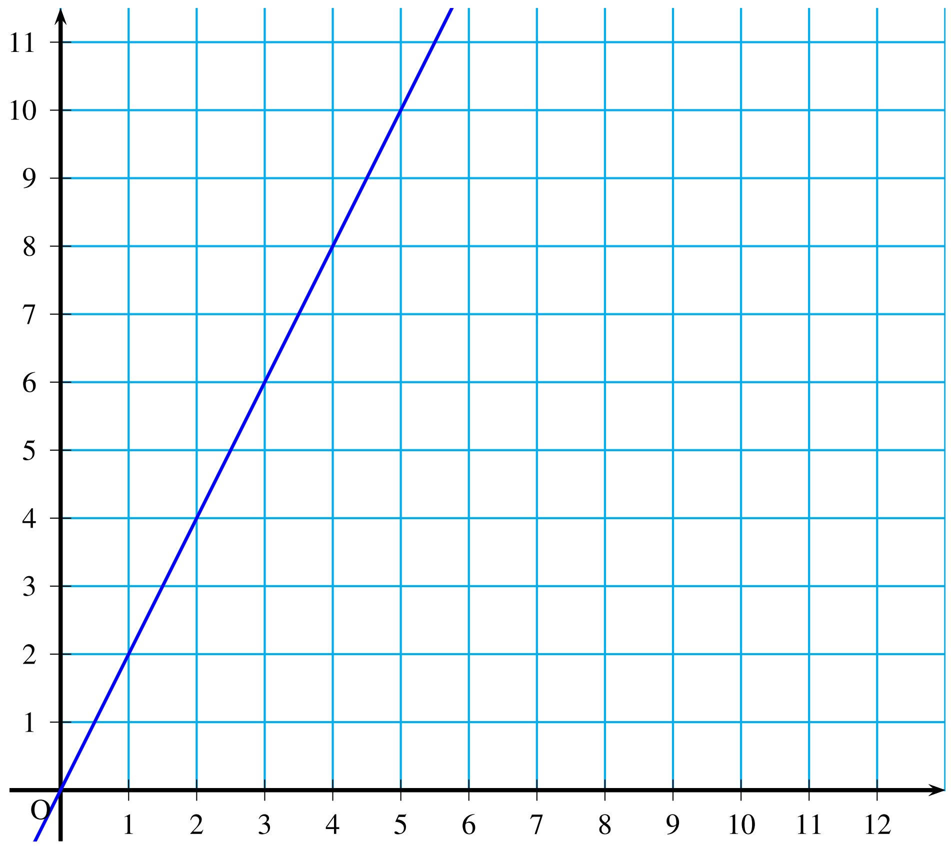
Le dépit de carburant de Koumourou, à Ducos, dispose de trois sphères de stockage de butane.

1. La plus grande sphère du dépôt a un diamètre de 19,7 m. Montrer que son volume de stockage est d'environ 4 000 m^3.
   On rappelle que le volume d'une boule est donné par : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$*, où R est le rayon de la boule.*
2. Tous les deux mois, 1 200 tonnes de butane sont importées sur le territoire.
   1 m^3 de butane pèse 580 kg. Quel est le volume, en m^3, correspondant aux 1 200 tonnes ?
   Arrondir le résultat à l'unité.
3. Les deux plus petites sphères ont des volumes de 1 000 m^3 et 600 m3. Seront-elles suffisantes pour stocker les 1 200 tonnes de butane, ou bien aura-t-on besoin de la grande sphère ?
   Justifier la réponse.

ANNEXE 1 - Exercice 6



ANNEXE 2 - Exercice 7



Correction

NOUVELLE CALÉDONIE - Décembre 2014

Exercice 1

1. $\frac{4}{5}+\frac{1}{5}\times\frac{2}{3}=\frac{4}{5}+\frac{2}{15}=\frac{12}{15}+\frac{2}{15}=\frac{14}{15}$ $\boxed{\text{Réponse A}}$

2. $\sqrt{25}\times\sqrt{3}^2=5\times 3=15$ $\boxed{\text{Réponse C}}$

3. $650\times\frac{5}{100}=\frac{3\ 250}{100}=32,5$ $\boxed{\text{Réponse A}}$

4. 32 *tonnes* correspond à deux gros camions ! !
$7\times 10^{-15}\ g=0,000\ 000\ 000\ 000\ 007\ g$ soit la masse d'un atome ! ! !
$6\times 10^{24}\ kg=600\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ kg$

$\boxed{\textbf{4. } \text{Réponse B}}$

Exercice 2

1. C'est une expérience aléatoire à une épreuve constituée de 3 issues équiprobables.

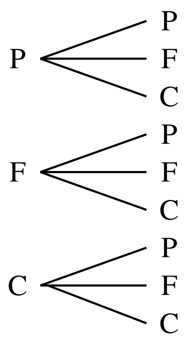
1.a Je perds dans le cas où l'adversaire joue la feuille.

$\boxed{\frac{1}{3}\text{ : une chance sur trois}}$

1.b Ne pas perdre la partie est l'événement contraire de l'événement perdre la partie.

Donc la probabilité de ne pas perdre la partie est $1-\frac{1}{3}=\boxed{\frac{2}{3}}$

2. Voici l'arbre des possibles :



3.a En observant l'arbre des 9 cas possibles on constate que je gagne que dans le cas où l'adversaire joue C puis C.

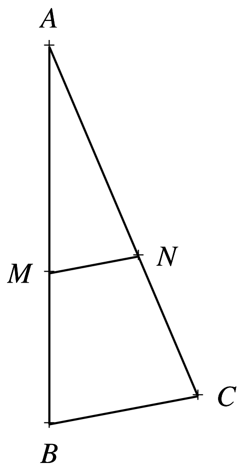
$\boxed{\text{La probabilité que je gagne les deux parties est } \frac{1}{9}}$

3.b Je ne perds que contre F. Il y a 4 branches qui ne contiennent pas F.

$\boxed{\text{La probabilité que je ne perde aucune des deux parties est } \frac{4}{9}}$

Exercice 3

1.abc



2. Dans le triangle ABC, $M \in [AB]$ et $N \in [AC]$.
Les droites (MN) et (BC) sont parallèles.
D'après **le thérème de Thalès** on a :

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$
$$\frac{3}{5} = \frac{AN}{5} = \frac{MN}{2}$$

$MN = \dfrac{2 \times 3}{5} = \dfrac{6}{5} = \boxed{1,2}$

$AN = \dfrac{3 \times 5}{5} = \boxed{3}$

3. Le périmètre de AMN est $AM + MN + NA = 3\ cm + 1,2\ cm + 3\ cm = 7,2\ cm$
Le périmètre de $BMNC$ est $BM + MN + NC + CB = 2\ cm + 1,2\ cm + 2\ cm + 2\ cm = 7,2\ cm$

$\boxed{\text{Les périmètres de } AMN \text{ et } BMNC \text{ sont donc égaux}}$

Exercice 4

1. $\boxed{\text{Le navire a parcouru } 246\ m \text{ en } 40\ s}$

2. $246\ m \div 40\ s = 6,15\ m/s$
$6,15\ m/s \div 0,5\ m/s = 12,3$
Cela correspond donc à environ 12 noeuds.

$\boxed{\text{Èva est donc la plus proche de la réalité}}$

Exercice 5

1. On constate que toutes ces valeurs sont positives. Or ce tableau montre l'évolution des températures minimales et maximales.

$\boxed{\text{Les températures ont donc bien augmenté en Nouvelle-Calédonie.}}$

2. $\boxed{\text{La température a le plus évolué à La Roche.}}$

3.
$$\frac{1,3+1,3+1,2+1,2+1,2+1,3+1,2+1,2+1,5+1,3}{10} = \frac{12,7}{10} = 1,27$$
$$\frac{1,3+1,3+1+0,9+1+1+0,8+0,9+1+0,9}{10} = \frac{10,1}{10} = 1,01$$

$\boxed{\text{L'augmentation moyenne des températures minimales est } +1,27}$

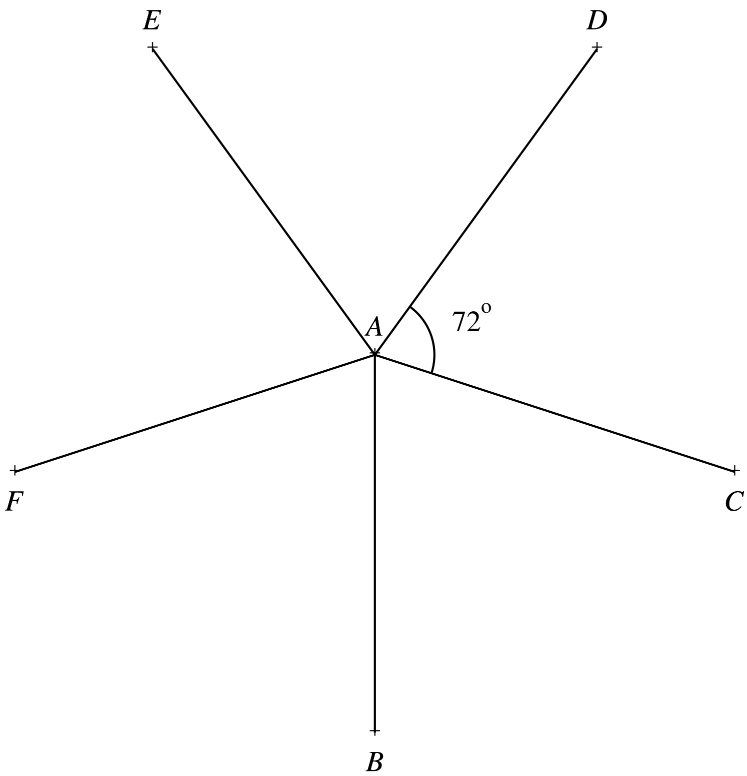
L'augmentation moyenne des températures maximales est $+1,01$

Exercice 6

1. L'éolienne à trois pales peut se modéliser comme un polygône régulier à trois côtés : un triangle équilatéral inscrit dans un cercle. L'angle total au centre du cercle mesure 360^{o}
Donc comme $360^{\text{o}} \div 3 = 120^{\text{o}}$

L'angle entre deux pales est 120^{o}.

2. En reprenant le raisonnement précédent, une éolienne à cinq pales peut se modéliser comme un pentagone régulier. L'angle au centre d'un pentagone régulier est $360^{\text{o}} \div 5 = 72^{\text{o}}$



3. Traçons une parallèle à la droite (BC) à $1,80$ m au dessus du sol, notons B' et C' les points correspondants à B et C.
Le triangle $AB'C'$ est rectangle en B'puisque le mat de l'éolienne est perpendiculaire au sol.
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$B'A^2 + B'C'^2 = AC'^2$$
$$(35 - 1,80)^2 + B'C'^2 = 80^2$$
$$33,20^2 + B'C'^2 = 6\ 400$$
$$1\ 102,24 + B'C'^2 = 6\ 400$$
$$B'C'^2 = 6\ 400 - 1\ 102,24$$
$$B'C'^2 = 5\ 297,76$$
$$B'C' = \sqrt{5\ 297,76}$$
$$B'C' \approx 73$$

Le randoneur entendra le bruit de l'éolienne à environ 73 m du pied du mat.

Exercice 7

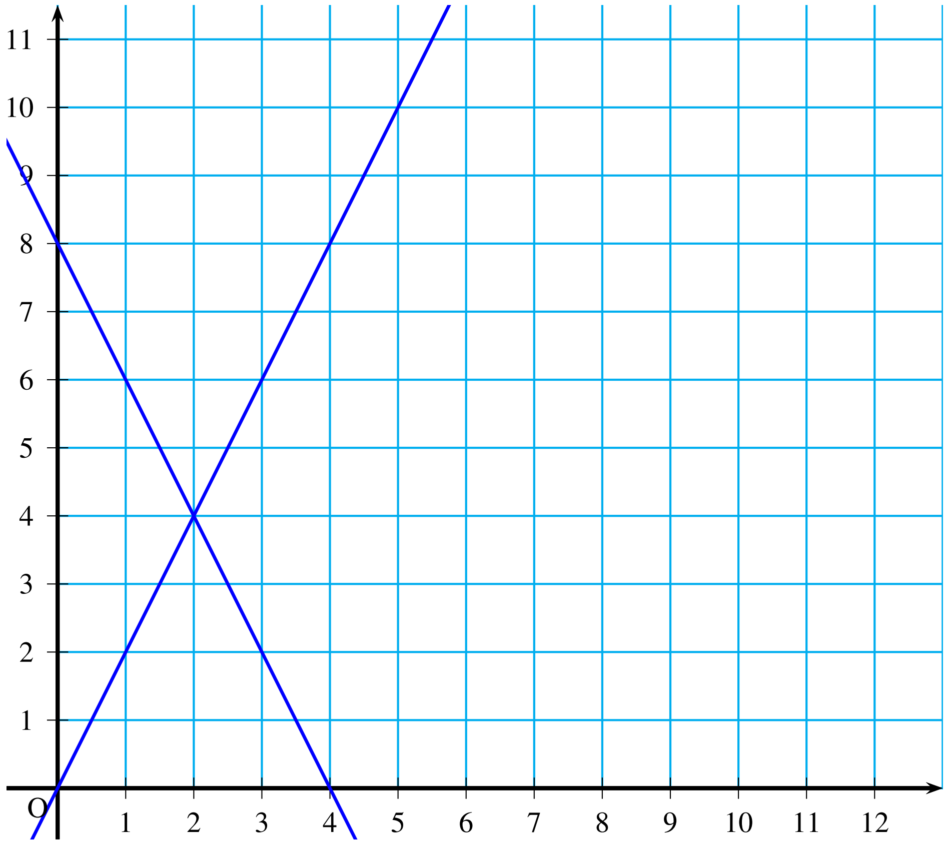
1. B2 correspond à la fonction f

2. $\boxed{\text{Dans la cellule B5 se trouve } = -2*B1+8}$

3. Sur l'annexe 2 est représentée une droite qui passe par l'origine du repère. Il s'agit donc d'une fonction linéaire. De plus l'image de 1 est 2.

$\boxed{\text{Il s'agit de la représentation graphique de la fonction } f(x) = 2x}$

4. g est une fonction affine. Sa représentation graphique est donc une droite qui passe par les points de coordonnées $(0,8)$ et $(4,0)$



5. On voit graphiquement que le point $(2,4)$ est le point d'intersection des deux droites. $x = 2$ doit être la solution de l'équation $f(x) = g(x)$
Vérifions :

$$2x = -2x+8$$
$$4x = 8$$
$$x = 2$$

$\boxed{x = 2 \text{ est bien la solution de cette équation.}}$

Exercice 8

1. Le volume d'une boule de $19,7\ m$ de diamètre est : $\frac{4}{3}\pi \times 9,85\ m^3 \approx 4\ 003\ m^3$

$\boxed{\text{Le volume de la plus grande boule est bien d'environ } 4\ 000\ m^3}$

2. $1\ 200\ tonnes = 1\ 200\ 000\ kg$ et $1\ 200\ 000\ kg \div 580\ kg \approx 2\ 069$

$\boxed{\text{Le volume de butane importés est d'environ } 2\ 069\ m^3}$

3. La somme des volumes des deux petites boules est $1\ 600\ m^3$.

$\boxed{\text{Il faudra donc bien utiliser la grande boule pour stocker les 1 200 tonnes de butane.}}$

Index