

∞ Brevet des collèges 2018 ∞

L'intégrale d'avril à juillet 2018

Pour un accès direct cliquez sur les liens [bleus](#)

Pondichéry 3 mai 2018	3
Amérique du Nord 5 juin 2018	8
Centres étrangers 18 juin 2018	14
Asie 25 juin 2018	20
Métropole, La Réunion, Antilles–Guyane, Maroc 28 juin 2018	26
Polynésie 2 juillet 2018	32

🌀 Brevet des collèges Pondichéry 3 mai 2018 🌀

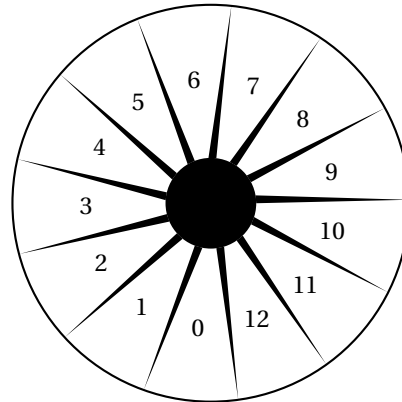
EXERCICE 1

13 POINTS

On considère un jeu composé d'un plateau tournant et d'une boule. Représenté ci-contre, ce plateau comporte 13 cases numérotées de 0 à 12.

On lance la boule sur le plateau, La boule finit par s'arrêter au hasard sur une case numérotée.

La boule a la même probabilité de s'arrêter sur chaque case.



1. Quelle est la probabilité que la boule s'arrête sur la case numérotée 8?
2. Quelle est la probabilité que le numéro de la case sur lequel la boule s'arrête soit un nombre impair?
3. Quelle est la probabilité que le numéro de la case sur laquelle la boule s'arrête soit un nombre premier?
4. Lors des deux derniers lancers, la boule s'est arrêtée à chaque fois sur la case numérotée 9.
A-t-on maintenant plus de chances que la boule s'arrête sur la case numérotée 9 plutôt que sur la case numérotée 7? Argumenter à l'aide d'un calcul de probabilités.

EXERCICE 2

9 POINTS

Le pavage représenté sur la figure 1 est réalisé à partir d'un motif appelé pied-de-coq qui est présent sur de nombreux tissus utilisés pour la fabrication de vêtements.

Le motif pied-de-coq est représenté par le polygone ci-dessous à droite (figure 2) qui peut être réalisé à l'aide d'un quadrillage régulier.

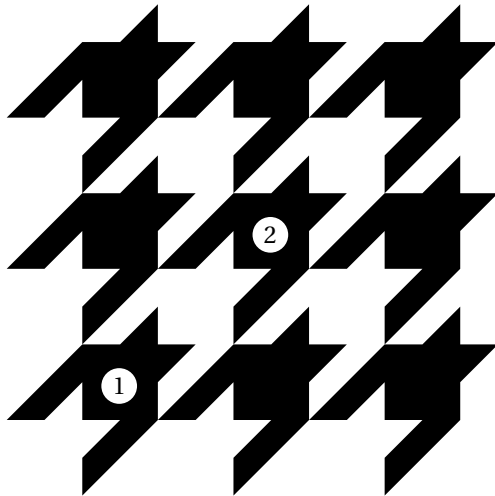


Figure 1

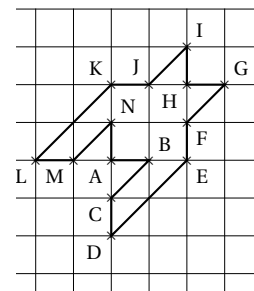


Figure 2

1. Sur la figure 1, quel type de transformation géométrique permet d'obtenir le motif 2 à partir du motif 1?
2. Dans cette question, on considère que : $AB = 1$ cm (figure 2).
Déterminer l'aire d'un motif pied-de-coq.

3. Marie affirme « si je divise par 2 les longueurs d'un motif, son aire sera aussi divisée par 2 ». A-t-elle raison? Expliquer pourquoi.

EXERCICE 3**9 POINTS**

Cet exercice est un Q. C. M. (Questionnaire à choix multiples).

Pour chacune des questions, quatre réponses sont proposées et une seule est exacte. Une réponse fautive ou absente n'enlève pas de point.

Pour chacune des trois questions, écrire sur votre copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la bonne réponse.

		Réponse a	Réponse b	Réponse c	Réponse d
1	$2,53 \times 10^{15} =$	2,530 000 000 000 000 00	2 530 000 000 000 000	253 000 000 000 000 000	37,95
2	La latitude de l'équateur est :	0°	90° Est	90° Nord	90° Sud
3	$\frac{\frac{2}{3} + \frac{5}{6}}{7} =$	$\frac{3}{14}$	$\frac{1}{9}$	0,214 285 714	0,111 111 111

EXERCICE 4**18 POINTS**

Programme A	Programme B
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un nombre • Soustraire 3 • Calculer le carré du résultat obtenu 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir un nombre • Calculer le carré de ce nombre • Ajouter le triple du nombre de départ • Ajouter 7

- Corinne choisit le nombre 1 et applique le programme A.
Expliquer en détaillant les calculs que le résultat du programme de calcul est 4.
- Tidjane choisit le nombre -5 et applique le programme B. Quel résultat obtient-il?
- Lina souhaite regrouper le résultat de chaque programme à l'aide d'un tableur. Elle crée la feuille de calcul ci-dessous. Quelle formule, copiée ensuite à droite dans les cellules C3 à H3, a-t-elle saisie dans la cellule B3?

B2		$=(B1-3) \wedge r 2$						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nombre de départ	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	Résultat du programme A	36	25	16	9	4	1	0
3	Résultat du programme B	7	5	5	7	11	17	25

- Zoé cherche à trouver un nombre de départ pour lequel les deux programmes de calcul donnent le même résultat. Pour cela, elle appelle x le nombre choisi au départ et exprime le résultat de chaque programme de calcul en fonction de x .
 - Montrer que le résultat du programme A en fonction de x peut s'écrire sous forme développée et réduite : $x^2 - 6x + 9$,
 - Écrire le résultat du programme B.
 - Existe-t-il un nombre de départ pour lequel les deux programmes donnent le même résultat?
Si oui, lequel?

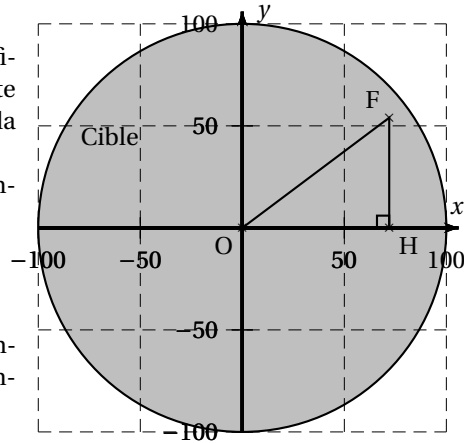
EXERCICE 5**20 POINTS**

Dans tout l'exercice l'unité de longueur est le mm.

On lance une fléchette sur une plaque carrée sur laquelle figure une cible circulaire (en gris sur la figure). Si la pointe de la fléchette est sur le bord de la cible, on considère que la cible n'est pas atteinte.

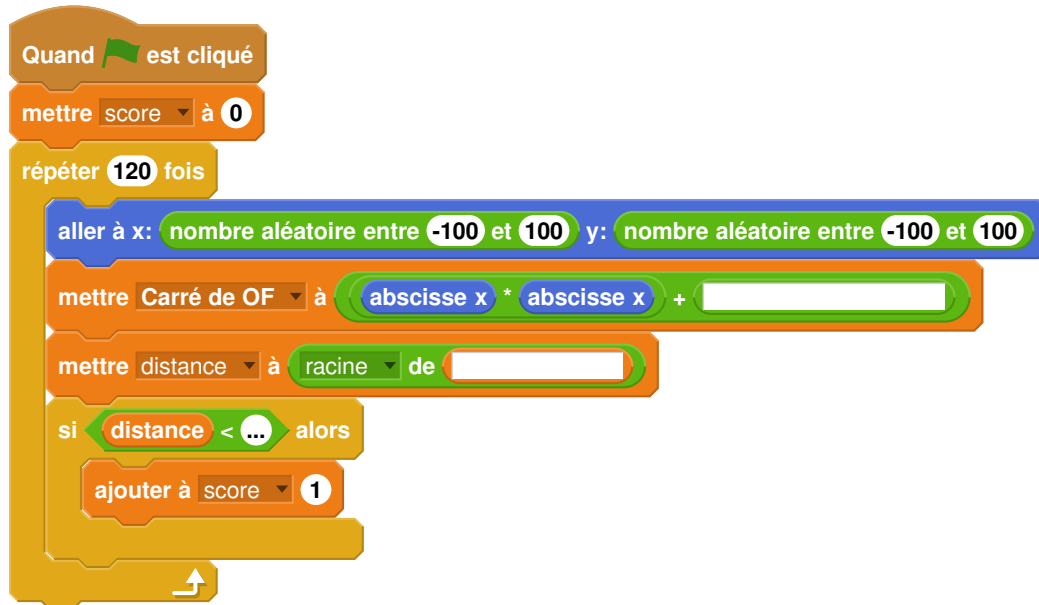
On considère que cette expérience est aléatoire et l'on s'intéresse à la probabilité que la fléchette atteigne la cible.

- La longueur du côté de la plaque carrée est 200.
- Le rayon de la cible est 100.
- La fléchette est représentée par le point F de coordonnées $(x; y)$ où x et y sont des nombres aléatoires compris entre -100 et 100 .



1. Dans l'exemple ci-dessus, la fléchette F est située au point de coordonnées $(72; 54)$.
Montrer que la distance OF, entre la fléchette et l'origine du repère est 90.
2. D'une façon générale, quel nombre ne doit pas dépasser la distance OF pour que la fléchette atteigne la cible?
3. On réalise un programme qui simule plusieurs fois le lancer de cette fléchette sur la plaque carrée et qui compte le nombre de lancers atteignant la cible. Le programmeur a créé trois variables nommées :

carré de OF, distance et score.

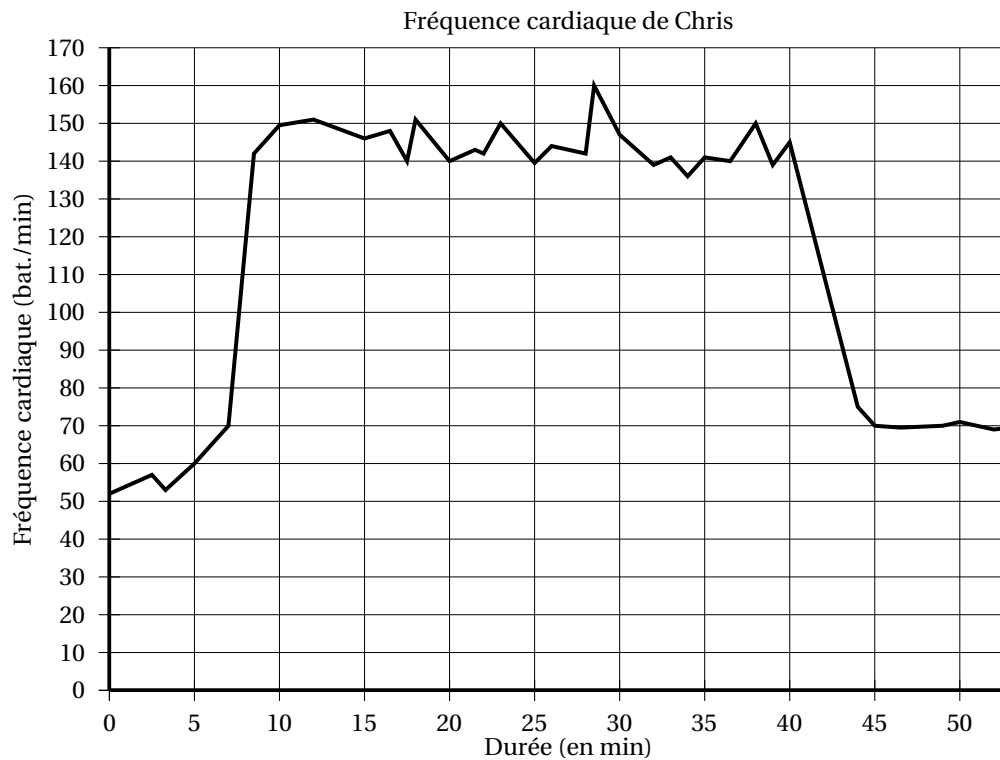


- a. Lorsqu'on exécute ce programme, combien de lancers sont simulés?
- b. Quel est le rôle de la variable **score**?
- c. Compléter et recopier sur la copie uniquement les lignes 5, 6 et 7 du programme afin qu'il fonctionne correctement.
- d. Après une exécution du programme, la variable **score** est égale à 102.
À quelle fréquence la cible a-t-elle été atteinte dans cette simulation?
Exprimer le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

4. On admet que la probabilité d'atteindre la cible est égale au quotient : aire de la cible divisée par aire de la plaque carrée.
Donner une valeur approchée de cette probabilité au centième près.

EXERCICE 6**15 POINTS**

Chris fait une course à vélo tout terrain (VTT). Le graphique ci-dessous représente sa fréquence cardiaque (en battements par minute) en fonction du temps lors de la course.



- Quelle est la fréquence cardiaque de Chris au départ de sa course?
- Quel est le maximum de la fréquence cardiaque atteinte par Chris au cours de sa course?
- Chris est parti à 9 h 33 de chez lui et termine sa course à 10 h 26.
Quelle a été la durée, en minutes de sa course?
- Chris a parcouru 11 km lors de cette course.
Montrer que sa vitesse moyenne est d'environ 12,5 km/h.
- On appelle FCM (Fréquence Cardiaque Maximale) la fréquence maximale que peut supporter l'organisme. Celle de Chris est FCM = 190 battements par minute.
En effectuant des recherches sur des sites internet spécialisés, il a trouvé le tableau suivant :

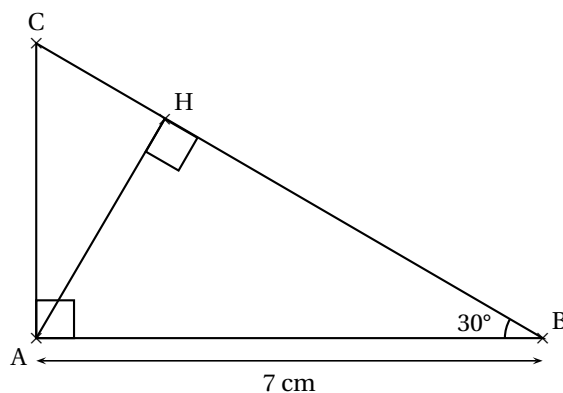
Effort	léger	soutenu	tempo	seuil anaérobie
Fréquence cardiaque mesurée	Inférieur à 70 % de la FCM	70 à 85 % de la FCM	85 à 92 % de la FCM	92 à 97 % de la FCM

Estimer la durée de la période pendant laquelle Chris a fourni un effort soutenu au cours de sa course.

EXERCICE 7

16 POINTS

La figure ci-contre n'est pas à l'échelle



On considère ci-dessus un triangle ABC rectangle en A tel que $\widehat{ABC} = 30^\circ$ et $AB = 7$ cm. H est le pied de la hauteur issue de A.

1. Tracer la figure en vraie grandeur sur la copie. Laisser les traits de construction apparents sur la copie.
2. Démontrer que $AH = 3,5$ cm.
3. Démontrer que les triangles ABC et HAC sont semblables.
4. Déterminer le coefficient de réduction permettant de passer du triangle ABC au triangle HAC.

🌀 Brevet des collèges Amérique du Nord 5 juin 2018 🌀

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

14 POINTS

Le tableau ci-dessous a été réalisé à l'aide d'un **tableur**.

Il indique le nombre d'abonnements Internet à haut débit et à très haut débit entre 2014 et 2016, sur réseau fixe, en France. (Sources : Arcep et Statistica).

	A	B	C	D
1		2014	2015	2016
2	Nombre d'abonnements Internet à haut débit (en millions)	22,855	22,63	22,238
3	Nombre d'abonnements Internet à très haut débit (en millions)	3,113	4,237	5,446
4	Total (en millions)	25,968	26,867	27,684

1. Combien d'abonnements Internet à très haut débit, en millions, ont été comptabilisés pour l'année 2016?
2. Vérifier qu'en 2016, il y avait 817 000 abonnements Internet à haut débit et à très haut débit de plus qu'en 2015.
3. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4 avant de la recopier vers la droite, jusqu'à la cellule D4?
4. En 2015, seulement 5,6 % des abonnements Internet à très haut débit utilisaient la fibre optique.
 Quel nombre d'abonnements Internet à très haut débit cela représentait-il?

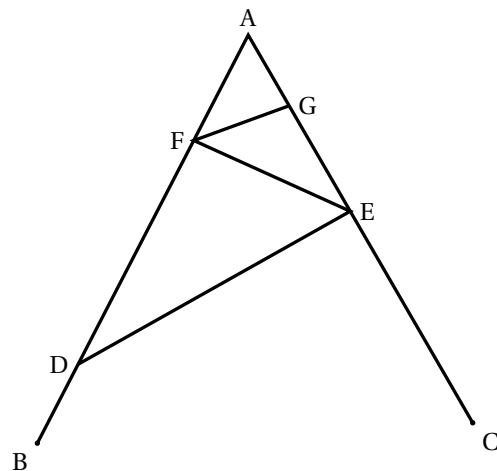
EXERCICE 2

14 POINTS

La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur. On donne les informations suivantes :

- Le triangle ADE a pour dimensions :
 $AD = 7$ cm, $AE = 4,2$ cm et $DE = 5,6$ cm.
- F est le point de [AD] tel que $AF = 2,5$ cm.
- B est le point de [AD] et C est le point de [AE] tels que : $AB = AC = 9$ cm.
- La droite (FG) est parallèle à la droite (DE).

1. Réaliser une figure en vraie grandeur.
2. Prouver que ADE est un triangle rectangle en E.
3. Calculer la longueur FG.



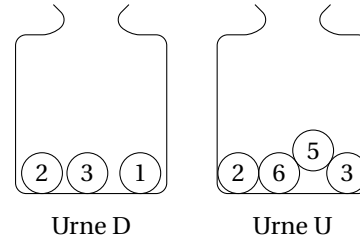
EXERCICE 3

15 POINTS

Deux urnes contiennent des boules numérotées indiscernables au toucher. Le schéma ci-contre représente le contenu de chacune des urnes.

On forme un nombre entier à deux chiffres en tirant au hasard une boule dans chaque urne :

- le chiffre des dizaines est le numéro de la boule issue de l'urne D ;
- le chiffre des unités est le numéro de la boule issue de l'urne U.



Exemple : en tirant la boule (1) de l'urne D et ensuite la boule (5) de l'urne U, on forme le nombre 15.

1. A-t-on plus de chance de former un nombre pair que de former un nombre impair ?
2.
 - a. Sans justifier, indiquer les nombres premiers qu'on peut former lors de cette expérience.
 - b. Montrer que la probabilité de former un nombre premier est égale à $\frac{1}{6}$.
3. Définir un évènement dont la probabilité de réalisation est égale à $\frac{1}{3}$.

EXERCICE 4

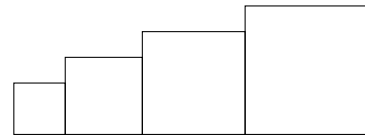
14 POINTS

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

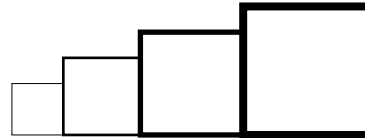
Simon travaille sur un programme. Voici des copies de son écran :

Script principal	Bloc Carré
<p>Information</p> <p>L'instruction signifie qu'on se dirige vers la droite.</p>	

1. Il obtient le dessin ci-contre.
 - a. D'après le script principal, quelle est la longueur du côté du plus petit carré dessiné?
 - b. D'après le script principal, quelle est la longueur du côté du plus grand carré dessiné?



2. Dans le script principal, où peut-on insérer l'instruction **ajouter 2 à la taille du stylo** de façon à obtenir le dessin ci-contre?



3. On modifie maintenant le script principal pour obtenir celui qui est présenté ci-contre :
Parmi les dessins ci-dessous, lequel obtient-on?

<p>Dessin 1</p>
<p>Dessin 2</p>
<p>Dessin 3</p>

```

quand est cliqué
  aller à x : -200 y : 0
  s'orienter à 90
  effacer tout
  mettre la taille du stylo à 1
  mettre côté à 40
  répéter 4 fois
    carré
    avancer de côté + 30
    ajouter à côté 20
    
```

Pour rappel : le bloc carré

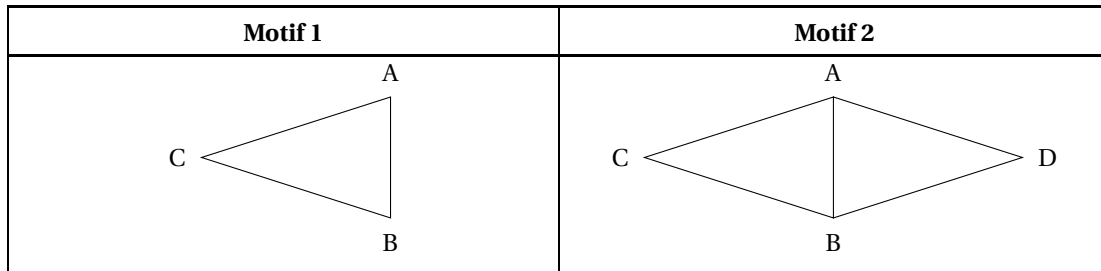
```

définir carré
  stylo en position d'écriture
  répéter 4 fois
    avancer de côté
    tourner de 90 degrés
  relever le stylo
  
```

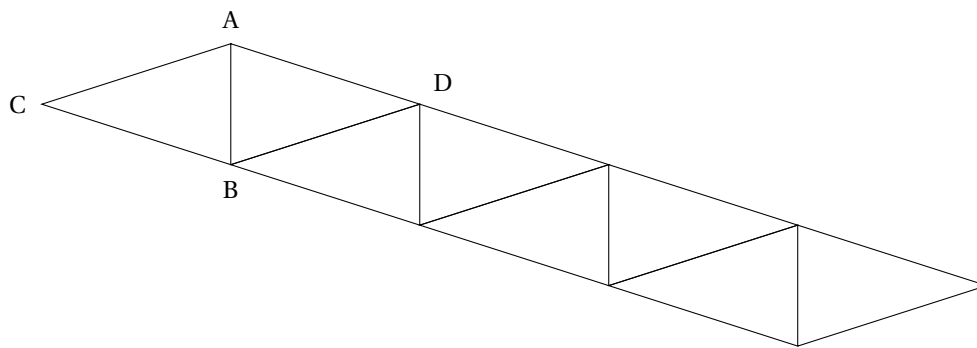
EXERCICE 5

6 POINTS

Gaspard travaille avec un logiciel de géométrie dynamique pour construire une frise.
Il a construit un triangle ABC isocèle en C (motif 1) puis il a obtenu le losange ACBD (motif 2).
Voici les captures d'écran de son travail.



1. Préciser une transformation permettant de compléter le motif 1 pour obtenir le motif 2.
2. Une fois le motif 2 construit, Gaspard a appliqué à plusieurs reprises une translation.
Il obtient ainsi la frise ci-dessous.
Préciser de quelle translation il s'agit.



EXERCICE 6

16 POINTS

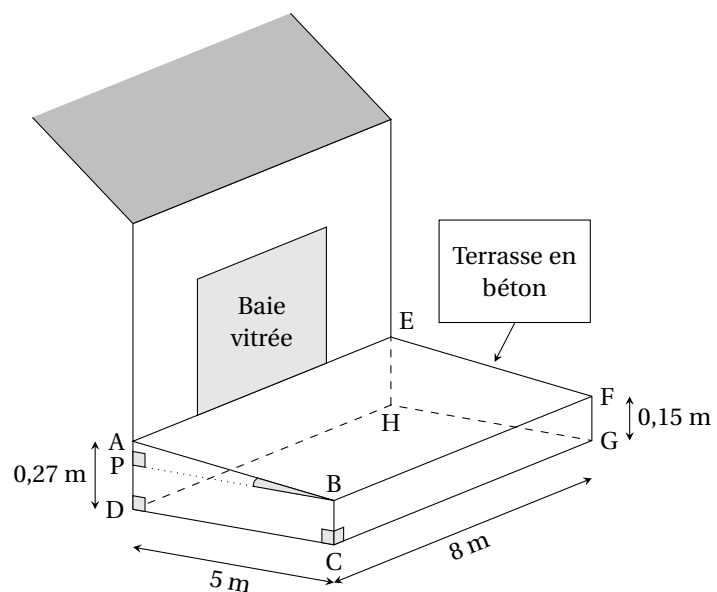
Madame Martin souhaite réaliser une terrasse en béton en face de sa baie vitrée.

Elle réalise le dessin ci-contre.

Pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie, le sol de la terrasse doit être incliné.

La terrasse a la forme d'un prisme droit dont la base est le quadrilatère ABCD et la hauteur est le segment [CG].

P est le point du segment [AD] tel que BCDP est un rectangle.



1. L'angle \widehat{ABP} doit mesurer entre 1° et $1,5^\circ$.

Le projet de Madame Martin vérifie-t-il cette condition ?

2. Madame Martin souhaite se faire livrer le béton nécessaire à la réalisation de sa terrasse.

Elle fait appel à une entreprise spécialisée.

À l'aide des informations contenues dans le tableau ci-dessous, déterminer le montant de la facture établie par l'entreprise.

On rappelle que toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans l'évaluation

Information 1 Distance entre l'entreprise et la maison de Madame Martin : 23 km
Information 2 Formule du volume d'un prisme droit Volume d'un prisme droit = Aire de la base du prisme \times hauteur du prisme
Information 3 Conditions tarifaires de l'entreprise spécialisée — Prix du m^3 de béton : 95 €. — Capacité maximale du camion-toupie : $6 m^3$. — Frais de livraison : 5 € par km parcouru par le camion-toupie. — L'entreprise facture les distances aller et retour (entreprise / lieu de livraison) parcourues par le camion-toupie.

EXERCICE 7

15 POINTS

Les trois questions suivantes sont indépendantes.

1. $A = 2x(x - 1) - 4(x - 1)$.

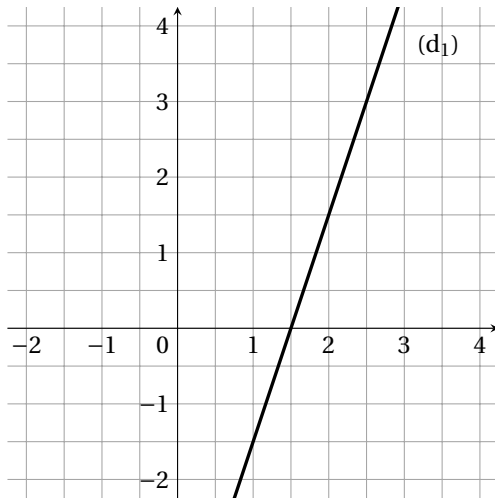
Développer et réduire l'expression A.

2. Montrer que le nombre -5 est une solution de l'équation $(2x + 1) \times (x - 2) = 63$.

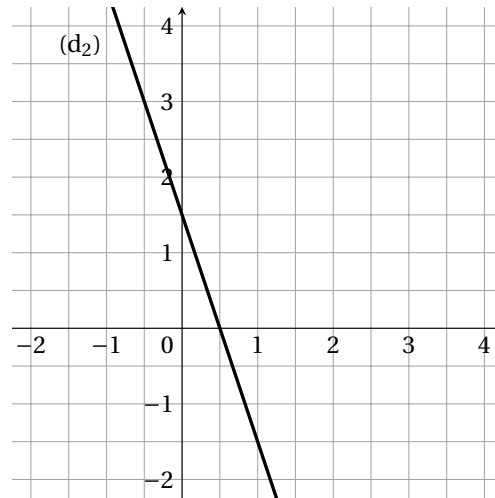
3. On considère la fonction f définie par $f(x) = -3x + 1,5$.

a. Parmi les deux graphiques ci-dessous, quel est celui qui représente la fonction f ?

b. Justifiez votre choix.



Graphique A

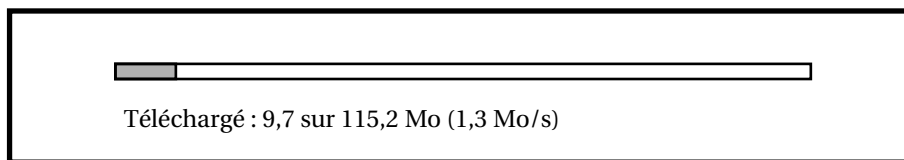


Graphique B

EXERCICE 8

6 POINTS

On considère la fenêtre de téléchargement ci-dessous.



Si la vitesse de téléchargement reste constante, faudra-t-il plus d'une minute et vingt-cinq secondes pour que le téléchargement se termine ?

~ Brevet Centres étrangers 18 juin 2018 ~

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

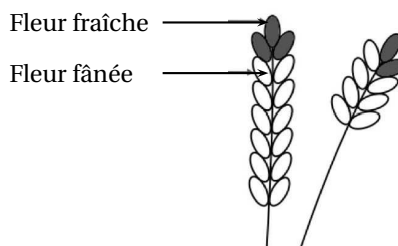
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche; elle sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 1

14 POINTS

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

1. La récolte de la lavande débute lorsque les trois quarts des fleurs au moins sont fanées. Le producteur a cueilli un échantillon de lavande représenté par le dessin ci-contre.



Affirmation 1 : la récolte peut commencer.

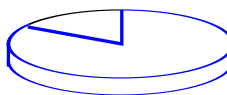
4. En informatique, on utilise comme unités de mesure les multiples de l'octet :

1ko = 10^3 octets, 1Mo = 10^6 octets, 1Go = 10^9 octets.

Capacité de l'ordinateur : 250 Go

Contenu du disque dur externe :

- 1 000 photos de 900 ko chacune ;
- 65 vidéos de 700 Mo chacune.



■ Espace utilisé : 200 Go

□ Espace libre

Affirmation 2 : le transfert de la totalité du contenu du disque dur externe vers l'ordinateur n'est pas possible.

5. On considère le programme de calcul ci-dessous :

Choisir un nombre ;
Ajouter 5 ;
Multiplier le résultat obtenu par 2 ;
Soustraire 9.

Affirmation 3 : ce programme donne pour résultat la somme de 1 et du double du nombre choisi.

Exercice 2 :

16 points

Les réponses aux questions de cet exercice seront lues sur la graphique de l'annexe 1, située à la fin de ce sujet.

Celui-ci représente le profil d'une course à pied qui se déroule sur l'île de la Réunion (ce graphique exprime l'altitude en fonction de la distance parcourue par les coureurs),

Aucune justification n'est attendue pour les questions 1 à 4.

1. Quelle est la distance parcourue par un coureur, en kilomètres, lorsqu'il arrive au sommet de la plaine de 5 merles?
2. Quelle est l'altitude atteinte, en mètres, au gîte du Piton des neiges?
3. Quel est le nom du sommet situé à 900 mètres d'altitude?
4. À quelle(s) distance(s) du départ un coureur atteindra-t-il 1 900 m d'altitude?
5. Le dénivelé positif se calcule uniquement dans les montées; pour chaque montée, il est égal à la différence entre l'altitude la plus haute et l'altitude la plus basse.
 - a. Calculer le dénivelé positif entre Cilaos et le gîte du Piton des neiges.
 - b. Montrer que le dénivelé positif total de cette course est 4 000 m.
6. Maëlle a effectué sa course à une vitesse moyenne de 7 km/h et Line a mis 13 h 20 min pour passer la ligne d'arrivée.
Laquelle de ces deux sportives est arrivée en premier?

Exercice 3 :**16 points**

Thomas possède une montre qu'il compose en assemblant des cadrans et des bracelets de plusieurs couleurs. Pour cela, il dispose de :

- deux cadrans : un rouge et un jaune; • quatre bracelets : un rouge, un jaune, un vert et un noir.

1. Combien y a-t-il d'assemblages possibles?

Il choisit au hasard un cadran et un bracelet pour composer sa montre.

2. Déterminer la probabilité d'obtenir une montre toute rouge.
3. Déterminer la probabilité d'obtenir une montre d'une seule couleur.
4. Déterminer la probabilité d'avoir une montre de deux couleurs.

Exercice 4 :**18 points**

Chaque été, Jean exploite son marais salant sur l'île de Ré, situé dans l'océan Atlantique, près de La Rochelle.



Son marais se compose de carreaux (carrés de 4 m de côté) dans lesquels se récolte le sel.

Partie A. Le gros sel

Chaque jour, il récolte du gros sel sur 25 carreaux. Le premier jour, afin de prévoir sa production, il relève la masse en kilogramme de chaque tas de gros sel produit par carreau.

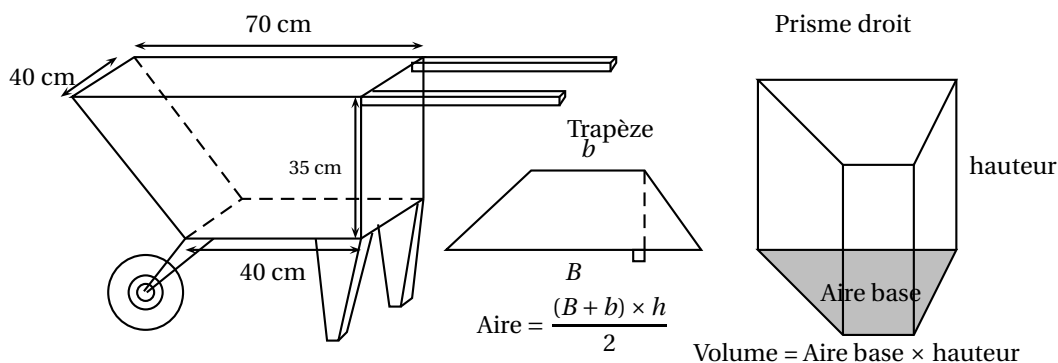
Voici la série statistique obtenue :

34--39--31--45--40--32--36--45--42--34--30--48--4332--39--40-42--38--46--31--38--43--37--4

1. Calculer l'étendue de cette série statistique.
2. Déterminer la médiane de cette série statistique et interpréter le résultat.
3. Calculer la masse moyenne en kg des tas de gros sel pour ce premier jour.

Partie B. La fleur de sel

La fleur de sel est la mince couche de cristaux blancs qui se forme et affleure la surface des marais salants. Chaque soir, Jean cueille la fleur de sel à la surface des carreaux. Pour transporter sa récolte, il utilise une brouette comme sur le schéma ci-dessous.



1. Montrer que cette brouette a un volume de 77 litres.
2. Sachant que 1 litre de fleur de sel pèse 900 grammes, calculer la masse en kg du contenu d'une brouette remplie de fleur de sel.

Exercice 5 :**18 points**

Sur une facture de gaz, le montant à payer tient compte de l'abonnement annuel et du prix correspondant au nombre de kilowattheures (kWh) consommés.

Deux fournisseurs de gaz proposent les tarifs suivants :

	Prix du kWh	Abonnement annuel
Tarif A (en €)	0,0609	202,43
Tarif B (en /euro)	0,0574	258,39

En 2016, la famille de Romane a consommé 17 500 kWh. Le montant annuel de la facture de gaz correspondant était de 1 268,18 €.

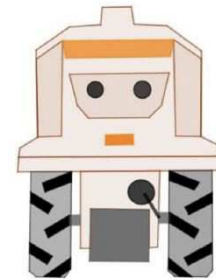
1. Quel est le tarif souscrit par cette famille? Depuis 2017, cette famille diminue sa consommation de gaz par des gestes simples (baisser le chauffage de quelques degrés, mettre un couvercle sur la casserole d'eau pour la porter à ébullition, réduire le temps sous l'eau dans la douche, etc.).
2. En 2017, cette famille a gardé le même fournisseur de gaz, mais sa consommation en kWh a diminué de 20 % par rapport à celle de 2016.
 - a. Déterminer le nombre de kWh consommés en 2017.
 - b. Quel est le montant des économies réalisées par la famille de Romane entre 2016 et 2017?
3. On souhaite déterminer la consommation maximale assurant que le tarif A est le plus avantageux. Pour cela :
 - on note x le nombre de kWh consommés sur l'année.
 - on modélise les tarifs A et B respectivement par les fonctions f et g :

$$f(x) = 0,0609x + 202,43 \quad \text{et} \quad g(x) = 0,0574x + 258,39.$$

- Quelles sont la nature et la représentation graphique de ces fonctions?
- Résoudre l'inéquation : $f(x) < g(x)$.
- En déduire une valeur approchée au kWh près de la consommation maximale pour laquelle le tarif A est le plus avantageux.

Exercice 6 :**18 points**

Le maraîchage est l'activité professionnelle qui consiste à cultiver les légumes, certains fruits, fleurs ou plantes aromatiques.
Afin de diminuer la pénibilité des travaux de maraîchage, un agriculteur a acquis un robot électrique pour effectuer le désherbage de ses cultures.

**Partie A. Parcours du robot**

Le robot doit parcourir 49 allées parallèles écartés de 1 m, représentées sur le schéma ci-dessous. Les 48 premières allées, situées dans une parcelle rectangulaire, mesurent 80 m de long :

- la 1^{re} allée est [PQ] ;
- la 2^e allée est [RS] ;
- la 3^e allée est [TU] ;
- les allées 4 à 47 ne sont pas représentées ;
- la 48^e allée est [CB].

la 49^e (dernière allée) [DE] est située dans une parcelle triangulaire.

Montrer que la longueur de la dernière allée est $DE = 64$ m.

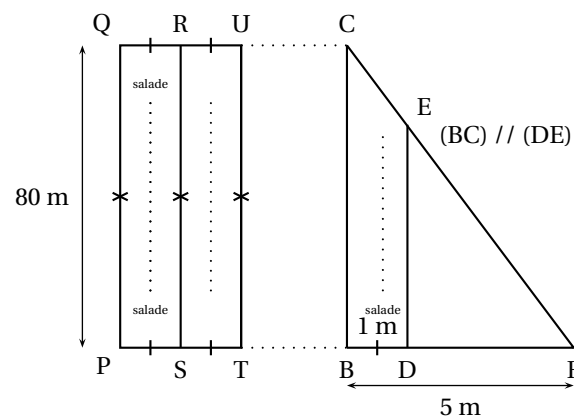


Schéma 2 du terrain non à l'échelle :
vue du dessus

Partie B. Programme de déplacement du robot

On souhaite programmer le déplacement du robot du point P au point E. Le script ci-dessous, réalisé sous Scratch, est incomplet. Toutes les allées sont parcourues une seule fois. L'image « Robot » correspond au résultat attendu lorsque le drapeau vert est cliqué.

On rappelle que l'instruction **s'orienter à 0 degrés** signifie que le robot se dirige vers le haut.

Script incomplet de déplacement du robot

Image à obtenir avec le script complet →

Pour répondre aux questions 1 et 2, utiliser autant que nécessaire les blocs :

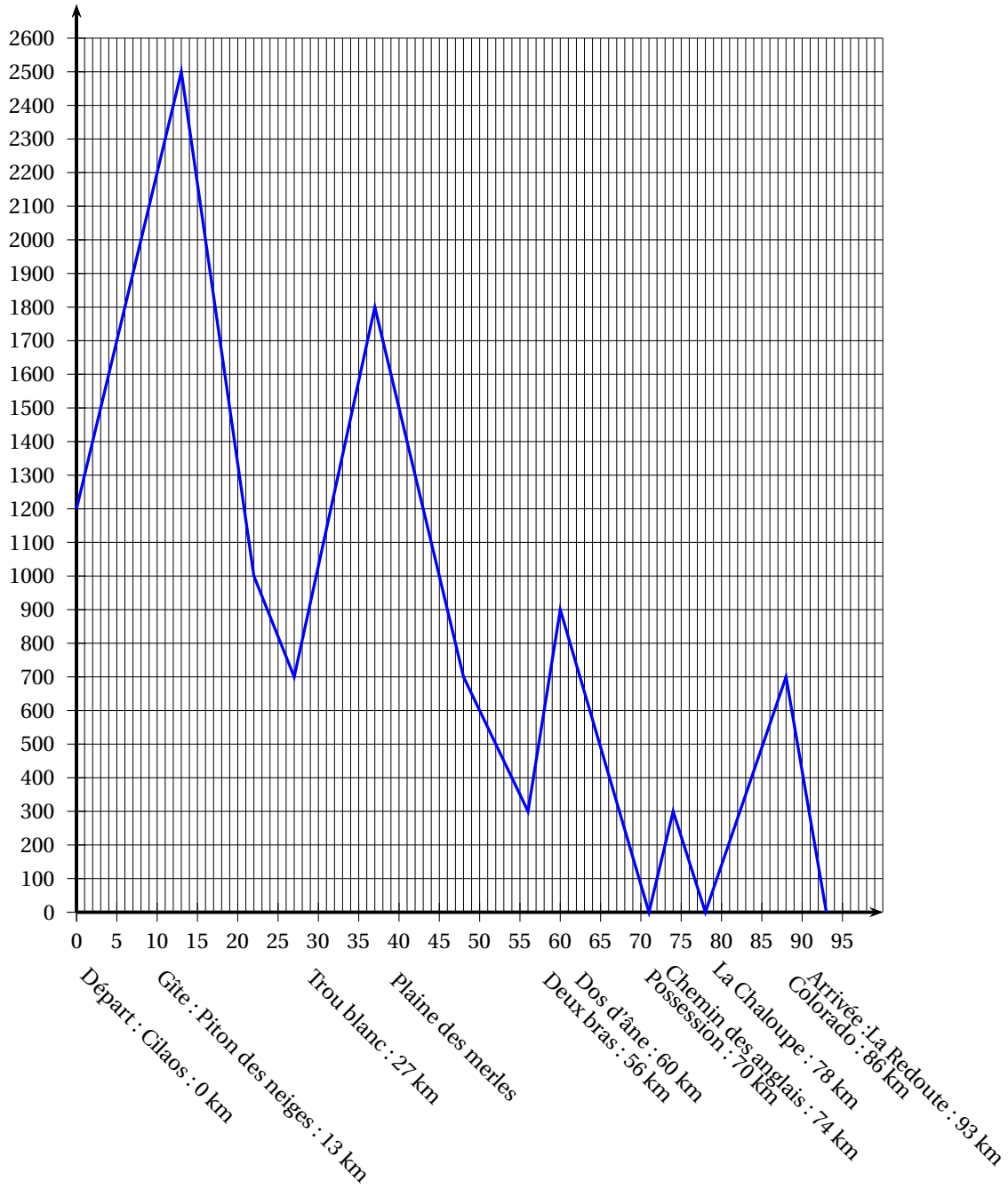


Les longueurs doivent être indiquées en mètres.

1. Le nouveau bloc « Motif montant » doit reproduire un déplacement du type P-Q-R (voir schéma 2) et positionner le robot prêt à réaliser le motif suivant. Écrire une succession de 4 blocs permettant de définir : « Motif montant ».
2. Le nouveau bloc « Motif descendant » doit reproduire un déplacement du type R-S-T (voir schéma 2) et positionner le robot prêt à réaliser le motif suivant. Quelle(s) modification(s) suffit-il d'apporter au bloc « Motif montant » pour obtenir le bloc « Motif descendant » ?
3. Quelles valeurs faut-il donner à x et à y dans le script principal pour que le programme de déplacement du robot donne le résultat attendu.

Annexe 1

Exercice 2 : profil de la course



🌀 Brevet des collèges Asie 25 juin 2018 🌀

Durée : 2 heures

Indications portant sur l'ensemble du sujet :

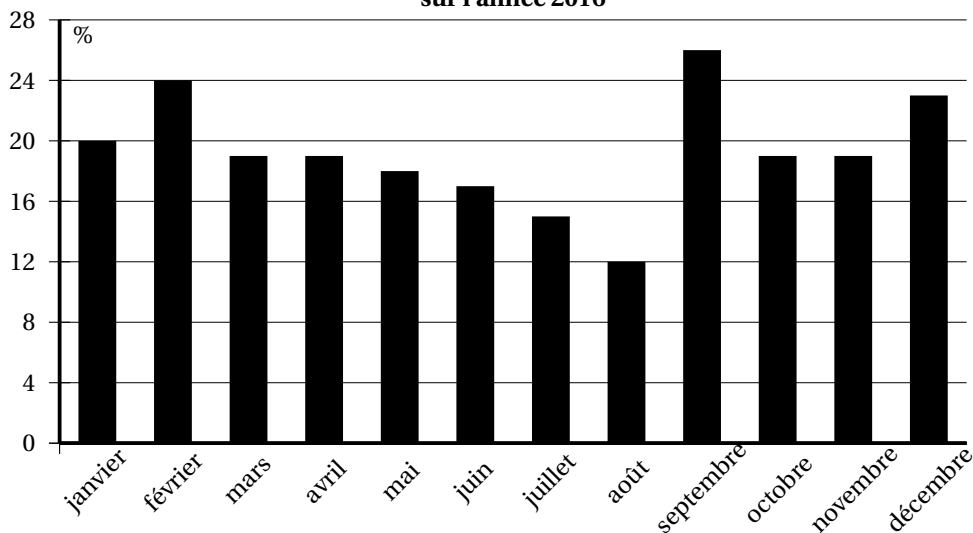
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1

10 points

Une entreprise a enregistré, pour chaque mois de l'année 2016, le pourcentage de commandes livrées en retard. Le diagramme suivant présente ces données.

Diagramme représentant le pourcentage de commandes livrées en retard sur l'année 2016

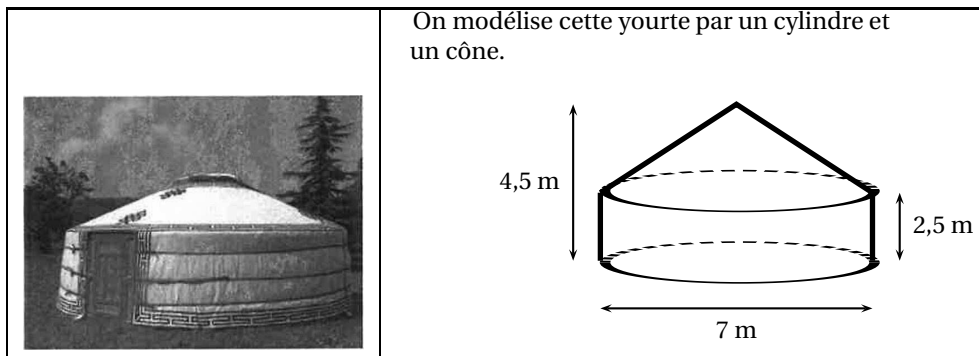


1. Quel est le mois de l'année où le pourcentage de commandes livrées en retard a été le plus important?
Aucune justification n'est attendue.
2. Pour quels mois de l'année ce pourcentage a-t-il été inférieur ou égal à 18 % ?
Aucune justification n'est attendue.
3. Quelle est l'étendue de cette série de données ?

Exercice 2

17 points

Samia vit dans un appartement dont la surface au sol est de 35 m^2 .
Elle le compare avec une yourte, l'habitat traditionnel mongol.



On rappelle les formules suivantes :

$$\text{Aire du disque} = \pi \times \text{rayon}^2$$

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

$$\text{Volume du cône} = \frac{1}{3} \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$$

1. Montrer que l'appartement de Samia offre une plus petite surface au sol que celle de la yourte.
2. Calculer le volume de la yourte en m^3 .
3. Sarnia réalise une maquette de cette yourte à l'échelle $\frac{1}{25}$.
Quelle est la hauteur de la maquette ?

Exercice 3

12 points

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

Dans chaque cas, une seule réponse est correcte.

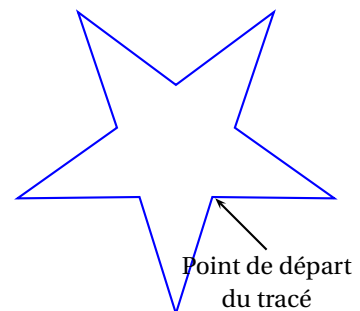
Pour chacune des questions, écrire sur la copie le numéro de la question et la lettre de la bonne réponse. Aucune justification n'est attendue.

	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	L'écriture décimale du nombre $5,3 \times 10^5$ est :	530 000	5,300 000	5 300 000
2	Un dé équilibré a six faces numérotées de 1 à 6. On souhaite le lancer une fois. La probabilité d'obtenir un diviseur de 20 est :	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{1}{2}$
3	L'égalité $(x + 5)^2 = x^2 + 25$	n'est vraie pour aucune valeur de x	est vraie pour une valeur de x	est vraie pour toute valeur de x
4	On veut remplir des bouteilles contenant chacune $\frac{3}{4}$ L. Avec 12 L, on peut remplir :	9 bouteilles	12 bouteilles	16 bouteilles

Exercice 4

12 points

Arthur doit écrire un programme avec Scratch pour dessiner une étoile comme le dessin représenté ci-contre.
Il manque dans son programme le nombre de répétitions.



Programme commencé par Arthur

```

quand est cliqué
s'orienter à 90
effacer tout
stylo en position d'écriture
répéter fois
  avancer de 80
  tourner de 144 degrés
  avancer de 80
  tourner de 72 degrés
relever le stylo
  
```

Information
L'instruction
s'orienter à 90
signifie qu'on se dirige
vers la droite.

1. Quel nombre doit-il saisir dans la boucle « répéter » pour obtenir l'étoile ?
2. Déterminer le périmètre de cette étoile.

3. Arthur souhaite agrandir cette étoile pour obtenir une étoile dont le périmètre serait le double, en modifiant son programme. Recopier la partie du programme ci-contre sur la copie en modifiant les valeurs nécessaires pour obtenir cette nouvelle étoile.

```

répéter fois
  avancer de 80
  tourner de 144 degrés
  avancer de 80
  tourner de 72 degrés
  
```

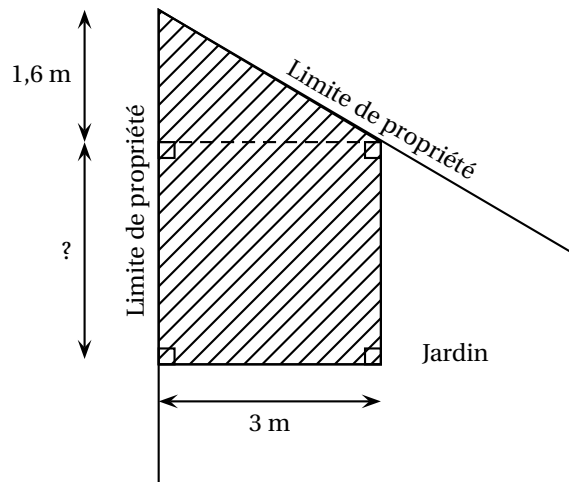
Exercice 5

12 points

Paul veut construire un garage dans le fond de son jardin.

Sur le schéma ci-contre, la partie hachurée représente le garage positionné en limite de propriété.

Les longueurs indiquées (1,6 m et 3 m) sont imposées; la longueur marquée par un point d'interrogation est variable.



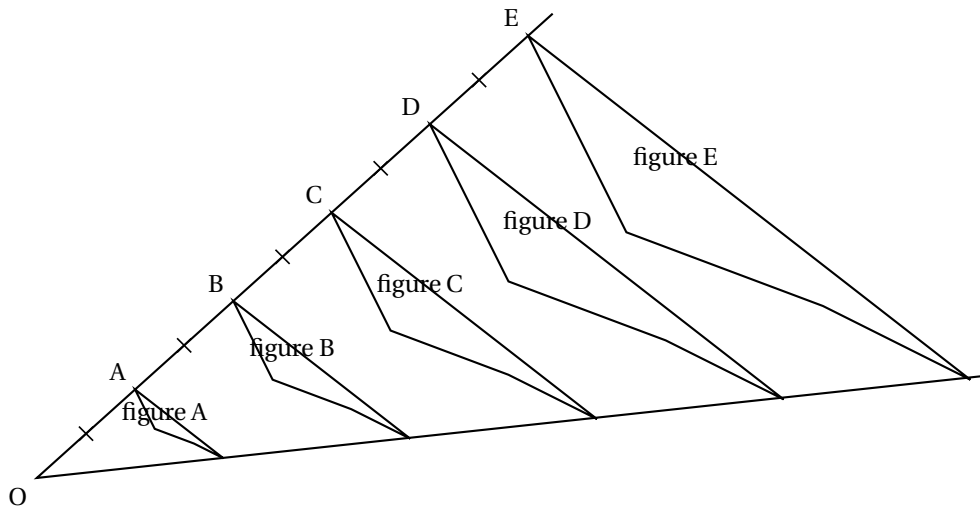
Toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans la notation.

Sachant que la surface du garage ne doit pas dépasser 20 m^2 , quelle valeur maximale peut-il choisir pour cette longueur variable?

Exercice 6

13 points

Avec un logiciel de géométrie dynamique, on a construit la figure A. En appliquant à la figure A des homothéties de centre O et de rapports différents, on a ensuite obtenu les autres figures.



1. Quel est le rapport de l'homothétie de centre O qui permet d'obtenir la figure C à partir de la figure A? Aucune justification n'est attendue.
2. On applique l'homothétie de centre O et de rapport $\frac{3}{5}$ à la figure E. Quelle figure obtient-on? Aucune justification n'est attendue.
3. Quelle figure a une aire quatre fois plus grande que celle de la figure A?

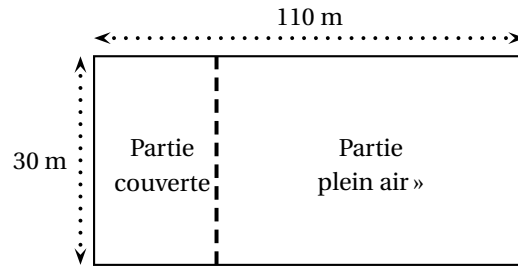
Exercice 7

14 points

Francis veut se lancer dans la production d'œufs biologiques. Son terrain est un rectangle de 110 m de long et 30 m de large.

Il va séparer ce terrain en deux parties rectangulaires (voir schéma ci-contre qui n'est pas à l'échelle) :

- une partie couverte ;
- une partie « plein air ».



Pour avoir la qualification « biologique », Francis a l'obligation de respecter les deux règles ci-dessous.

Partie couverte :	Partie « Plein air » :
utilisée pour toutes les poules quand il fait nuit	utilisée pour toutes les poules quand il fait jour
6 poules maximum par m ²	4 m ² minimum par poule

(Source : Institut Technologique de l'agriculture Biologique)

Il a prévu que la partie couverte ait une surface de 150 m².

Toute trace de recherche, même incomplète, pourra être prise en compte dans la notation.

1. Montrer que l'aire de la partie « plein air » est de 3 150 m².
2. Peut-il élever 800 poules dans son installation ?
3. Combien de poules au maximum pourrait-il élever dans son installation ?

Exercice 8

10 points

Lorsqu'on fait geler de l'eau, le volume de glace obtenu est proportionnel au volume d'eau utilisé. En faisant geler 1,5 L d'eau on obtient 1,62 L de glace.

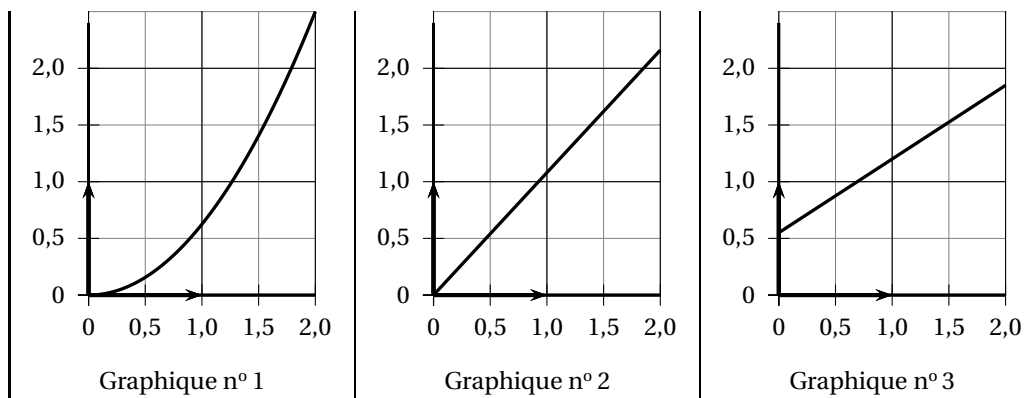
1. Montrer qu'en faisant geler 1 L d'eau, on obtient 1,08 L de glace.
2. On souhaite compléter le tableau ci-dessous à l'aide d'un tableur.

Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B2 avant de la recopier vers la droite jusqu'à la cellule G2 ?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Volume d'eau initial (en L)	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	Volume de glace obtenu (en L)						

3. Quel graphique représente le volume de glace obtenu (en L) en fonction du volume d'eau contenu dans la bouteille au départ (en L) ?

On rappelle que toute réponse doit être justifiée.



🌀 Brevet des collèges Métropole La Réunion ¹ 28 juin 2018 🌀

Durée : 2 heures

Indications portant sur l'ensemble du sujet :

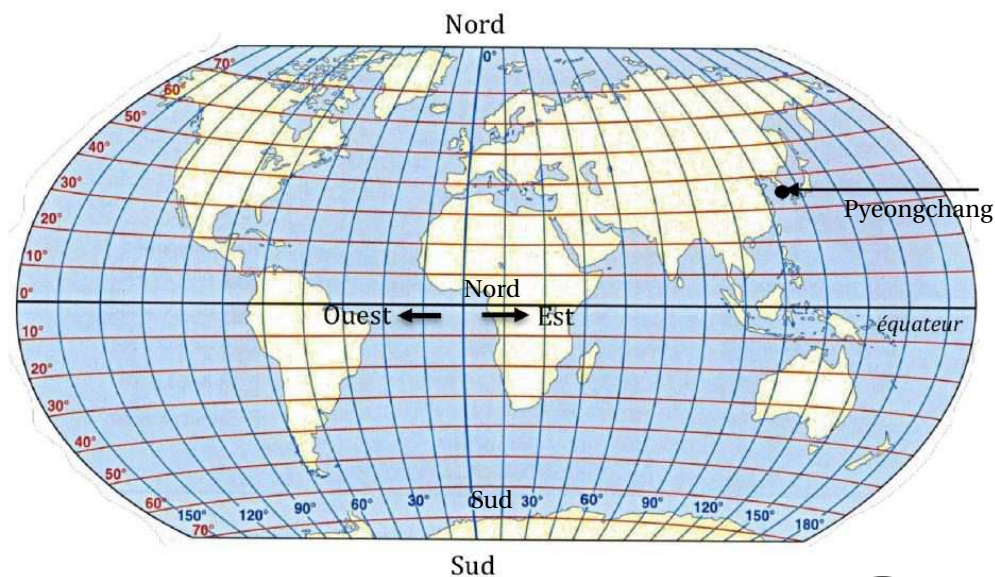
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1

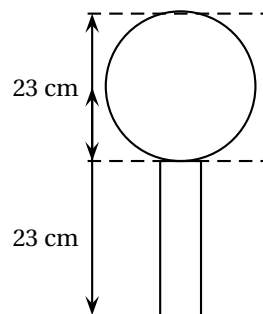
11 points

Le gros globe de cristal est un trophée attribué au vainqueur de la coupe du monde de ski.
Ce trophée pèse 9 kg et mesure 46 cm de hauteur.

1. Le biathlète français Martin Fourcade a remporté le sixième gros globe de cristal de sa carrière en 2017 à Pyeongchang en Corée du Sud.
Donner approximativement la latitude et la longitude de ce lieu repéré sur la carte ci-dessous.



4. On considère que ce globe est composé d'un cylindre en cristal de diamètre 6cm, surmonté d'une boule de cristal. Voir schéma ci -contre. Montrer qu'une valeur approchée du volume de la boule de ce trophée est de 6371 cm^3 .
5. Marie affirme que le volume de la boule de cristal représente environ 90 % du volume total du trophée.
A-t-elle raison?



1. Antilles-Guyane, Maroc & Mauritanie

Rappels :

volume d'une boule de rayon R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h : $V = \pi r^2 h$.

Exercice 2

14 points

Parmi les nombreux polluants de l'air, les particules fines sont régulièrement surveillées.

Les PM10 sont des particules fines dont le diamètre est inférieur à 0,01 mm.

En janvier 2017, les villes de Lyon et Grenoble ont connu un épisode de pollution aux particules fines.

Voici des données concernant la période du 16 au 25 janvier 2017 :

Données statistiques sur les concentrations journalières en PM10 du 16 au 25 janvier 2017 à Lyon.

Moyenne : $72,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Médiane : $83,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentration minimale : $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Concentration maximale : $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>

Relevés des concentrations journalières en PM10 du 16 au 25 janvier 2017 à Grenoble.

Date	Concentration PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
16 janvier	32
17 janvier	39
18 janvier	52
19 janvier	57
20 janvier	78
21 janvier	63
22 janvier	60
23 janvier	82
24 janvier	82
25 janvier	89

- Laquelle de ces deux villes a eu la plus forte concentration moyenne en PM10 entre le 16 et le 25 janvier ?
- Calculer l'étendue des séries des relevés en PM10 à Lyon et à Grenoble. Laquelle de ces deux villes a eu l'étendue la plus importante ?
Interpréter ce dernier résultat.
- L'affirmation suivante est-elle exacte ? Justifier votre réponse.
« Du 16 au 25 janvier, le seuil d'alerte de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour a été dépassé au moins 5 fois à Lyon ».

Exercice 3

12 points

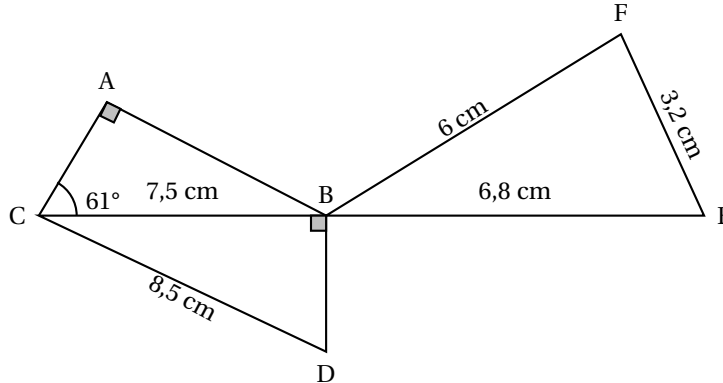
Dans son lecteur audio, Théo a téléchargé 375 morceaux de musique. Parmi eux, il y a 125 morceaux de rap. Il appuie sur la touche « lecture aléatoire » qui lui permet d'écouter un morceau choisi au hasard parmi tous les morceaux disponibles.

- Quelle est la probabilité qu'il écoute du rap ?
- La probabilité qu'il écoute du rock est égale à $\frac{7}{15}$.
Combien Théo a-t-il de morceaux de rock dans son lecteur audio ?

3. Alice possède 40 % de morceaux de rock dans son lecteur audio.
Si Théo et Alice appuient tous les deux sur la touche « lecture aléatoire » de leur lecteur audio, lequel a le plus de chances d'écouter un morceau de rock?

Exercice 4**14 points**

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.
Les points C, B et E sont alignés.
Le triangle ABC est rectangle en A.
Le triangle BDC est rectangle en B.



1. Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
2. Montrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.
3. Sophie affirme que l'angle \widehat{BFE} est un angle droit. A-t-elle raison?
4. Max affirme que l'angle \widehat{ACD} est un angle droit. A-t-il raison?

Exercice 5**16 points**

Voici un programme de calcul

- Choisir un nombre
- Multiplier ce nombre par 4
- Ajouter 8
- Multiplier le résultat par 2

1. Vérifier que si on choisit le nombre -1 , ce programme donne 8 comme résultat final.
2. Le programme donne 30 comme résultat final, quel est le nombre choisi au départ?

Dans la suite de l'exercice, on nomme x le nombre choisi au départ.

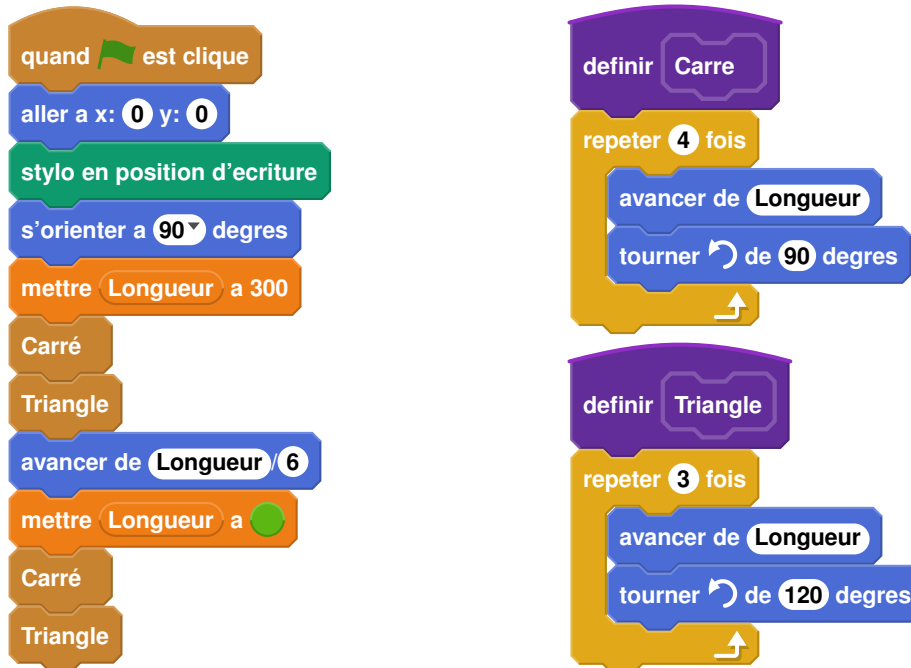
3. L'expression $A = 2(4x+8)$ donne le résultat du programme de calcul précédent pour un nombre x donné.
On pose $B = (4+x)^2 - x^2$.
Prouver que les expressions A et B sont égales pour toutes les valeurs de x .
4. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.
 - Affirmation 1 : Ce programme donne un résultat positif pour toutes les valeurs de x .
 - Affirmation 2 : Si le nombre x choisi est un nombre entier, le résultat obtenu est un multiple de 8.

Exercice 6**16 points**

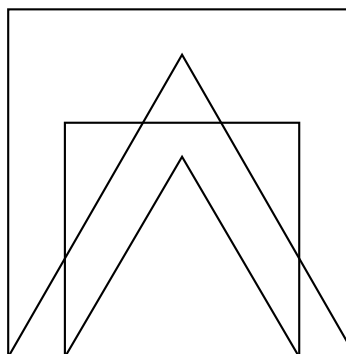
Les longueurs sont en pixels.

L'expression « s'orienter à 90 » signifie que l'on s'oriente vers la droite.

On donne le programme suivant :



1. On prend comme échelle 1 cm pour 50 pixels.
 - a. Représenter sur votre copie la figure obtenue si le programme est exécuté jusqu'à la ligne 7 comprise.
 - b. Quelles sont les coordonnées du stylo après l'exécution de la ligne 8?
2. On exécute le programme complet et on obtient la figure ci-dessous qui possède un axe de symétrie vertical.



Recopier et compléter la ligne 9 du programme pour obtenir cette figure.

3. a. Parmi les transformations suivantes, translation, homothétie, rotation, symétrie axiale, quelle est la transformation géométrique qui permet d'obtenir le petit carré à partir du grand carré? Préciser le rapport de réduction.

- b. Quel est le rapport des aires entre les deux carrés dessinés?

Exercice 7

17 points

Le « hand-spinner » est une sorte de toupie plate qui tourne sur elle-même.

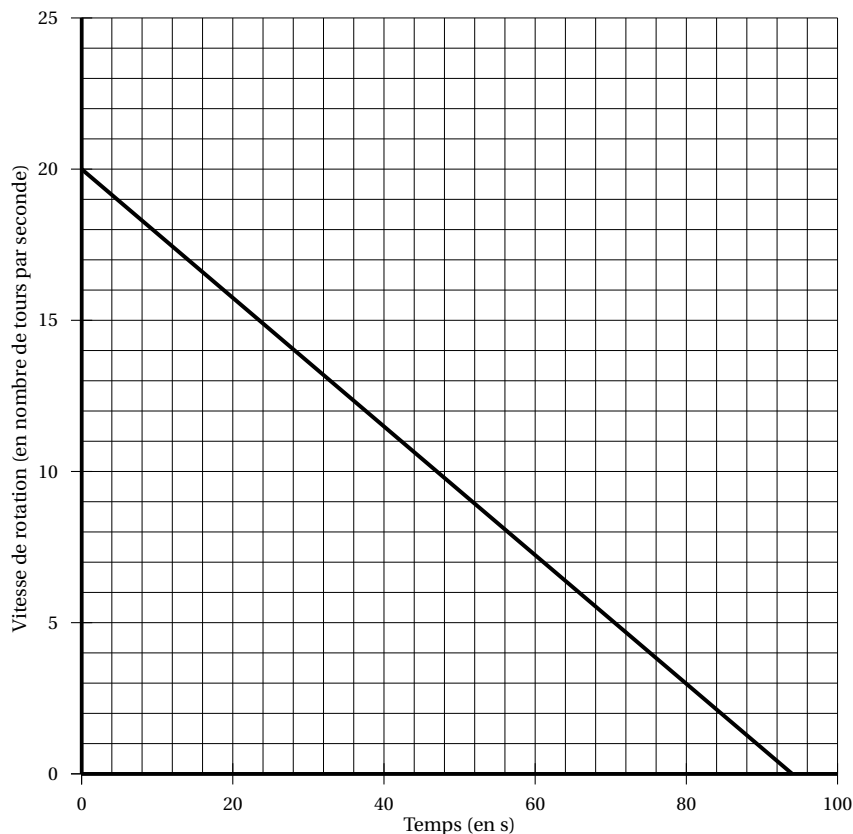
On donne au « hand-spinner » une vitesse de rotation initiale au temps $t = 0$, puis, au cours du temps, sa vitesse de rotation diminue jusqu'à l'arrêt complet du « hand-spinner ».

Sa vitesse de rotation est alors égale à 0.

Grâce à un appareil de mesure, on a relevé la vitesse de rotation exprimée en nombre de tours par seconde.



Sur le graphique ci-dessous, on a représenté cette vitesse en fonction du temps exprimé en seconde :



Inspiré de : <https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/combien-de-temps-peut-tourner-votre-hand-spinner-112808>

1. Le temps et la vitesse de rotation du « hand-spinner » sont-ils proportionnels? Justifier.
2. Par **lecture graphique**, répondre aux questions suivantes :
 - a. Quelle est la vitesse de rotation initiale du « hand-spinner » (en nombre de tours par seconde)?
 - b. Quelle est la vitesse de rotation du « hand-spinner » (en nombre de tours par seconde) au bout d'une minute et vingt secondes?
 - c. Au bout de combien de temps, le « hand-spinner » va-t-il s'arrêter?

3. Pour calculer la vitesse de rotation du « hand-spinner » en fonction du temps t , notée $V(t)$, on utilise la fonction suivante :

$$V(t) = -0,214 \times t + V_{\text{initiale}}.$$

- t est le temps (exprimé en s) qui s'est écoulé depuis le début de rotation du « hand-spinner »;
 - V_{initiale} est la vitesse de rotation à laquelle on a lancé le « hand-spinner » au départ.
- a. On lance le « hand-spinner » à une vitesse initiale de 20 tours par seconde. Sa vitesse de rotation est donc donnée par la formule :

$$V(t) = -0,214 \times t + 20.$$

Calculer sa vitesse de rotation au bout de 30 s.

- b. Au bout de combien de temps le hand-spinner va-t-il s'arrêter? Justifier par un calcul.
- c. Est-il vrai que, d'une manière générale, si l'on fait tourner le hand-spinner deux fois plus vite au départ, il tournera deux fois plus longtemps? Justifier.

🌀 Brevet des collèges Polynésie 2 juillet 2018 🌀

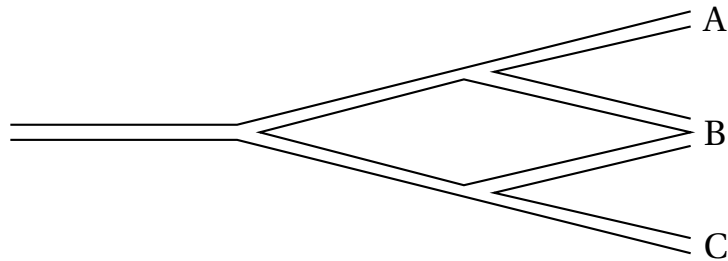
Durée : 2 heures

Exercice 1

20 points

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse **en justifiant soigneusement la réponse**.

1. Scratch souhaite rejoindre un ami, mais il a oublié la fin du trajet. Il décide de finir son trajet en prenant, aux intersections, à droite ou à gauche au hasard.



Affirmation 1 : La probabilité qu'il arrive en A, en B ou en C est la même.

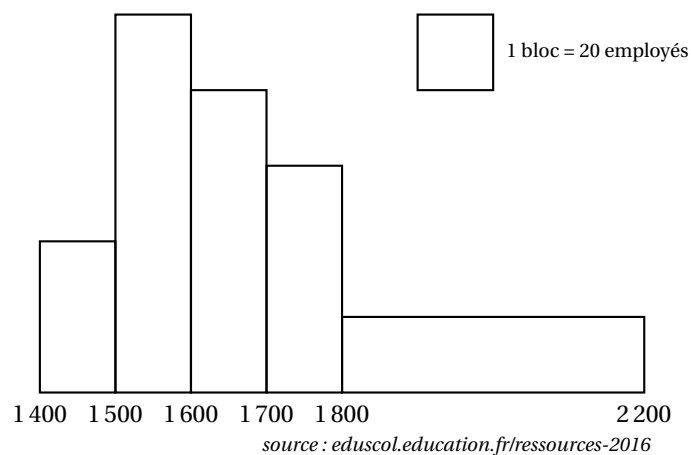
2. On suppose qu'une éolienne produit 5 GWh d'électricité par an et qu'une personne a besoin de 7 000 kWh d'électricité par an. (Wh : Watt-heure)

Affirmation 2 : Une éolienne ne couvre pas les besoins en électricité de 1 000 personnes pour un an.

3. Voici quatre nombres : 45 % ; $\frac{305}{612}$; 0,5 ; 730×10^{-3} .

Affirmation 3 : Ces quatre nombres sont rangés dans l'ordre croissant.

4. L'histogramme ci-dessous représente la répartition des salaires dans une entreprise :



Affirmation 4 : Plus de 40 % des employés ont un salaire au moins égal à 1 700 €.

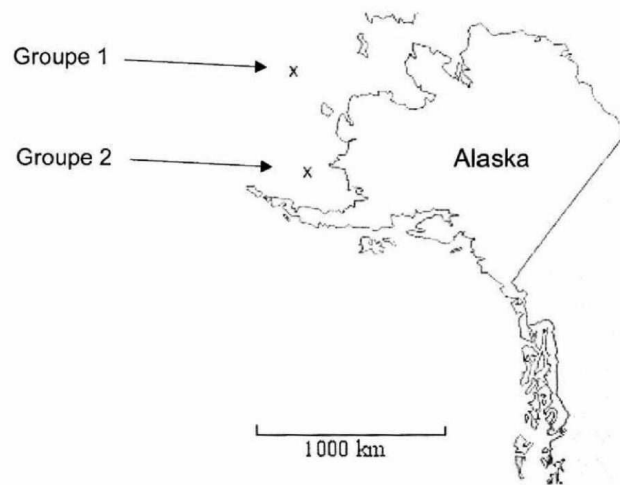
Exercice 2

16 points

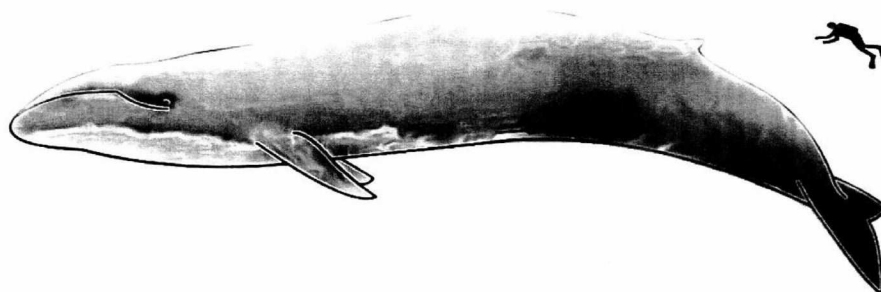
Les baleines émettent des sons, de fréquences comprises entre 10 Hz et 10 kHz, qui se propagent dans l'eau à une vitesse d'environ 1 500 m/s.

L'étude des chants des baleines a pour but d'élucider leur possible signification; sélection du partenaire sexuel et communication sociale sont des hypothèses envisagées.

1. Convertir la vitesse de propagation de ces sons en km/h.
2. Deux groupes de baleines situées au large de l'Alaska communiquent entre eux.
 - a. Calculer la distance séparant les deux groupes de baleines.
Vous donnerez le résultat arrondi à 50 km près.



- b. Combien de temps met une onde sonore émise par une baleine du groupe 1 pour parvenir aux baleines du groupe 2?
Vous donnerez le résultat arrondi à la minute.
3. Le dessin ci-dessous donne une idée de la taille d'une baleine bleue par rapport à celle d'un homme.
En considérant que le plongeur sur l'image a une taille égale à 1,75 m, calculer la taille approximative de la baleine représentée ci-dessous.
Vous donnerez le résultat arrondi au mètre près.
La démarche et les traces de recherche seront valorisées et prises en compte dans la notation.



Exercice 3

16 points

On demande à quinze élèves d'une classe A et à dix élèves d'une classe B de compter le nombre de SMS qu'ils envoient pendant un week-end.

Le lundi on récupère les résultats dans un tableau.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Classe	Nombre de SMS envoyés par élève dans le week-end															Moy.	Méd.
2	A	0	0	0	0	0	5	7	12	15	15	16	18	21	34	67		
3	B	0	1	1	2	11	17	18	18	20	32						12	14

- Calculer le nombre moyen et le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces élèves de la classe A.
- Quelles formules ont pu être écrites dans les cellules Q3 et R3 du tableau ?
- Calculer le nombre moyen de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.
- Calculer le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Exercice 4

18 points

- Le responsable du plus grand club omnisport de la région a constaté qu'entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2012 le nombre total de ses adhérents a augmenté de 10 % puis celui-ci a de nouveau augmenté de 5 % entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2015.

Le nombre total d'adhérents en 2010 était de 1 000.

- Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2012.
 - Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2015.
 - Martine pense qu'au 31 décembre 2015, il devrait y avoir 1 150 adhérents car elle affirme : « une augmentation de 10 % puis une autre de 5 %, cela fait une augmentation de 15 % ». Qu'en pensez-vous ? Expliquez votre réponse.
- Au 1^{er} janvier 2017, les effectifs étaient de 1 260 adhérents.

Voici le tableau de répartition des adhérents en 2017 en fonction de leur sport de prédilection.

	Effectif en 2017	Angle en degrés correspondant (pour construire le diagramme circulaire)	Fréquence en %
Planche à voile	392		
Beach volley	224		
Surf	644		
Total	1 260	360°	100 %

- Compléter sur l'annexe, à la fin, la colonne intitulée « Angle en degrés correspondant ». (Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants.)
- Pour représenter la situation, construire un diagramme circulaire de rayon 4 cm.

- c. Compléter sur l'annexe la colonne « Fréquence en % ». (Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants. Vous donnerez le résultat arrondi au centième près.)

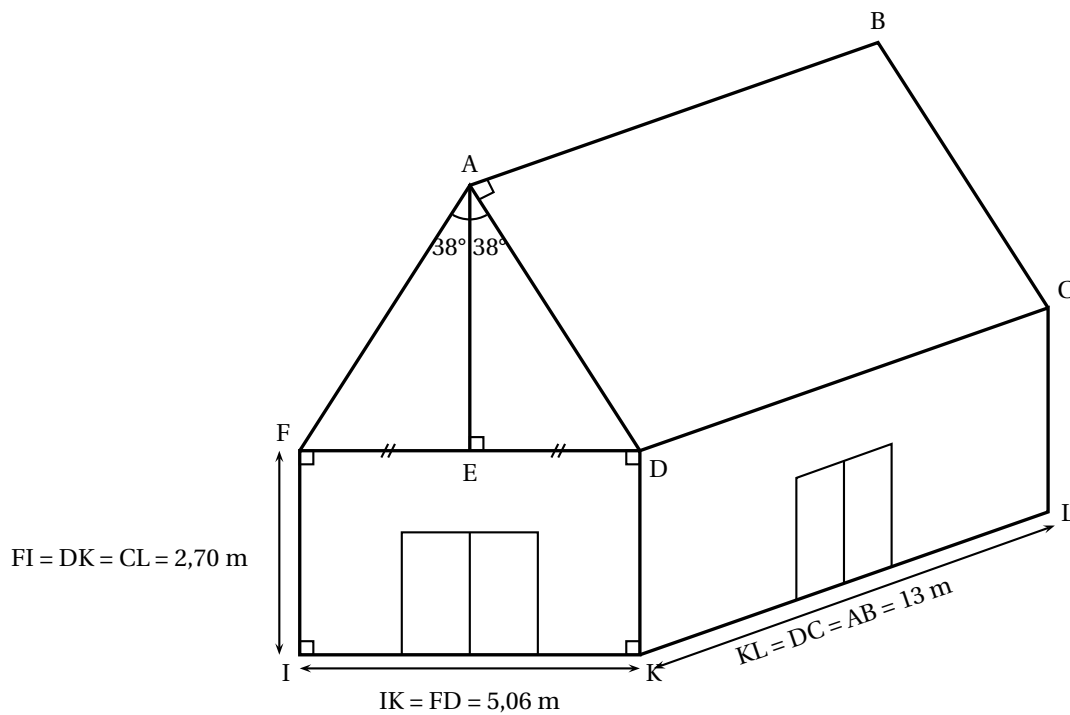
Exercice 5**16 points**

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Mario, qui dirige un centre de plongée sous-marine en pleine expansion, décide de construire un bâtiment pour accueillir ses clients lors de la pause déjeuner. Celui-ci sera constitué d'un rez-de-chaussée climatisé servant de réfectoire et d'un étage non climatisé qui pourra être utilisé pour le stockage du matériel de plongée.

Pour finir d'établir son budget, il ne lui reste plus qu'à choisir un modèle de climatisation adapté et à calculer la quantité nécessaire de tuiles pour couvrir le toit de sa construction qu'il a schématisé ci-dessous.

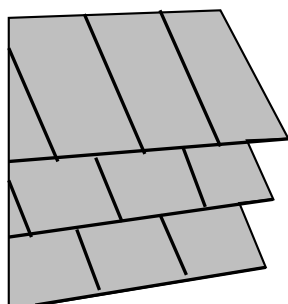
Document 1 : Croquis réalisé par Mario.



Le croquis n'est pas réalisé à l'échelle.

Les deux pentes (ou versants) de la toiture forment un angle \widehat{FAD} de mesure 76° qui est partagé en deux parties égales de 38° .

Document 2 : Tuiles plates choisies par Mario pour recouvrir son toit.



Prévoir 26 tuiles par m^2

Prix : 0,65 euro l'unité.

1. PARTIE 1 : Calcul du budget correspondant aux tuiles.

- a. Calculer AD. *Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.*
- b. Calculer AE. *Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.*
- c. En déduire le prix des tuiles nécessaires à la couverture des deux pentes du toit.

2. PARTIE 2 : Choix d'un climatiseur adapté.

À l'aide des documents, faire un choix de climatiseur raisonné, adapté et le moins cher possible pour climatiser le rez-de-chaussée du bâtiment, c'est dire à dire le réfectoire.

Document 3 : Comment choisir un climatiseur?

Étape 1 : Connaître la puissance frigorifique nécessaire.

Celle-ci dépend du volume des pièces à refroidir.

La puissance de froid s'exprime en BTU qui est une unité de mesure frigorifique.

Le tableau ci-dessous fait la correspondance entre le volume du bâtiment à refroidir et la puissance en BTU nécessaire.

Volume	Puissance frigorifique
100 m ³	12 000 BTU
150 m ³	18 000 BTU
250 m ³	25 000 BTU
300 m ³	33 000 BTU
350 m ³	41 000 BTU
400 m ³	49 000 BTU
450 m ³	56 000 BTU
500 m ³	62 000 BTU

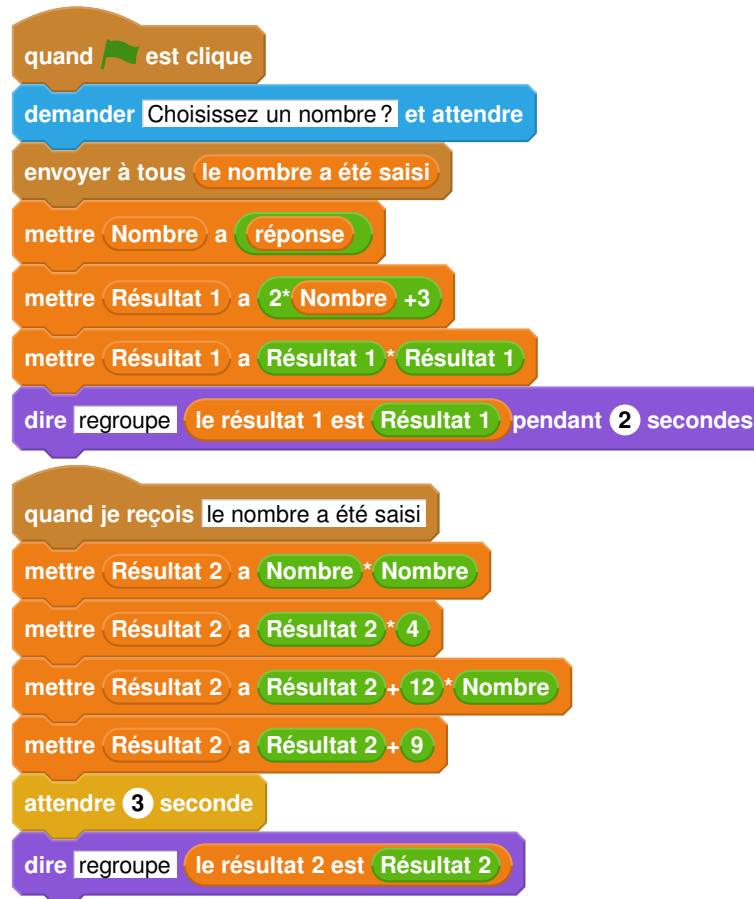
BTU : British Thermal Unit

Étape 2 : Choisir le climatiseur le plus adapté.

Modèle de différentes marques	Type	Puissance frigorifique	Prix T.T.C. en Euros
Freez 4000	monobloc	15 000 BTU	880
Freez 8000	monobloc	22 000 BTU	1 050
Air 10 pingouin	Bi-split	27 000 BTU	990
Air 100 phoque	Bi-split	39 000 BTU	1 390
Pôle Nord 500	Quadri-split	48 000 BTU	1 180
Laponglace	Quadri-split	50 000 BTU	2 300
Maxi Everest +	Quadri-split	53 000 BTU	1 990
Froid Extrême 2000	Inverter	55 000 BTU	2 650

Exercice 6**14 points**

Voici un script saisi par Alice dans un logiciel d'algorithmique.



1. Alice a choisi 3 comme nombre, calculer les valeurs de Résultat 1 et de Résultat 2?
Justifier en faisant apparaître les calculs réalisés.
2. Généralisation
 - a. En appelant x le nombre choisi dans l'algorithme, donner une expression littérale traduisant la première partie de l'algorithme correspondant à Résultat 1.
 - b. En appelant x le nombre choisi dans l'algorithme, donner une expression littérale traduisant la deuxième partie de l'algorithme correspondant à Résultat 2.
 - c. Trouver le ou les nombres choisis par Alice qui correspondent au résultat affiché ci-dessous.

Résultat 2 9

ANNEXE**À DÉTACHER DU SUJET ET À JOINDRE AVEC LA COPIE****Exercice 4 question 2 :**

	Effectif en 2017	Angle en degrés correspondant	Fréquence en %
Planche à voile	392		
Beach volley	224		
Surf	644		
Total	1 260	360°	100 %