

# Pondichéry (avril 2017)

## Exercice 1

On considère le programme de calcul ci-contre dans lequel  $x$ , **Etape 1**, **Etape 2** et **Résultat** sont quatre variables.

- 1) a) Julie a fait fonctionner ce programme en choisissant le nombre 5. Vérifier que ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 20 ».
- 1) b) Que dit le programme si Julie le fait fonctionner en choisissant au départ le nombre 7 ?
- 2) Julie fait fonctionner le programme, et ce qui est dit à la fin est : « J'obtiens finalement 8 ». Quel nombre Julie a-t-elle choisi au départ ?
- 3) Si l'on appelle  $x$  le nombre choisi au départ, écrire en fonction de  $x$  l'expression obtenue à la fin du programme, puis réduire cette expression autant que possible.
- 4) Maxime utilise le programme de calcul ci-contre :  
Peut-on choisir un nombre pour lequel le résultat obtenu par Maxime est le même que celui obtenu par Julie ?

Créer une variable

Etape 1

Etape 2

Résultat

$x$

```
quand [drapeau] est cliqué
demander [choisir un nombre.] et attendre
mettre x à réponse
dire [Je multiplie le nombre par 6.] pendant 2 secondes
mettre Etape 1 à [6 * x]
dire [J'ajoute 10 au résultat.] pendant 2 secondes
mettre Etape 2 à [Etape 1 + 10]
dire [Je divise le résultat par 2.] pendant 2 secondes
mettre Résultat à [Etape 2 / 2]
dire [regroupe J'obtiens finalement Résultat]
```

Choisir un nombre.  
Lui ajouter 2.  
Multiplier le résultat par 5.

## Exercice 2

Alban souhaite proposer sa candidature pour un emploi dans une entreprise.

Il doit envoyer dans une seule enveloppe : 2 copies de sa lettre de motivation et 2 copies de son Curriculum Vitae (CV).  
Chaque copie est rédigée sur une feuille au format A4.

- 1) Il souhaite faire partir son courrier en lettre prioritaire. Pour déterminer le prix du timbre, il obtient sur internet la grille de tarif d'affranchissement ci-contre.

Le tarif d'affranchissement est-il proportionnel à la masse d'une lettre ?

Lettre prioritaire	
Masse jusqu'à	Tarifs nets
20 g	0,80 €
100 g	1,60 €
250 g	3,20 €
500 g	4,80 €
3 kg	6,40 €

- 2) Afin de choisir le bon tarif d'affranchissement, il réunit les informations suivantes :

- ★ Masse de son paquet de 50 enveloppes : 175 g.
- ★ Dimensions d'une feuille A4 : 21 cm de largeur et 29,7 cm de longueur.
- ★ Grammage d'une feuille A4 : 80 g/m<sup>2</sup> (le grammage est la masse par m<sup>2</sup> de feuille).

Quel tarif d'affranchissement doit-il choisir ?

## Exercice 3

Un sac contient 20 boules ayant chacune la même probabilité d'être tirée. Ces 20 boules sont numérotées de 1 à 20.  
On tire une boule au hasard dans le sac.

Tous les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.

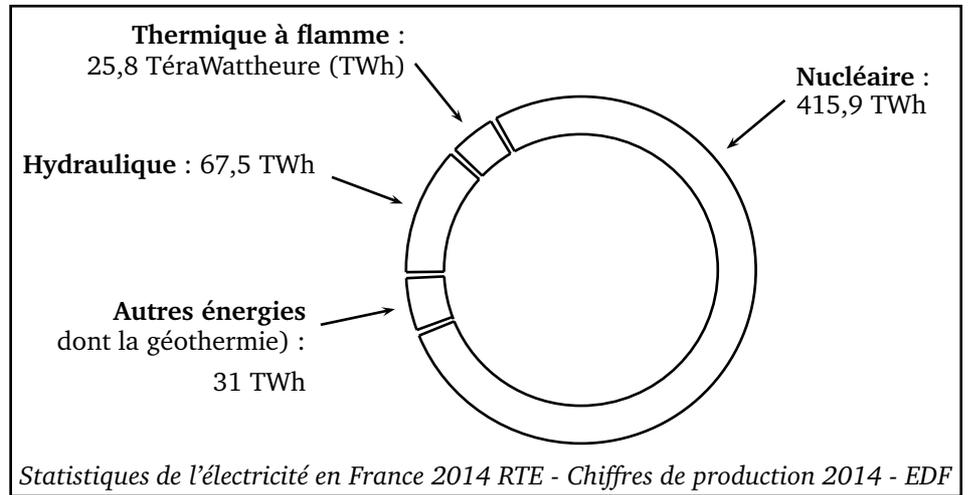
- 1) Quelle est la probabilité de tirer la boule numérotée 13 ?
- 2) Quelle est la probabilité de tirer une boule portant un numéro pair ?
- 3) A-t-on plus de chances d'obtenir une boule portant un numéro multiple de 4 que d'obtenir une boule portant un numéro diviseur de 4 ?
- 4) Quelle est la probabilité de tirer une boule portant un numéro qui soit un nombre premier ?

## Exercice 4

Un TeraWatteure est noté : 1 TWh.

La géothermie permet la production d'énergie électrique grâce à la chaleur des nappes d'eau souterraines.

Le graphique ci-contre représente les productions d'électricité par différentes sources d'énergie en France en 2014.



- Calculer la production totale d'électricité en France en 2014.
  - Montrer que la proportion d'électricité produite par les « Autres énergies (dont la géothermie) » est environ égale à 5,7%.
- Le tableau suivant présente les productions d'électricité par les différentes sources d'énergie, en France, en 2013 et en 2014.

	Thermique à flamme	Hydraulique	Autres énergies (dont la géothermie)	Nucléaire
Production en 2013 (en TWh)	43,5	75,1	28,1	403,8
Production en 2014 (en TWh)	25,8	67,5	31	415,9
Variation de production entre 2013 et 2014	- 40,7 %	- 10,1 %	+ 10,3 %	+ 3 %

Alice et Tom ont discuté pour savoir quelle est la source d'énergie qui a le plus augmenté sa production d'électricité. Tom pense qu'il s'agit des « Autres énergies (dont la géothermie) » et Alice pense qu'il s'agit du « Nucléaire ». Quel est le raisonnement tenu par chacun d'entre eux ?

- La centrale géothermique de Rittershoffen (Bas Rhin) a été inaugurée le 7 juin 2016. On y a creusé un puits pour capter de l'eau chaude sous pression, à 2 500 m de profondeur, à une température de 170 degrés Celsius. Ce puits a la forme du tronc de cône représenté ci-contre.

Les proportions ne sont pas respectées.

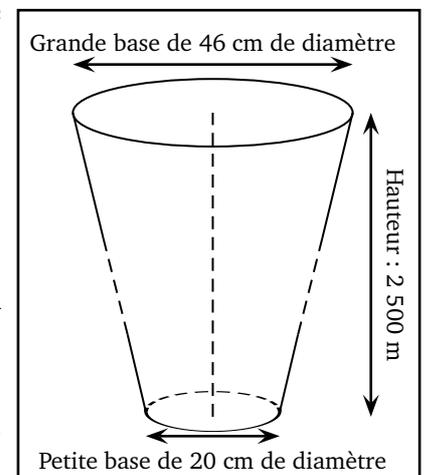
On calcule le volume d'un tronc de cône grâce à la formule suivante :

$$V = \frac{\pi}{3} \times h \times (R^2 + R \times r + r^2)$$

où  $h$  désigne la hauteur du tronc de cône,  $R$  le rayon de la grande base et  $r$  le rayon de la petite base.

- Vérifier que le volume du puits est environ égal à 225 m<sup>3</sup>.
- La terre est tassée quand elle est dans le sol. Quand on l'extrait, elle n'est plus tassée et son volume augmente de 30%.

Calculer le volume final de terre à stocker après le forage du puits.



## Exercice 5

On considère l'expression  $E = (x - 2)(2x + 3) - 3(x - 2)$ .

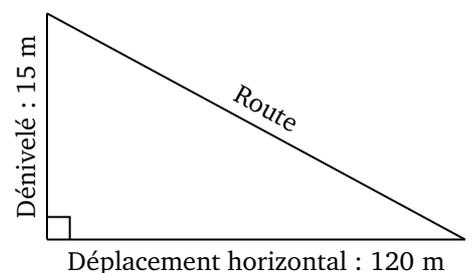
- Développer  $E$ .
- Factoriser  $E$  et vérifier que  $E = 2F$ , où  $F = x(x - 2)$ .
- Déterminer tous les nombres  $x$  tels que  $(x - 2)(2x + 3) - 3(x - 2) = 0$ .

## Exercice 6

On obtient la pente d'une route en calculant le quotient du dénivelé (c'est-à-dire du déplacement vertical) par le déplacement horizontal correspondant. Une pente s'exprime sous forme d'un pourcentage.

Sur l'exemple ci-contre, la pente de la route est :

$$\frac{\text{dénivelé}}{\text{déplacement horizontal}} = \frac{15}{120} = 0,125 = 12,5\%$$

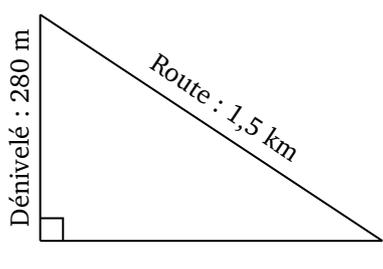


Classer les pentes suivantes dans l'ordre décroissant, c'est-à-dire de la pente la plus forte à la pente la moins forte.

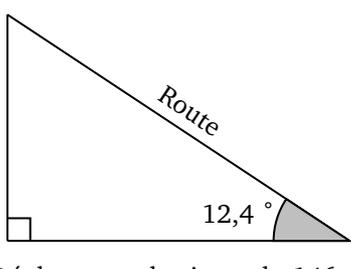
Route descendant du château des Adhémar, à Montélimar.



Tronçon d'une route descendant du col du Grand Colombier (Ain)



Tronçon d'une route descendant de l'Alto de l'Angliru (région des Asturies, Espagne)



## Exercice 7

Pour ses 32 ans, Denis a acheté un vélo d'appartement afin de pouvoir s'entraîner pendant l'hiver. La fréquence cardiaque (FC) est le nombre de pulsations (ou battements) du coeur par minute.

- Denis veut estimer sa fréquence cardiaque : en quinze secondes, il a compté 18 pulsations. A quelle fréquence cardiaque, exprimée en pulsations par minute, cela correspond-il ?
- Son vélo est équipé d'un cardiofréquencemètre qui lui permet d'optimiser son effort en enregistrant, dans ce cardiofréquencemètre, toutes les pulsations de son coeur. A un moment donné, le cardiofréquencemètre a mesuré un intervalle de 0,8 seconde entre deux pulsations. Calculer la fréquence cardiaque qui sera affichée par le cardiofréquencemètre.
- Après une séance d'entraînement, le cardiofréquencemètre lui a fourni les renseignements suivants :

Nombre de pulsation enregistrées	Fréquence minimale enregistrées	Fréquence moyenne	Fréquence maximale enregistrées
3 640	65 pulsations / minute	130 pulsations / minute	182 pulsations / minute

- Quelle est l'étendue des fréquences cardiaques enregistrées ?
  - Denis n'a pas chronométré la durée de son entraînement. Quelle a été cette durée ?
- 4) Denis souhaite connaître sa fréquence cardiaque maximale **conseillée** (FCMC) afin de ne pas la dépasser et ainsi de ménager son coeur. La FCMC d'un individu dépend de son âge  $a$ , exprimé en années, elle peut s'obtenir grâce à la formule suivante établie par Astrand et Ryhming :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale conseillée} = 220 - \text{âge.}$$

On note  $f(a)$  la FCMC en fonction de l'âge  $a$ , on a donc  $f(a) = 220 - a$ .

- Vérifier que la FCMC de Denis est égale à 188 pulsations/minute.
  - Comparer la FCMC de Denis avec la FCMC d'une personne de 15 ans.
- 5) Après quelques recherches, Denis trouve une autre formule permettant d'obtenir sa FCMC de façon plus précise. Si  $a$  désigne l'âge d'un individu, sa FCMC peut être calculée à l'aide de la formule de Gellish :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale conseillée} = 191,5 - 0,007 \times \text{âge}^2.$$

On note  $g(a)$  la FCMC en fonction de l'âge  $a$ , on a donc  $g(a) = 191,5 - 0,007 \times a^2$ .

Denis utilise un tableur pour comparer les résultats obtenus à l'aide des deux formules :

B2    ▼    ☰    ✕    ✓ $fx$ =220-A2			
	A	B	C
1	Age a	FCMC $f(a)$ (Astrand et Ryhming)	FCMC $g(a)$ (Gellish)
2	30	190	185,2
3	31	189	184,773
4	32	188	184,332
5	33	187	183,877

Quelle formule faut-il insérer dans la cellule C2 puis recopier vers le bas, pour pouvoir compléter la colonne « FCMC  $g(a)$  (Gellish) » ?

# Amérique du nord (juin 2017)

## Exercice 1

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

Pour chaque ligne du tableau, une seule réponse est juste. Sur votre copie, indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste. On ne demande pas de justifier.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	La somme $\frac{7}{4} + \frac{2}{3}$ est égale à :	$\frac{9}{7}$	$\frac{29}{12}$	$\frac{9}{12}$
2	L'équation $5x + 12 = 3$ a pour solution :	1,8	3	-1,8
3	Une valeur approchée, au dixième près, du nombre $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ est :	2,7	1,6	1,2

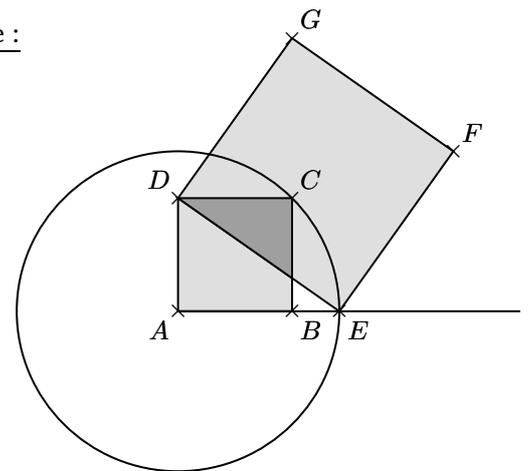
## Exercice 2

Avec un logiciel de géométrie, on exécute le programme ci-dessous.

Programme de construction :

- ★ Construire un carré ABCD ;
- ★ Tracer le cercle de centre A et de rayon [AC] ;
- ★ Placer le point E à l'intersection du cercle et de la demi-droite [AB) ;
- ★ Construire un carré DEFG.

Figure obtenue :



1) Sur la copie, réaliser la construction avec  $AB = 3$  cm

2) Dans cette question,  $AB = 10$  cm

- a) Montrer que  $AC = \sqrt{200}$  cm.
- b) Expliquer pourquoi  $AE = \sqrt{200}$  cm.
- c) Montrer que l'aire du carré DEFG est le triple de l'aire du carré ABCD.

3) On admet pour cette question que pour n'importe quelle longueur du côté [AB], l'aire du carré DEFG est toujours le triple de l'aire du carré ABCD.

En exécutant ce programme de construction, on souhaite obtenir un carré DEFG ayant une aire de  $48$  cm<sup>2</sup>.

Quelle longueur AB faut-il choisir au départ ?

## Exercice 3

Le schéma ci-contre représente le jardin de Leïla.

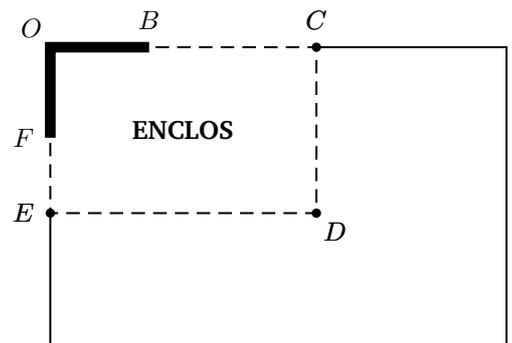
Il n'est pas à l'échelle.

[OB] et [OF] sont des murs,  $OB = 6$  m et  $OF = 4$  m.

La ligne pointillée BCDEF représente le grillage que Leïla veut installer pour délimiter un enclos rectangulaire OCDE.

Elle dispose d'un rouleau de 50 m de grillage qu'elle veut utiliser entièrement.

Leïla envisage plusieurs possibilités pour placer le point C.



1) En plaçant C pour que  $BC = 5$  m, elle obtient que  $FE = 15$  m.

- a) Vérifier qu'elle utilise les 50 m de grillage.
- b) Justifier que l'aire A de l'enclos OCDE est  $209$  m<sup>2</sup>.

2) Pour avoir une aire maximale, Leïla fait appel à sa voisine professeure de mathématiques qui, un peu pressée, lui écrit sur un bout de papier :

$$\text{« En notant } BC = x, \text{ on a } A(x) = -x^2 + 18x + 144 \text{ »}$$

Vérifier que la formule de la voisine est bien cohérente avec le résultat de la question 1.

3) Dans cette partie, les questions a) et b) ne nécessitent pas de justification.

a) Leïla a saisi une formule en B2 puis l'a étirée jusqu'à la cellule I2.

B2 ▼		x ✓ fx = -B1 * B1 + 18 * B1 + 144								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	5	6	7	8	9	10	11	12	
2	$A(x) = -x^2 + 18x + 144$	209	216	221	224	225	224	221	216	

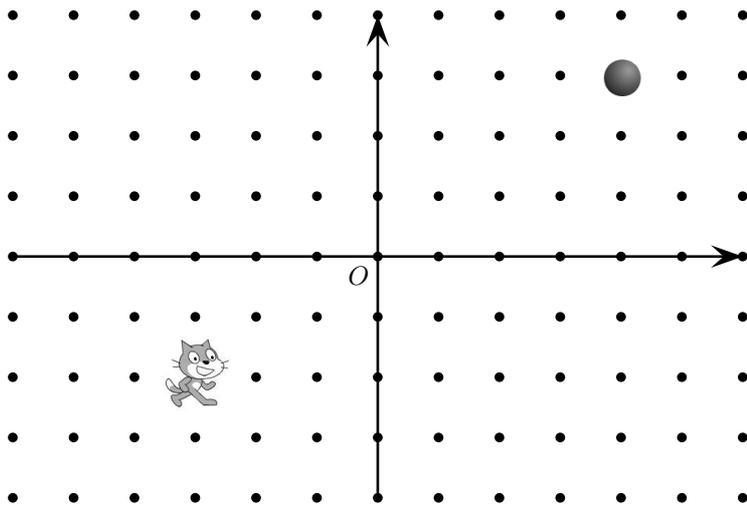
Quelle formule est alors inscrite dans la cellule F2 ?

b) Parmi les valeurs figurant dans le tableau, quelle est celle que Leïla va choisir pour BC afin d'obtenir un enclos d'aire maximale ?

c) Donner les dimensions de l'enclos ainsi obtenu.

### Exercice 4

L'image ci-dessous représente la position obtenue au déclenchement du bloc départ d'un programme de jeu.



L'arrière-plan est constitué de points espacés de 40 unités.

Dans cette position, le chat a pour coordonnées (-120 ; - 80).

Le but du jeu est de positionner le chat sur la balle.

1) Quelles sont les coordonnées du centre de la balle représentée dans cette position ?

```
Quand [flèche droite] est cliqué
Départ
```

2) Dans cette question, le chat est dans la position obtenue au déclenchement du bloc départ.

```
Quand [flèche gauche] est pressé
Ajouter -40 à x
```

```
Quand [flèche droite] est pressé
Ajouter 80 à x
```

Voici le script du lutin « chat » qui se déplace.

```
Quand [flèche haut] est pressé
Ajouter 80 à y
```

```
Quand [flèche bas] est pressé
Ajouter -40 à y
```

a) Expliquez pourquoi le chat ne revient pas à sa position de départ si le joueur appuie sur la touche → puis sur la touche ←.

b) Le joueur appuie sur la succession de touches suivante : → → ↑ ← ↓. Quelles sont les coordonnées x et y du chat après ce déplacement ?

```
Quand n'importe quel est pressé
si [Balle] touché? alors
Dire Je t'ai attrapé pendant 2 secondes
Départ
```

c) Parmi les propositions de succession de touches ci-dessous, laquelle permet au chat d'atteindre la balle ?

Déplacement 1	Déplacement 2	Déplacement 3
→ → → → → → ↑ ↑ ↑ ↑ ↑	→ → → ↑ ↑ ↑ → ↓ ←	↑ → ↑ → ↑ → → ↓ ↓

3) Que se passe-t-il quand le chat atteint la balle ?

## Exercice 5

Les données et les questions de cet exercice concernent la France métropolitaine.

### Document 1

En 2015, environ 4,7 % de la population française souffrait d'allergies alimentaires.

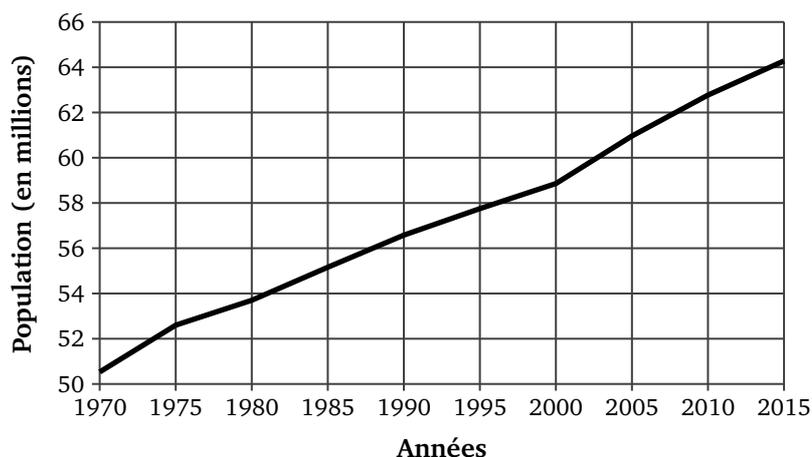
En 2010, les personnes concernées par des allergies alimentaires étaient deux fois moins nombreuses qu'en 2015.

En 1970, seulement 1 % de la population était concernée.

Source : Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

### Document 2

Population en France métropolitaine entre 1970 et 2015.



### Partie I :

- Déterminer une estimation du nombre de personnes, à 100 000 près, qui souffraient d'allergies alimentaires en France en 2010.
- Est-il vrai qu'en 2015, il y avait 6 fois plus de personnes concernées qu'en 1970 ?

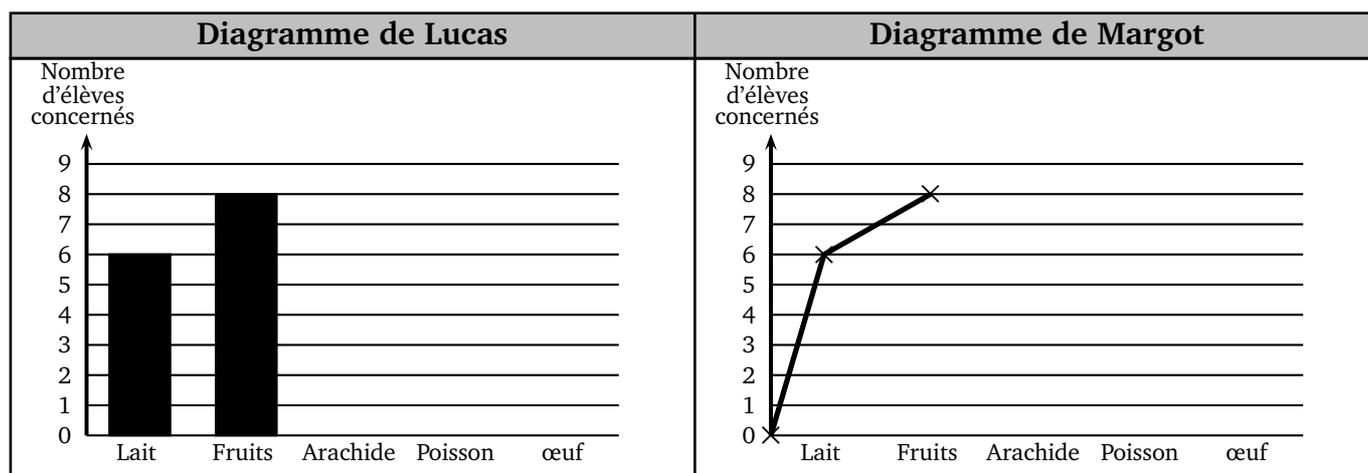
### Partie II :

En 2015, dans un collège de 681 élèves, 32 élèves souffraient d'allergies alimentaires.

Le tableau suivant indique les types d'aliments auxquels ils réagissaient.

Aliments	Lait	Fruits	Arachides	Poisson	œuf
Nombre d'élèves concernés	6	8	11	5	9

- La proportion des élèves de ce collège souffrant d'allergies alimentaires est-elle supérieure à celle de la population française ?
- Jawad est étonné : « J'ai additionné tous les nombres indiqués dans le tableau et j'ai obtenu 39 au lieu de 32 ». Expliquer cette différence.
- Lucas et Margot ont chacun commencé un diagramme pour représenter les allergies des 32 élèves de leur collège :



- Qui de Lucas ou de Margot a fait le choix le mieux adapté à la situation ? Justifier la réponse.
- Reproduire et terminer le diagramme choisi à la question a).

## Exercice 6

Il y a dans une urne 12 boules indiscernables au toucher, numérotées de 1 à 12. On veut tirer une boule au hasard.

- Est-il plus probable d'obtenir un numéro pair ou bien un multiple de 3 ?
- Quelle est la probabilité d'obtenir un numéro inférieur à 20 ?
- On enlève de l'urne toutes les boules dont le numéro est un diviseur de 6. On veut à nouveau tirer une boule au hasard. Expliquer pourquoi la probabilité d'obtenir un numéro qui soit un nombre premier est alors 0,375.

# Centres étrangers (juin 2017)

## Exercice 1

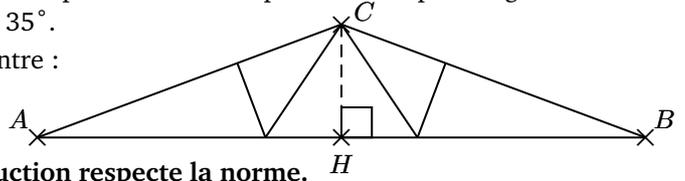
Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse.  
On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1

Un peintre souhaite repeindre les volets d'une maison. Il constate qu'il utilise  $\frac{1}{6}$  du pot pour mettre pour mettre une couche de peinture sur l'intérieur et l'extérieur d'un volet.  
Il doit peindre ses 4 paires de volets et mettre sur chaque volet 3 couches de peinture.  
**Il affirme qu'il lui faut 2 pots de peinture.**

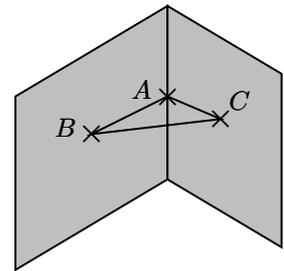
Affirmation 2

Les normes de construction imposent que la pente d'un toit représentée ici par l'angle  $\widehat{CAH}$  doit avoir une mesure comprise entre  $30^\circ$  et  $35^\circ$ .  
Une coupe du toit est représentée ci-contre :  
 $AC = 6$  m et  $AH = 5$  m.  
 $H$  est le milieu de  $[AB]$ .  
**Le charpentier affirme que sa construction respecte la norme.**



Affirmation 3

Un menuisier prend les mesures suivantes dans le coin d'un mur à 1 mètre au-dessus du sol pour construire une étagère  $ABC$  :  
 $AB = 65$  cm ;  $AC = 72$  cm et  $BC = 97$  cm  
**Il réfléchit quelques minutes et assure que l'étagère a un angle droit.**



## Exercice 2

Bob doit refaire le carrelage de sa cuisine dont la forme au sol est un rectangle de 4 m par 5 m.

Il a choisi son carrelage dans un magasin. Le vendeur lui indique qu'il faut commander 5 % de carrelage en plus pour compenser les pertes dues aux découpes.

Le carrelage choisi se vend dans des paquets permettant de recouvrir  $1,12$  m<sup>2</sup> et chaque paquet coûte 31 €.

- 1) Montrer que Bob doit commander au moins 21 m<sup>2</sup> de carrelage.
- 2) Combien doit-il acheter de paquets de carrelage ?
- 3) Quel sera le coût de l'achat du carrelage de sa cuisine ?
- 4) Bob se rend ensuite dans un autre magasin pour acheter le reste de ses matériaux. Compléter la facture ci-dessous.

Matériaux	Quantité	Montant unitaire Hors taxe	Montant total Hors taxe
Seau de colle	3	12 €	36 €
Sachet de croisillons	...	7 €	...
Sac de joint pour carrelage	2	...	45 €
<b>TOTAL HORS TAXE</b>			88 €
<b>TVA (20 %)</b>			...
<b>TOTAL TOUTES TAXES COMPRISES</b>			...

### Exercice 3

Voici les dimensions de quatre solides :

- ★ Une pyramide de 6 cm de hauteur dont la base est un rectangle de 6 cm de longueur et de 3 cm de largeur.
- ★ Un cylindre de 2 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- ★ Un cône de 3 cm de rayon et de 3 cm de hauteur.
- ★ Une boule de 2 cm de rayon.

- 1) a) Représenter approximativement les trois premiers solides comme l'exemple ci-contre :  
b) Placer les dimensions données sur les représentations.

- 2) Classer ces quatre solides dans l'ordre croissant de leur volume.

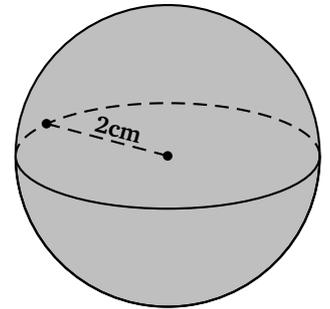
Quelques formules

$$\frac{4}{3} \times \pi \times \text{rayon}^3$$

$$\frac{1}{3} \times \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$$

$$\pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$$

$$\frac{1}{3} \times \text{aire de la base} \times \text{hauteur}$$

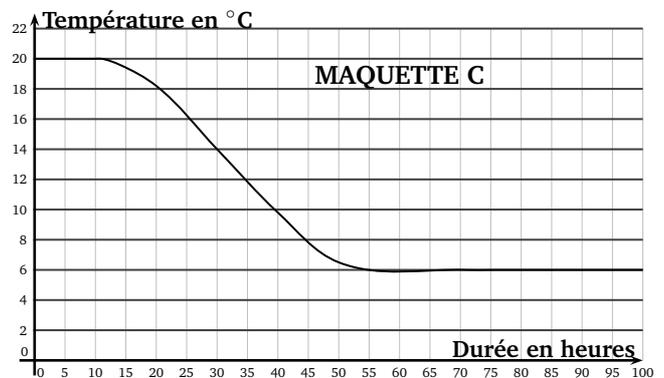
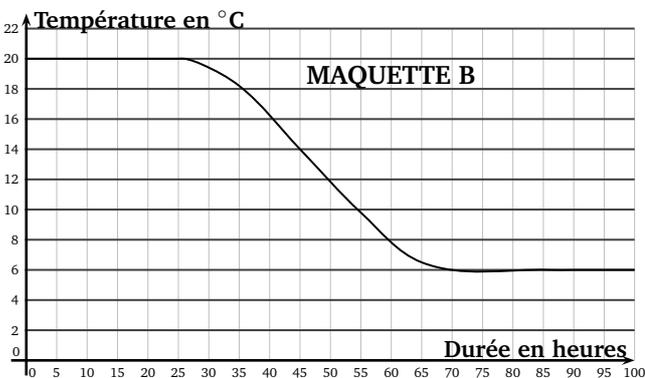
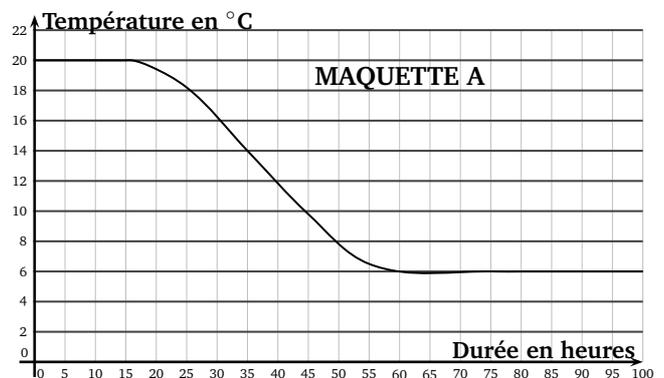


### Exercice 4

#### Partie 1 :

Pour réaliser une étude sur différents isolants, une société réalise 3 maquettes de maison strictement identiques à l'exception près des isolants qui diffèrent dans chaque maquette.

On place ensuite ces 3 maquettes dans une chambre froide réglée à 6 °C. On réalise un relevé des températures ce qui permet de construire les 3 graphiques suivants :



- 1) Quelle était la température des maquettes avant d'être mise dans la chambre froide ?
- 2) Cette expérience a-t-elle duré plus de 2 jours ? Justifier votre réponse.
- 3) Quelle est la maquette qui contient l'isolant le plus performant ? Justifier votre réponse.

#### Partie 2 :

Pour respecter la norme RT2012 des maisons BBC (Bâtiments Basse Consommation), il faut que la résistance thermique des murs notée  $R$  soit supérieure ou égale à 4. Pour calculer cette résistance thermique, on utilise la relation :

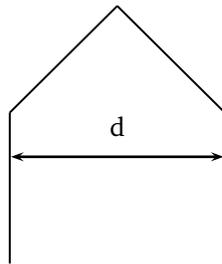
$$R = \frac{e}{c}$$

où  $e$  désigne l'épaisseur de l'isolant en mètre et  $c$  désigne le coefficient de conductivité thermique de l'isolant. Ce coefficient permet de connaître la performance de l'isolant.

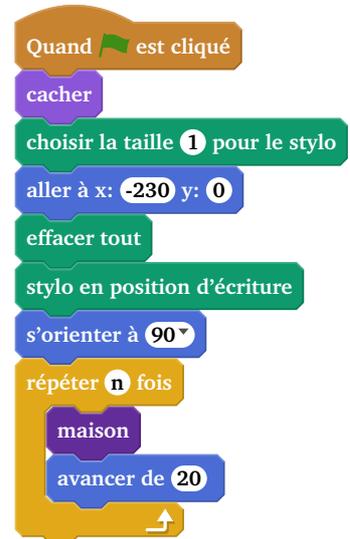
- 1) Noa a choisi comme isolant la laine de verre dont le coefficient de conductivité thermique est :  $c = 0,035$ . Il souhaite mettre 15 cm de laine de verre sur ses murs.  
Sa maison respecte-t-elle la norme RT2012 des maisons BBC ?
- 2) Camille souhaite obtenir une résistance thermique de 5 ( $R = 5$ ).  
Elle a choisi comme isolant du liège dont le coefficient de conductivité thermique est :  $c = 0,04$ .  
Quelle épaisseur d'isolant doit-elle mettre sur ses murs ?

## Exercice 5

Pour tracer une « rue », on a défini le tracé d'une « maison ».

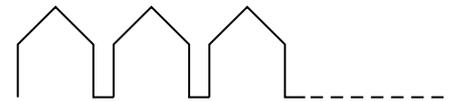


Tracé de la « maison »



- Vérifier que  $d$  est environ égal à 71 à l'unité près.
- Un point dans une fenêtre d'exécution de votre programme a son abscisse qui peut varier de  $-240$  à  $240$  et son ordonnée qui peut varier de  $-180$  à  $180$ .

Quel est le plus grand, nombre entier  $n$  que l'on peut utiliser dans le programme principal pour que le tracé de la « rue » tienne dans la fenêtre de votre ordinateur où s'exécute le programme ?



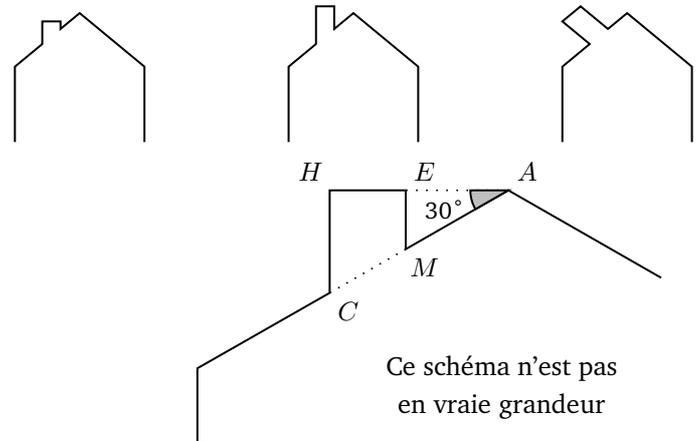
Vous pourrez tracer sur votre copie tous les schémas (à main levée ou non) qui auront permis de répondre à la question précédente et ajouter toutes les informations utiles (valeurs, codages, traits supplémentaires, noms de points ..)

- Attention, cette question est indépendante des questions précédentes et la « maison » est légèrement différente. Si on désire rajouter une sortie de cheminée au tracé de la maison pour la rendre plus réaliste, il faut faire un minimum de calculs pour ne pas avoir de surprises.

Exemples :

On suppose que :

- ✓ Les points H, E et A sont alignés ;
- ✓ Les points C, M et A sont alignés ;
- ✓ [EC] et [EM] sont perpendiculaires à [HA] ;
- ✓  $AM = 16$  ;
- ✓  $MC = 10$  ;
- ✓  $\widehat{HAC} = 30^\circ$ .



Calculer EM, HC et HE afin de pouvoir obtenir une belle sortie de cheminée.

## Exercice 6

Un fabricant de volets roulants électriques réalise une étude statistique pour connaître leur fiabilité. Il fait donc fonctionner un échantillon de 500 volets sans s'arrêter, jusqu'à une panne éventuelle. Il inscrit les résultats dans le tableur ci-dessous :

H2		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nombre de montée-descente		Entre 0 et 999	Entre 1000 et 1999	Entre 2000 et 2999	Entre 3000 et 3999	Entre 4000 et 4999	Plus de et 5000	TOTAL
2	Nombre de volets roulants tombés en panne		20	54	137	186	84	19	

- Quelle formule faut-il saisir dans la cellule H2 du tableur pour obtenir le nombre total de volets testés ?
- Un employé prend au hasard un volet dans cet échantillon. Quelle est la probabilité que ce volet fonctionne plus de 3000 montées descentes ?
- Le fabricant juge ses volets fiables si plus de 95 % des volets fonctionnent plus de 1000 montées descentes. Ce lot de volets roulants est-il fiable ? Expliquer votre raisonnement.

## **Exercice 7**

Sarah vient de faire construire une piscine dont la forme est un pavé droit de 8 m de longueur, 4 m de largeur et 1,80 m de profondeur. Elle souhaite maintenant remplir sa piscine. Elle y installe donc son tuyau d'arrosage.

Sarah a remarqué qu'avec son tuyau d'arrosage, elle peut remplir un seau de 10 litres en 18 secondes. .

Pour remplir sa piscine, un espace de 20 cm doit être laissé entre la surface de l'eau et le haut de la piscine.

Faut-il plus ou moins d'une journée pour remplir la piscine ? Justifier votre réponse.

# Polynésie (juin 2017)

## Exercice 1

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

Pour chaque ligne du tableau, une seule réponse est juste. Sur votre copie, indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste. On ne demande pas de justifier.

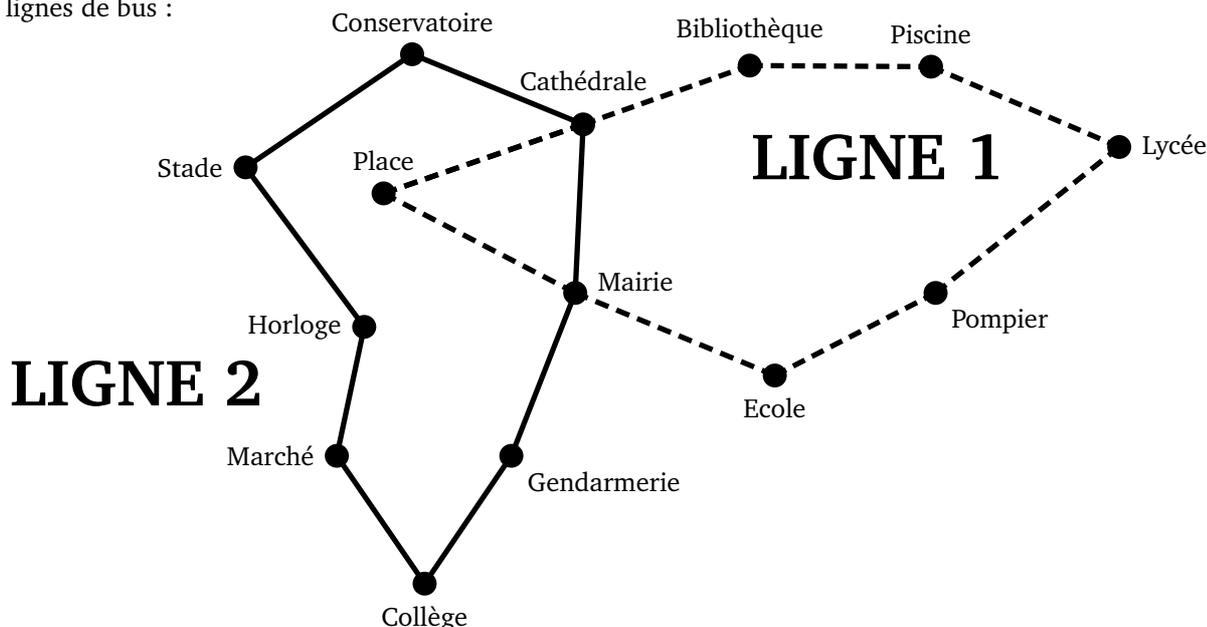
		Réponse A	Réponse B	Réponse C															
1	La fraction irréductible de la fraction $\frac{882}{1\ 134}$ est :	$\frac{14}{9}$	$\frac{63}{81}$	$\frac{7}{9}$															
2	La diagonale d'un rectangle de 10 cm par 20 cm est d'environ :	15 cm	22 cm	30 cm															
3	Combien faut-il environ de CD de 700 Mégaoctets pour stocker autant de données qu'une clé de 32 Gigaoctets ?	46	4 600	4 600 000															
4	On considère la fonction $f : x \mapsto 3x + 4$ . Quelle formule doit-on entrer en B2 puis recopier vers la droite afin de calculer les images des nombres de la ligne 1 par la fonction $f$ ?  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <span>B2</span> ▼ <span>x</span> ✓ <math>f(x)</math> <input type="text"/> </div> <table border="1" style="margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>x</math></td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>f(x)</math></td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1	$x$	5	6	7	2	$f(x)$				$= 3 * A1 + 4$	$= 3 * 5 + 4$	$= 3 * B1 + 4$
	A	B	C	D															
1	$x$	5	6	7															
2	$f(x)$																		
5	Une solution de l'équation $2x + 3 = 7x - 4$ est :	$\frac{5}{7}$	1,4	-0,7															

## Exercice 2

- 1) a) Tracer un triangle CDE rectangle en D tel que  $CD = 6,8$  cm et  $DE = 3,4$  cm.  
b) Calculer CE au dixième près.
- 2) a) Placer le point F sur [CD] tel que  $CF = 2$  cm.  
b) Placer le point G sur [DE] tel que  $EG = 1$  cm.  
c) Les droites (FG) et (EC) sont-elles parallèles ?

## Exercice 3

Voici le plan de deux lignes de bus :



C'est à 6h30 que les deux bus des lignes 1 et 2 partent de l'arrêt « Mairie » dans le sens des aiguilles d'une montre. Le bus de la ligne 1 met 3 minutes entre chaque arrêt (temps de stationnement compris), tandis que le bus de la ligne 2 met 4 minutes. Tous les deux vont effectuer le circuit complet un grand nombre de fois. Ils s'arrêteront juste après 20h.

Est-ce que les deux bus vont se retrouver à un moment de la journée à l'arrêt « Mairie » en même temps ?  
Si oui, donner tous les horaires précis de ces rencontres.

## Exercice 4

Le *baklava* est une pâtisserie traditionnelle dans plusieurs pays comme la Bulgarie ou le Maroc. Il s'agit d'un dessert long à préparer, à base de pâte feuilletée, de miel, de noix ou de pistaches ou de noisettes selon les régions.

Dans un sachet non transparent, on a sept baklavas indiscernables au toucher portant les lettres du mot BAKLAVA.



On tire au hasard un gâteau dans ce sachet et on regarde la lettre inscrite sur le gâteau.

- 1) Quelles sont les issues de cette expérience ?
- 2) Déterminer les probabilités suivantes :
  - a) La lettre tirée est un L.
  - b) La lettre tirée n'est pas un A.
- 3) Enzo achète un sachet contenant 10 baklavas tous indiscernables au toucher. Ce sachet contient 2 baklavas à base de pistaches, 4 baklavas à base de noisettes et les autres baklavas sont à base de noix.  
Enzo pioche au hasard un gâteau et le mange ; c'est un gâteau à base de noix. Il souhaite en manger un autre.  
Son amie Laura affirme que, s'il veut maintenant prendre un nouveau gâteau, il aura plus de chances de piocher un gâteau à base de noix.  
A-t-elle raison ? Justifier la réponse.

## Exercice 5

Dans cet exercice, on va s'intéresser à la vitesse d'un TGV passant en gare sans s'arrêter.

### Document 1

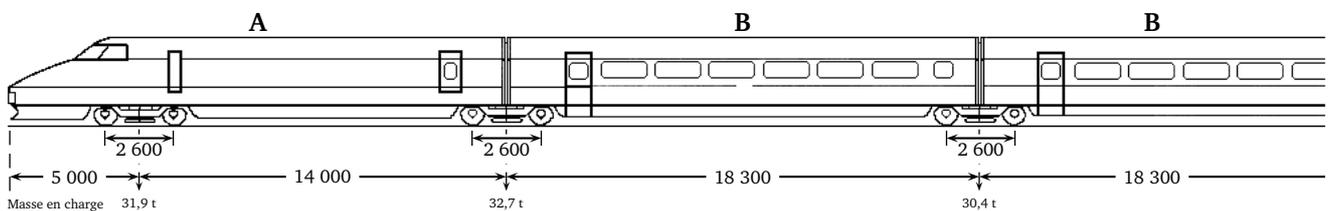
Arrêt sur image d'une vidéo d'un TGV passant en gare sans s'arrêter.



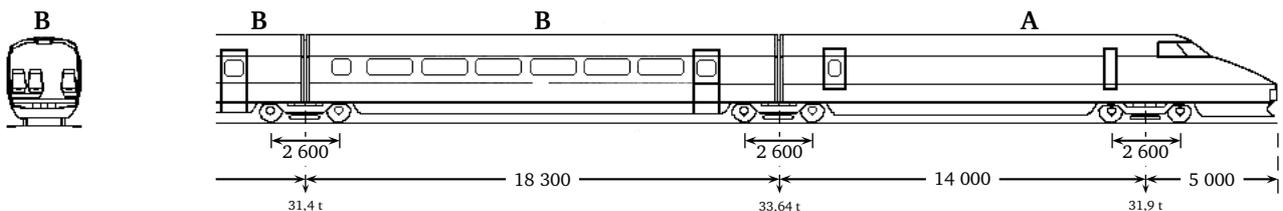
Tout le train est passé devant moi en 13 secondes et 53 centièmes.

### Document 2

A : Motrice, B : Voiture



Les mesures de longueur sont exprimées en millimètre



### Document 3 : Composition du TGV en gare

- ✓ Le TGV est constitué de deux rames.
- ✓ Chaque rame est composée de deux motrices de type A encadrant dix voitures de type B.

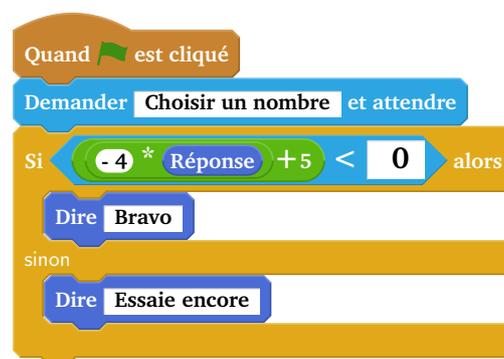
À quelle vitesse (en km/h) le TGV est-il passé, sans s'arrêter, devant moi ? Le résultat sera arrondi à l'unité.

## Exercice 6

On considère le programme de calcul ci-dessous.

- ✓ Choisir un nombre ;
- ✓ Le multiplier par  $-4$  ;
- ✓ Ajouter 5 au résultat.

- 1) Vérifier que lorsque l'on choisit  $-2$  avec ce programme, on obtient 13.
- 2) Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir  $-3$  ?
- 3) Salomé fait exécuter le script suivant :
  - a) Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre 12 ?
  - b) Quelle sera la réponse du lutin si elle choisit le nombre  $-5$  ?
- 4) Le programme de calcul ci-dessus peut se traduire par l'expression littérale  $-4x + 5$  avec  $x$  représentant le nombre choisi. Résoudre l'inéquation suivante :  $-4x + 5 < 0$ .
- 5) A quelle condition, portant sur le nombre choisi, est-on certain que la réponse du lutin sera « Bravo » ?



# Asie (juin 2017)

## Exercice 1

Quand  est cliqué

Initialisation

Margot a écrit le programme suivant. Il permet de dessiner avec trois touches du clavier.

Quand **flèche haut** est cliqué

S'orienter à **0**

Stylo en position d'écriture

Avancer de **50**

Relever le stylo

Quand **flèche droite** est cliqué

S'orienter à **90**

Stylo en position d'écriture

Avancer de **50**

Relever le stylo

Quand **flèche bas** est cliqué

S'orienter à **180**

Stylo en position d'écriture

Avancer de **50**

Relever le stylo

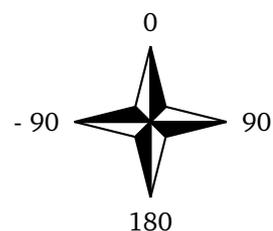
### Pour information

Initialisation

Ce bloc efface le dessin précédent, positionne le crayon à gauche de l'écran et relève le stylo.

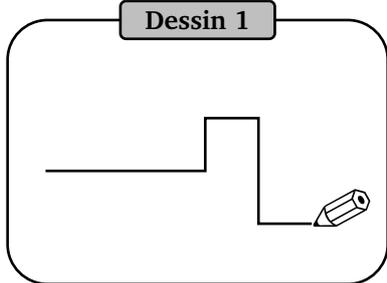
S'orienter à **90**

(90) à droite  
(-90) à gauche  
(0) vers le haut  
(180) vers le bas

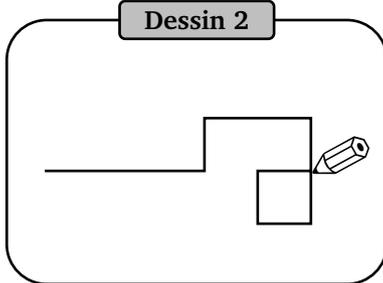


1) Parmi les trois dessins suivants, un seul ne pourra pas être réalisé avec ce programme. Lequel ? Expliquer.

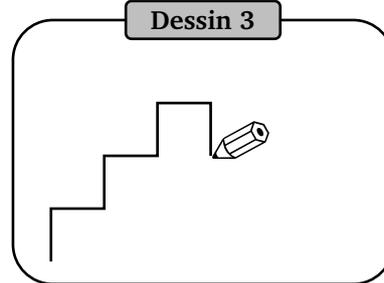
Dessin 1



Dessin 2



Dessin 3



2) Julie a modifié le programme de Margot (voir ci-dessous).  
Que devient alors le dessin 3 avec le programme modifié par Julie ?

### Programme modifié par Julie

Quand  est cliqué

Initialisation

Quand **flèche haut** est cliqué

S'orienter à **0**

Stylo en position d'écriture

Avancer de **50**

Relever le stylo

Quand **flèche droite** est cliqué

S'orienter à **90**

Relever le stylo

Quand **flèche bas** est cliqué

S'orienter à **180**

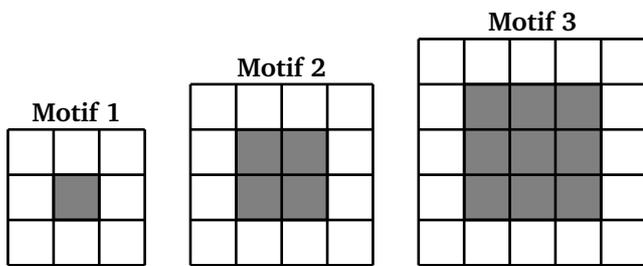
Stylo en position d'écriture

Avancer de **50**

Relever le stylo

## Exercice 2

Gaspard réalise des motifs avec des carreaux de mosaïque blancs et gris de la façon suivante :



Gaspard forme un carré avec des carreaux gris puis le borde avec des carreaux blancs.

- Combien de carreaux blancs Gaspard va-t-il utiliser pour border le carré gris du motif 4 (un carré ayant 4 carreaux gris de côté) ?
- Justifier que Gaspard peut réaliser un motif de ce type en utilisant exactement 144 carreaux gris.
  - Combien de carreaux blancs utilisera-t-il alors pour border le carré gris obtenu ?
- On appelle « motif  $n$  » le motif pour lequel on borde un carré de  $n$  carreaux gris de côté.  
Trois élèves ont proposé chacun une expression pour calculer le nombre de carreaux blancs nécessaires pour réaliser le « motif  $n$  » :

✓ Expression n°1 :  $2 \times n + 2 \times (n + 2)$

✓ Expression n°2 :  $4 \times (n + 2)$

✓ Expression n°3 :  $4 \times (n + 2) - 4$

Une seule de ces trois expressions ne convient pas. Laquelle ?

## Exercice 3

Aux états-Unis, la température se mesure en degré Fahrenheit (en °F). En France, elle se mesure en degré Celsius (en °C). Pour faire les conversions d'une unité à l'autre, on a utilisé un tableur.

Voici une copie de l'écran obtenu ci-contre.

- Quelle température en °F correspond à une température de 20 °C ?
- Quelle température en °C correspond à une température de 41 °F ?
- Pour convertir la température de °C en °F, il faut multiplier la température en °C par 1,8 puis ajouter 32.

On a écrit une formule en B3 puis on l'a recopiée vers le bas.

Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B3 ?

	A	B
1	<b>Conversions</b>	
2	Températures en °C	Températures en °F
3	-5	23
4	0	32
5	5	41
6	10	50
7	15	59
8	20	68
9	25	77

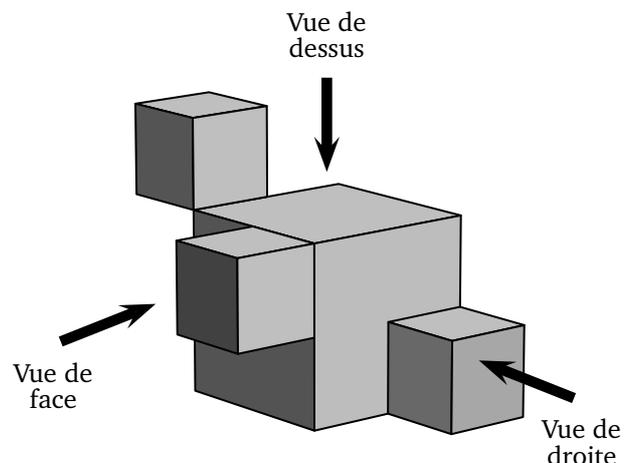
## Exercice 4

La figure ci-contre représente un solide constitué de l'assemblage de quatre cubes :

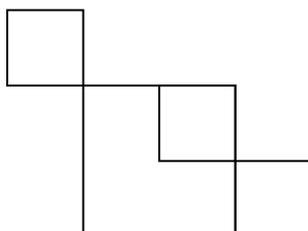
- ✓ trois cubes d'arête 2 cm ;
- ✓ un cube d'arête 4 cm.

- Quel est le volume de ce solide ?
- On a dessiné deux vues de ce solide. (elles ne sont pas en vraie grandeur).

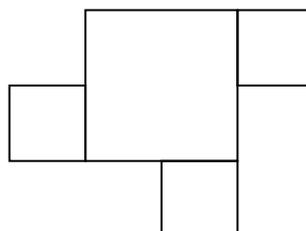
Dessiner la **vue de droite** de ce solide en vraie grandeur.



Vue de face



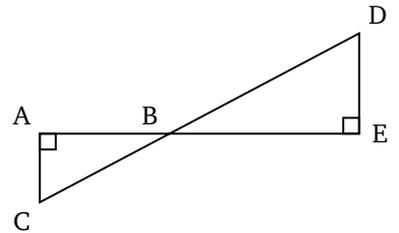
Vue de dessus



## Exercice 5

On considère la figure ci-contre qui n'est pas représentée en vraie grandeur. Les points A, B et E sont alignés ainsi que les points C, B et D.

- 1) Dans chacun des cas suivants, indiquer sur la copie la réponse qui correspond à la longueur du segment [AB] parmi les réponses proposées. Aucune justification n'est attendue.



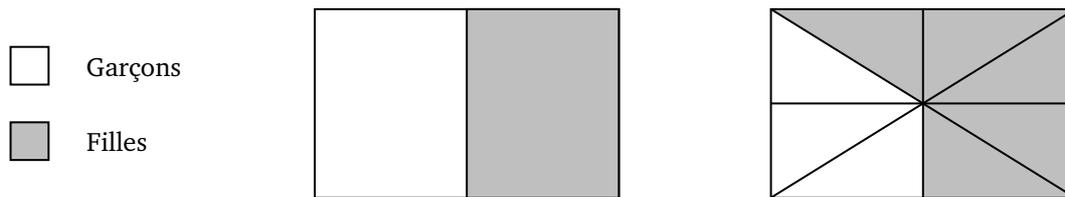
	Données :	Réponse A	Réponse B	Réponse C
Cas 1	$AC = 51 \text{ cm}$ $CB = 85 \text{ cm}$ $DE = 64 \text{ cm}$	68 cm	99,1 cm	67,7 cm
Cas 2	$\widehat{ACB} = 62^\circ$ $CB = 9 \text{ cm}$ $BE = 5 \text{ cm}$	Environ 10,2 cm	Environ 4,2 cm	Environ 7,9 cm
Cas 3	$AC = 8 \text{ cm}$ $BE = 7 \text{ cm}$ $DE = 5 \text{ cm}$	11,2 cm	10,6 cm	4,3 cm

- 2) Pour l'un des trois cas uniquement, au choix, justifier la réponse sur la copie en rédigeant.

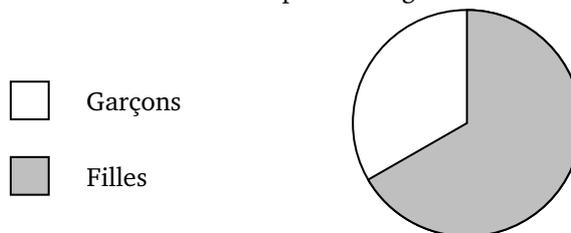
## Exercice 6

Dans une classe de 24 élèves, il y a 16 filles.

- 1) L'un des deux diagrammes ci-dessous peut-il représenter correctement la répartition des élèves de cette classe ?



- 2) On a représenté la répartition des élèves de cette classe par un diagramme circulaire.



Ecrire le calcul permettant de déterminer la mesure de l'angle du secteur qui représente les garçons.

## Exercice 7

L'entraîneur d'un club d'athlétisme a relevé les performances de ses lanceuses de poids sur cinq lancers. Voici une partie des relevés qu'il a effectués (il manque trois performances pour une des lanceuses) :

		Lancers				
		n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
Performances (en mètre)	Solenne	17,8	17,9	18	19,9	17,4
	Rachida	17,9	17,6	18,5	18	19
	Sarah	18	?	19,5	?	?

On connaît des caractéristiques de la série d'une des lanceuses :

- 1) Expliquer pourquoi ces caractéristiques ne concernent ni les résultats de Solenne, ni ceux de Rachida.  
 2) Les caractéristiques données sont donc celles de Sarah. Son meilleur lancer est de 19,5 m.  
 Indiquer sur la copie quels peuvent être les trois lancers manquants de Sarah ?

### Caractéristiques des cinq lancers

Étendue : 2,5 m  
 Moyenne : 18,2 m  
 Médiane : 18 m

## Exercice 8

Pour mesurer les précipitations, Météo France utilise deux sortes de pluviomètres :

- ✓ des pluviomètres à lecture directe ;
- ✓ des pluviomètres électroniques.

La mesure des précipitations s'exprime en millimètre. On donne ainsi la hauteur d'eau  $H$  qui est tombée en utilisant la formule :

$$H = \frac{V}{S} \text{ où } V \text{ est le volume d'eau tombée sur une surface } S.$$

Pour  $H$  exprimée en mm,  $V$  est exprimé en  $\text{mm}^3$  et  $S$  en  $\text{mm}^2$ .



### Partie I : Pluviomètres à lecture directe

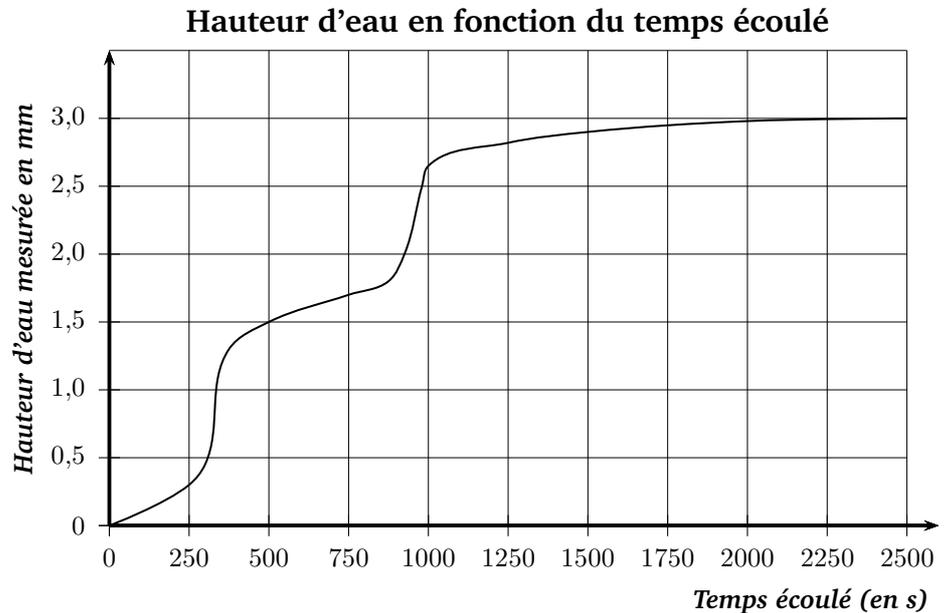
Ces pluviomètres sont composés d'un cylindre de réception et d'un réservoir conique gradué.

- 1) Vérifier à l'aide de la formule que lorsqu'il est tombé 1 mm de pluie, cela correspond à 1 L d'eau tombée sur une surface de  $1 \text{ m}^2$ .
- 2) Un pluviomètre indique 10 mm de pluie. La surface qui reçoit la pluie est de  $0,01 \text{ m}^2$ .  
Quel est le volume d'eau dans ce pluviomètre ?

### Partie II : Pluviomètres électroniques

Durant un épisode pluvieux, on a obtenu le graphique suivant grâce à un pluviomètre électronique :

- 1) L'épisode pluvieux a commencé à 17 h 15.  
Vers quelle heure la pluie s'est-elle arrêtée ?



- 2) On qualifie les différents épisodes pluvieux de la façon suivante.

A l'aide des informations données par le graphique et le tableau ci-contre, cette pluie serait-elle qualifiée de faible, modérée ou forte ?

Types de pluie	Vitesse d'accumulation
Pluie faible	Jusqu'à 2,5 mm/h
Pluie modérée	Entre 2,6 et 7,5 mm/h
Pluie forte	Supérieure à 7,5 mm/h

# Métropole, La réunion, Antilles et Guyane (juin 2017)

## Exercice 1

Léo a ramassé des fraises pour faire de la confiture.

1) Il utilise les proportions de sa grand-mère : 700 g de sucre pour 1 kg de fraises.

Il a ramassé 1,8 kg de fraises. De quelle quantité de sucre a-t-il besoin ?

2) Après cuisson, Léo a obtenu 2,7 litres de confiture.

Il verse la confiture dans des pots cylindriques de 6 cm de diamètre et de 12 cm de haut, qu'il remplit jusqu'à 1 cm du bord supérieur.

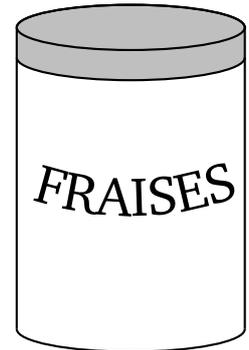
Combien pourra-t-il remplir de pots ?

Rappels : 1 litre = 1 000 cm<sup>3</sup>      Volume d'un cylindre =  $\pi \times R^2 \times h$ .

3) Il colle ensuite sur ses pots une étiquette rectangulaire de fond blanc qui recouvre toute la surface latérale du pot.

a) Montrer que la longueur de l'étiquette est d'environ 18,8 cm.

b) Dessiner l'étiquette à l'échelle  $\frac{1}{3}$ .



## Exercice 2

On donne le programme suivant qui permet de tracer plusieurs triangles équilatéraux de tailles différentes.

Ce programme comporte une variable nommée « côté ». Les longueurs sont données en pixels.

On rappelle que l'instruction `s'orienter à 90` signifie que l'on se dirige vers la droite.

Numéros d'instruction	Script	Le bloc triangle
1	Quand est cliqué	définir triangle
2	effacer tout	stylo en position écriture
3	aller à x: -200 y: -100	répéter 3 fois avancer de côté tourner de 120 degrés
4	s'orienter à 90	
5	Mettre côté à 100	
6	répéter 5 fois	relever le stylo
7	triangle	
8	avancer de côté	
9	Ajouter à côté -20	

1) Quelles sont les coordonnées du point de départ du tracé ?

2) Combien de triangles sont dessinés par le script ?

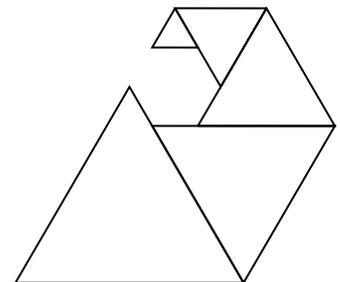
3) a) Quelle est la longueur (en pixels) du côté du deuxième triangle tracé ?

b) Tracer à main levée l'allure de la figure obtenue quand on exécute ce script.

4) On modifie le script initial pour obtenir la figure ci-contre.

Indiquer le numéro d'une instruction du script **après laquelle** on peut placer l'instruction

`tourner de 60 degrés` pour obtenir cette nouvelle figure.



### Exercice 3

#### Document 1

Le surpoids est devenu un problème majeur de santé, celui-ci prédispose à beaucoup de maladies et diminue l'espérance de vie.  
L'indice le plus couramment utilisé est celui de masse corporelle (IMC).

#### Document 2

L'IMC est une grandeur internationale permettant de déterminer la corpulence d'une personne adulte entre 18 ans et l'espérance de vie.

Il se calcule avec la formule suivante :  $IMC = \frac{\text{masse}}{\text{taille}^2}$  avec « masse » en kg et « taille » en m.

Normes :  $18,5 \leq IMC < 25$       Corpulence normale  
 $25 \leq IMC < 30$             surpoids  
 $IMC \geq 30$                     obésité

- 1) Dans une entreprise, lors d'une visite médicale, un médecin calcule l'IMC de six des employés. Il utilise pour cela une feuille de tableur dont voici un extrait :

B2	x ✓ fx	Taille (en m)					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Taille (en m)	1,69	1,72	1,75	1,78	1,86	1,88
2	Masse (en kg)	72	85	74	70	115	85
3	IMC(*)	25,2	28,7	24,2	22,1	33,2	24,0
4	(*) valeur approchée au dixième						

- a) Combien d'employés sont en situation de surpoids ou d'obésité dans cette entreprise ?  
 b) Laquelle de ces formules a-t-on écrite dans la cellule B3, puis recopiée à droite, pour calculer l'IMC ?  
 Recopier la formule correcte sur la copie.

$$= 72/1,69^2$$

$$= B1/(B2 * B2)$$

$$= B2/(B1 * B1)$$

$$= \$B2/(\$B1 * \$B1)$$

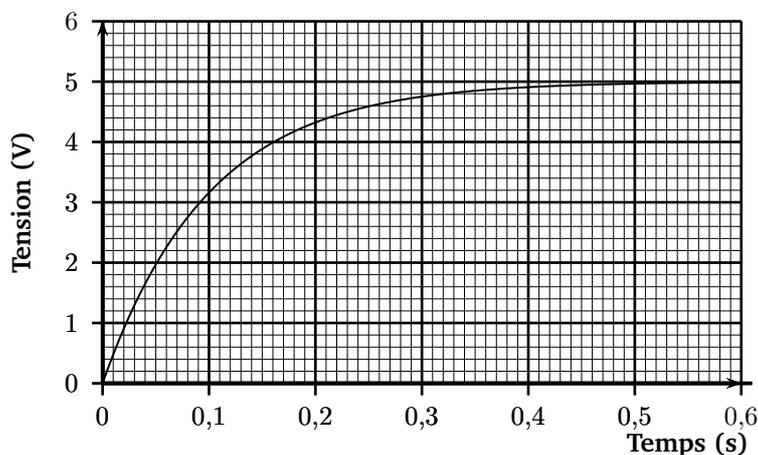
- 2) Le médecin a fait le bilan de l'IMC de chacun des 41 employés de cette entreprise. Il a reporté les informations recueillies dans le tableau suivant dans lequel les IMC ont été arrondis à l'unité près.

IMC	20	22	23	24	25	29	30	33	Total
Effectif	9	12	6	8	2	1	1	2	41

- a) Calculer une valeur approchée, arrondie à l'entier près, de l'IMC moyen des employés de cette entreprise.  
 b) Quel est l'IMC médian ? Interpréter ce résultat.  
 c) On lit sur certains magazines : « On estime qu'au moins 5 % de la population mondiale est en surpoids ou est obèse ». Est-ce le cas pour les employés de cette entreprise ?

### Exercice 4

Un condensateur est un composant électronique qui permet de stocker de l'énergie électrique pour la restituer plus tard. Le graphique suivant montre l'évolution de la tension mesurée aux bornes d'un condensateur en fonction du temps lorsqu'il est en charge.



- 1) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ? Justifier.  
 2) Quelle est la tension mesurée au bout de 0,2 s ?  
 3) Au bout de combien de temps la tension aux bornes du condensateur aura-t-elle atteint 60 % de la tension maximale qui est estimée à 5 V ?

## Exercice 5

Dans une urne contenant des boules vertes et des boules bleues, on tire au hasard une boule et on regarde sa couleur. On replace ensuite la boule dans l'urne et on mélange les boules.

La probabilité d'obtenir une boule verte est  $\frac{2}{5}$ .

- 1) Expliquer pourquoi la probabilité d'obtenir une boule bleue est égale à  $\frac{3}{5}$ .
- 2) Paul a effectué 6 tirages et a obtenu une boule verte à chaque fois.  
Au 7<sup>e</sup> tirage, aura-t-il plus de chances d'obtenir une boule bleue qu'une boule verte ?
- 3) Déterminer le nombre de boules bleues dans cette urne sachant qu'il y a 8 boules vertes.

## Exercice 6

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

- 1) Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif. Le prix d'achat du kWh, donné en **centimes d'euro**, dépend du type d'installation et de sa puissance totale, ainsi que de la date d'installation des panneaux photovoltaïques.

Ce prix d'achat du kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

Tarifs d'un kWh en centimes d'euros		Date d'installation			
		du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28 kW.

Vérifier que le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383 €.

- 2) Une personne souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur la partie du toit de sa maison orientée au sud. Cette partie est grisée sur la figure ci-contre. Elle est appelée pan sud du toit.

La production d'électricité des panneaux solaires dépend de l'inclinaison du toit.

Déterminer, au degré près, l'angle  $\widehat{ABC}$  que forme ce pan sud du toit avec l'horizontale.

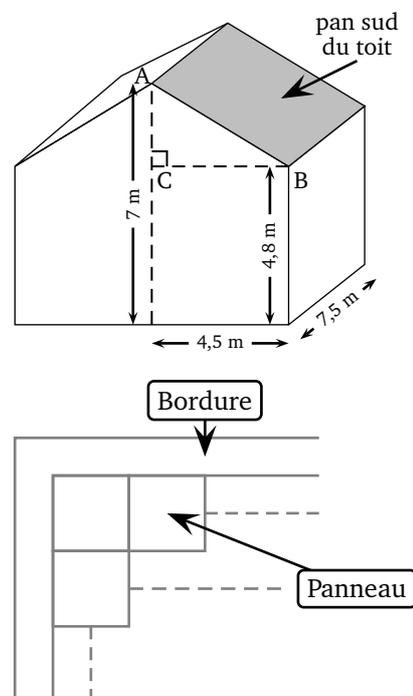
- 3) a) Montrer que la longueur AB est environ égale à 5 m.
- b) Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1 m de côté.

Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux.

Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par les panneaux solaires ?

On donnera une valeur approchée du résultat à 1 % près.

- c) La notice d'installation indique que les panneaux doivent être accolés les uns aux autres et qu'une bordure d'au moins 30 cm de large doit être laissée libre pour le système de fixation tout autour de l'ensemble des panneaux. Le propriétaire peut-il installer les 20 panneaux prévus ?



## Exercice 7

- 1) Lors des Jeux Olympiques de Rio en 2016, la danoise Pernille Blume a remporté le 50 m nage libre en 24,07 secondes.  
A-t-elle nagé plus rapidement qu'une personne qui se déplace en marchant vite, c'est-à-dire à 6 km/h ?
- 2) On donne l'expression  $E = (3x + 8)^2 - 64$ .
- Développer  $E$ .
  - Montrer que  $E$  peut s'écrire sous forme factorisée :  $3x(3x + 16)$ .
  - Résoudre l'équation  $(3x + 8)^2 - 64 = 0$ .
- 3) La distance  $d$  de freinage d'un véhicule dépend de sa vitesse et de l'état de la route.

On peut la calculer à l'aide de la formule suivante :

$$d = k \times V^2 \text{ avec } \begin{array}{l} d : \text{distance de freinage en m} \\ k : \text{coefficient dépendant de l'état de la route} \\ V : \text{vitesse du véhicule en m/s} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} k = 0,14 \text{ sur route mouillée} \\ k = 0,08 \text{ sur route sèche.} \end{array} \right.$$

Quelle est la vitesse d'un véhicule dont la distance de freinage sur route mouillée est égale à 15 m ?

# Métropole, La réunion, Antilles et Guyane (septembre 2017)

## Exercice 1

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse.  
On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 → Pour tous les nombres entiers  $n$  compris entre 2 et 9,  $2^n - 1$  est un nombre premier.

Affirmation 2 → La solution de l'équation  $4x - 5 = x + 1$  est une solution de l'équation  $x^2 - 2x = 0$ .

Affirmation 3 → Le résultat du calcul  $\frac{7}{5} - \frac{4}{5} \times \frac{1}{3}$  est égal à  $\frac{1}{5}$ .

Affirmation 4 →

**Programme de calcul A**  
Choisir un nombre  
Ajouter 3  
Multiplier le résultat par 2  
Soustraire le double du nombre de départ

Le résultat du programme de calcul A est toujours égal à 6.

## Exercice 2

Voici trois figures différentes, aucune n'est à l'échelle indiquée dans l'exercice :

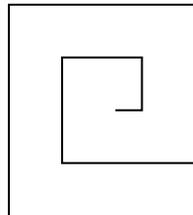


figure 1

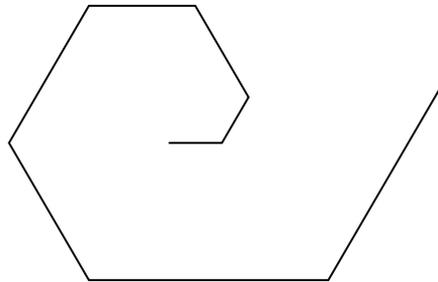


figure 2

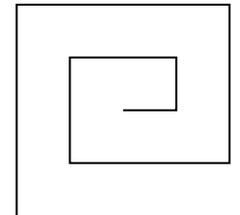


figure 3

Le programme ci-dessous contient une variable nommée « longueur ».

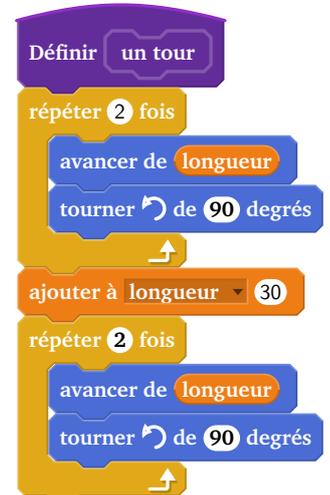
On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90° degrés** signifie que l'on s'oriente vers la droite avec le stylo.

- Dessiner la figure obtenue avec le bloc « un tour » donné dans le cadre de droite ci-contre, pour une longueur de départ égale à 30, étant orienté vers la droite avec le stylo, en début de tracé.  
On prendra 1 cm pour 30 unités de longueur, c'est-à-dire 30 pixels.
  - Comment est-on orienté avec le stylo après ce tracé ? (aucune justification n'est demandée)
- Laquelle des figures 1 ou 3 le programme ci-contre permet-il d'obtenir ? Justifier votre réponse.
- Quelle modification faut-il apporter au bloc « un tour » pour obtenir la figure 2 ci-dessus ?

### Script



### Le bloc : un tour

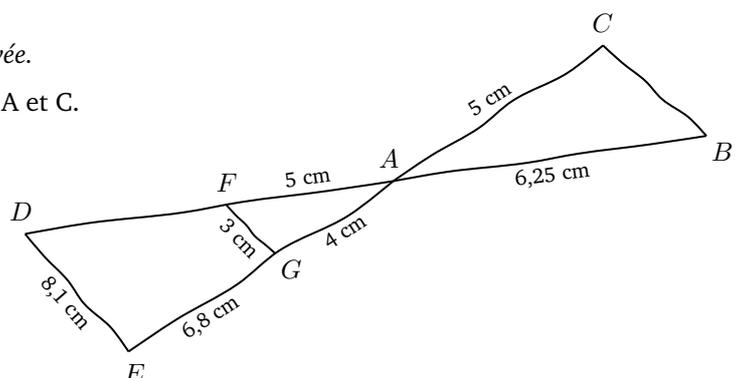


## Exercice 3

Pour illustrer l'exercice, la figure ci-contre a été faite à main levée.

Les points D, F, A et B sont alignés, ainsi que les points E, G, A et C.  
De plus, les droites (DE) et (FG) sont parallèles.

- Montrer que le triangle AFG est un triangle rectangle.
- Calculer la longueur du segment [AD].  
En déduire la longueur du segment [FD].
- Les droites (FG) et (BC) sont-elles parallèles ? Justifier.



## Exercice 4

Les légionelles sont des bactéries présentes dans l'eau potable. Lorsque la température de l'eau est comprise entre 30 °C et 45 °C, ces bactéries prolifèrent et peuvent atteindre, en 2 ou 3 jours, des concentrations dangereuses pour l'homme. On rappelle que «  $\mu$  m » est l'abréviation de micromètre. Un micromètre est égal à un millionième de mètre.

1) La taille d'une bactérie légionelle est 0,8  $\mu$ m.

Exprimer cette taille en m et donner le résultat sous la forme d'une écriture scientifique.

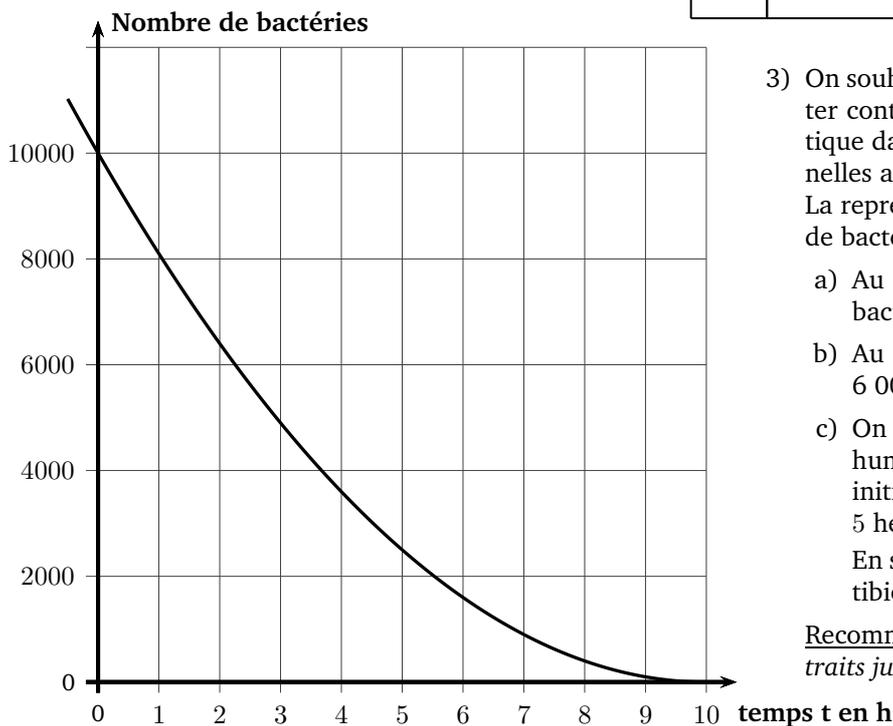
2) Lorsque la température de l'eau est 37 °C, cette population de bactéries légionelles double tous les quarts d'heure.

Une population de 100 bactéries légionelles est placée dans ces conditions.

On a créé la feuille de calcul suivante qui permet de donner le nombre de bactéries légionelles en fonction du nombre de quarts d'heure écoulés :

	A	B
1	Nombre de quarts d'heure	Nombre de bactéries
2	0	100
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	
7	5	
8	6	
9	7	
10	8	

- Dans la cellule B3, on veut saisir une formule que l'on pourra étirer vers le bas dans la colonne B pour calculer le nombre de bactéries légionelles correspondant au nombre de quarts d'heure écoulés. Quelle est cette formule ?
- Quel est le nombre de bactéries légionelles au bout d'une heure ?
- Le nombre de bactéries légionelles est-il proportionnel au temps écoulé ?
- Après combien de quarts d'heure cette population dépasse-t-elle dix mille bactéries légionelles ?



3) On souhaite tester l'efficacité d'un antibiotique pour lutter contre la bactérie légionelle. On introduit l'antibiotique dans un récipient qui contient  $10^4$  bactéries légionelles au temps  $t = 0$ .

La représentation graphique ci-contre donne le nombre de bactéries dans le récipient en fonction du temps.

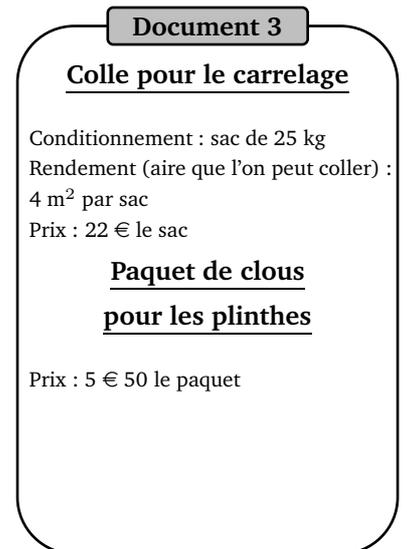
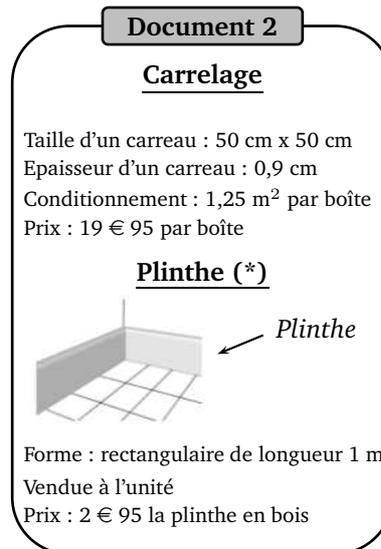
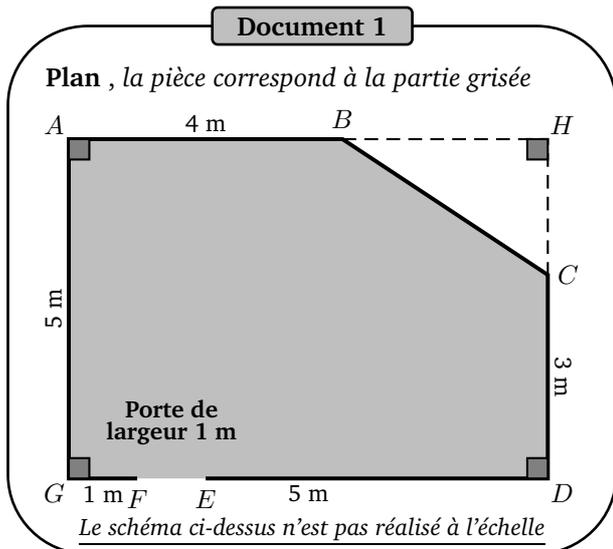
- Au bout de 3 heures, combien reste-t-il environ de bactéries légionelles dans le récipient ?
- Au bout de combien de temps environ reste-t-il 6 000 bactéries légionelles dans le récipient ?
- On estime qu'un antibiotique sera efficace sur l'être humain s'il parvient à réduire de 80 % le nombre initial de bactéries dans le récipient en moins de 5 heures.

En s'aidant du graphique, étudier l'efficacité de l'antibiotique testé sur l'être humain.

Recommandation : Faire apparaître sur le graphique les traits justifiant les réponses de la question 3.

## Exercice 5

Monsieur Chapuis souhaite changer le carrelage et les plinthes (\*) dans le salon de son appartement. Pour cela il doit acheter des carreaux, de la colle et des plinthes en bois qui seront clouées. Il dispose des documents suivants :



- 1) a) En remarquant que la longueur GD est égale à 7 m, déterminer l'aire du triangle BCH.  
b) Montrer que l'aire de la pièce est 32 m<sup>2</sup>.
- 2) Pour ne pas manquer de carrelage ni de colle, le vendeur conseille à monsieur Chapuis de prévoir une aire supérieure de 10 % à l'aire calculée à la question 1.  
Monsieur Chapuis doit acheter des boîtes entières et des sacs entiers.  
Déterminer le nombre de boîtes de carrelage et le nombre de sacs de colle à acheter.
- 3) Le vendeur recommande aussi de prendre une marge de 10 % sur la longueur des plinthes.  
Déterminer le nombre total de plinthes que monsieur Chapuis doit acheter pour faire le tour de la pièce.  
On précise qu'il n'y a pas de plinthe sur la porte.
- 4) Quel est le montant de la dépense de monsieur Chapuis, sachant qu'il peut se contenter d'un paquet de clous ?  
Arrondir la réponse à l'euro près.

(\*) Une plinthe est un élément décoratif de faible hauteur fixé au bas des murs le long du sol.

## Exercice 6

Dans une station de ski, les responsables doivent enneiger la piste de slalom avec de la neige artificielle. La neige artificielle est produite à l'aide de canons à neige. La piste est modélisée par un rectangle dont la largeur est 25 m et la longueur est 480 m.

- ✓ Chaque canon à neige utilise 1 m<sup>3</sup> d'eau pour produire 2 m<sup>3</sup> de neige.
- ✓ Débit de production de neige : 30 m<sup>3</sup> par heure et par canon.



- 1) Pour préparer correctement la piste de slalom, on souhaite produire une couche de neige artificielle de 40 cm d'épaisseur.  
Quel volume de neige doit-on produire ? Quel sera le volume d'eau utilisé ?
- 2) Sur cette piste de ski, il y a 7 canons à neige qui produisent tous le même volume de neige.  
Déterminer la durée nécessaire de fonctionnement des canons à neige pour produire les 4 800 m<sup>3</sup> de neige souhaités.  
Donner le résultat à l'heure près.

## Exercice 7

Un sac opaque contient 120 boules toutes indiscernables au toucher, dont 30 sont bleues. Les autres boules sont rouges ou vertes.  
On considère l'expérience aléatoire suivante :  
On tire une boule au hasard, on regarde sa couleur, on repose la boule dans le sac et on mélange.

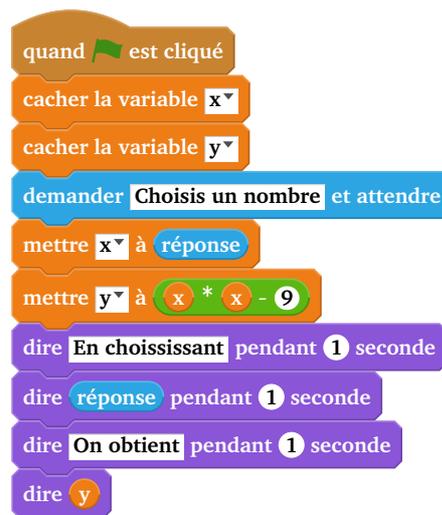
- 1) Quelle est la probabilité de tirer une boule bleue ? Écrire le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.
- 2) Cécile a effectué 20 fois cette expérience aléatoire et elle a obtenu 8 fois une boule verte. Choisir, parmi les réponses suivantes, le nombre de boules vertes contenues dans le sac (aucune justification n'est demandée) :  
a. 48                                      b. 70                                      c. On ne peut pas savoir              d. 25
- 3) La probabilité de tirer une boule rouge est égale à 0,4.  
a) Quel est le nombre de boules rouges dans le sac ?  
b) Quelle est la probabilité de tirer une boule verte ?

# Polynésie (septembre 2017)

## Exercice 1

La figure ci-contre est la copie d'écran d'un programme réalisé avec le logiciel « Scratch ».

- 1) Montrer que si on choisit 2 comme nombre de départ, alors le programme renvoie  $-5$ .
- 2) Que renvoie le programme si on choisit au départ :
  - a) le nombre 5 ?
  - b) le nombre  $-4$  ?
- 3) Déterminer les nombres qu'il faut choisir au départ pour que le programme renvoie 0.



## Exercice 2

Le jardinier d'un club de football décide de semer à nouveau du gazon sur l'aire de jeu. Pour que celui-ci pousse correctement, il installe un système d'arrosage automatique qui se déclenche le matin et le soir, à chaque fois, pendant 15 minutes.

- ✓ Le système d'arrosage est constitué de 12 circuits indépendants.
- ✓ Chaque circuit est composé de 4 arroseurs.
- ✓ Chaque arroseur a un débit de  $0,4 \text{ m}^3$  d'eau par heure.

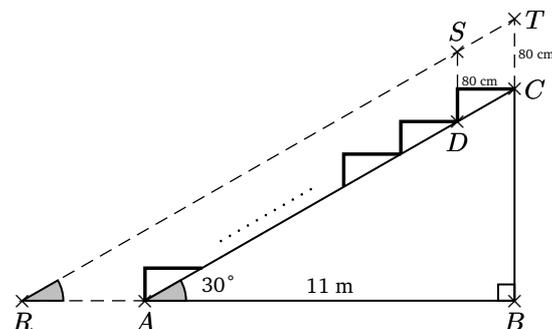
Combien de litres d'eau auront été consommés si on arrose le gazon pendant tout le mois de juillet ?  
On rappelle que  $1 \text{ m}^3 = 1\,000$  litres et que le mois de juillet compte 31 jours.

## Exercice 3

La figure ci-dessous représente le plan de coupe d'une tribune d'un gymnase. Pour voir le déroulement du jeu, un spectateur du dernier rang assis en C doit regarder au-dessus du spectateur placé devant lui et assis en D. Une partie du terrain devant la tribune lui est alors masquée. On considèrera que la hauteur moyenne d'un spectateur assis est de 80 cm ( $CT = DS = 80 \text{ cm}$ ).

Sur ce plan de coupe de la tribune :

- ✓ les points R, A et B sont alignés horizontalement et les points B, C et T sont alignés verticalement ;
- ✓ les points R, S et T sont alignés parallèlement à l'inclinaison (AC) de la tribune ;
- ✓ on considèrera que la zone représentée par le segment [RA] n'est pas visible par le spectateur du dernier rang ;
- ✓ la largeur au sol AB de la tribune est de 11 m et l'angle  $\widehat{BAC}$  d'inclinaison de la tribune mesure  $30^\circ$ .



- 1) Montrer que la hauteur BC de la tribune mesure 6,35 m, arrondie au centième de mètre près.
- 2) Quelle est la mesure de l'angle  $\widehat{BRT}$  ?
- 3) Calculer la longueur RA en centimètres. Arrondir le résultat au centimètre près.

## Exercice 4

Le 17 juillet 2016, une spectatrice regarde l'étape « Bourg-en-Bresse / Culoz » du Tour de France.

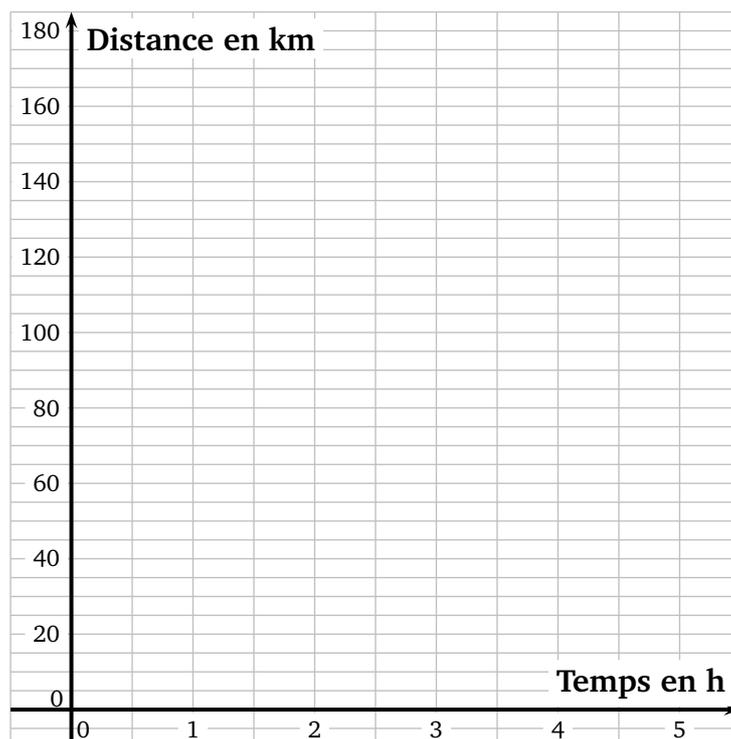
Elle note, toutes les demi-heures, la distance parcourue par le cycliste français Thomas VOECKLER qui a mis 4 h 30 min pour parcourir cette étape de 160 km ; elle oublie seulement de noter la distance parcourue par celui-ci au bout de 1 h de course.

Elle obtient le tableau suivant :

Temps en heure	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Distance en km	0	15	...	55	70	80	100	110	135	160



- 1) Quelle distance a-t-il parcourue au bout de 2 h 30 min de course ?
- 2) Montrer qu'il a parcouru 30 km lors de la troisi7me heure de course.
- 3) A-t-il été plus rapide lors de la troisième ou bien lors de la quatrième heure de course ?
- 4) Répondre aux questions qui suivent sur le graphique donné , qui est à rendre avec la copie.
  - a) Placer les 9 points du tableau dans le repère.  
On ne peut pas placer le point d'abscisse 1 puisque l'on ne connaît pas son ordonnée.
  - b) En utilisant votre règle, relier les points consécutifs entre eux.
- 5) En considérant que la vitesse du cycliste est constante entre deux relevés, déterminer, par lecture graphique, le temps qu'il a mis pour parcourir 75 km.
- 6) On considère que la vitesse du cycliste est constante entre le premier relevé effectué au bout de 0,5 h de course et le relevé effectué au bout de 1,5 h de course ; déterminer par lecture graphique la distance parcourue au bout de 1 h de course.
- 7) Soit  $f$  la fonction, qui au temps de parcours du cycliste Thomas Voeckler, associe la distance parcourue. La fonction  $f$  est-elle linéaire ?



## Exercice 5

Sur une feuille de calcul, on a reporté le classement des dix premiers pays, par le nombre de médailles, aux Jeux Olympiques de Rio en 2016.

	A	B	C	D	E	F
1	Rang	Pays	Or	Argent	Bronze	Total
2	1	Etats-Unis	46	37	38	121
3	2	Grande Bretagne	27	23	17	67
4	3	Chine	26	18	26	70
5	4	Russie	19	18	19	56
6	5	Allemagne	17	10	15	42
7	6	Japon	12	8	21	41
8	7	France	10	18	14	42
9	8	Corée du Sud	9	3	9	21
10	9	Italie	8	12	8	28
11	10	Australie	8	11	10	29

- 1) Quelle formule, parmi les trois proposées, a été saisie dans la cellule F2 de cette feuille de calcul, avant qu'elle soit étirée vers le bas ?

Formule A	Formule B	Formule C
=46+37+38	=SOMME(C2 : E2)	C2+D2+E2

- 2) On observe la série des nombres de médailles d'or de ces dix pays.
- Quelle est l'étendue de cette série ?
  - Quelle est la moyenne de cette série ?
- 3) Quel est le pourcentage de médailles d'or remportées par la France par rapport à son nombre total de médailles ? Arrondir le résultat au dixième de %.
- 4) Le classement aux Jeux Olympiques s'établit selon le nombre de médailles d'or obtenues et non selon le nombre total de médailles.  
Pour cette raison, la France avec 42 médailles se retrouve derrière le Japon qui n'en a que 41.  
En observant l'Italie et l'Australie, établir la règle de classement en cas d'égalité sur le nombre de médailles d'or.
- 5) Un journaliste sportif propose une nouvelle procédure pour classer les pays : chaque médaille d'or rapporte 3 points, chaque médaille d'argent rapporte 2 points et chaque médaille de bronze rapporte 1 point.  
Dans ces conditions, la France dépasserait-elle le Japon ?

## Exercice 6

L'épreuve du marathon consiste à parcourir le plus rapidement possible la distance de 42,195 km en course à pied. Cette distance se réfère historiquement à l'exploit effectué par le Grec Phillipidès, en 490 av. J-C, pour annoncer la victoire des Grecs contre les Perses.

Il s'agit de la distance entre Marathon et Athènes.

- En 2014, le kényan Dennis Kimetto a battu l'ancien record du monde en parcourant cette distance en 2 h 2 min 57 s. Quel est alors l'ordre de grandeur de sa vitesse moyenne : 5 km/h, 10 km/h ou 20 km/h ?
- Lors de cette même course, le britannique Scott Overall a mis 2 h 15 min pour réaliser son marathon. Calculer sa vitesse moyenne en km/h. Arrondir la valeur obtenue au centième de km/h.
- Dans cette question, on considèrera que Scott Overall court à une vitesse constante. Au moment où Dennis Kimetto franchit la ligne d'arrivée, déterminer :
  - le temps qu'il reste à courir à Scott Overall ;
  - la distance qu'il lui reste à parcourir. Arrondir le résultat au mètre près.

# Amérique du sud (novembre 2017)

## Exercice 1

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse.  
On rappelle que toutes les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 → Le triangle ABC avec  $AB = 4,5$  cm,  $BC = 6$  cm et  $AC = 7,5$  cm est rectangle en B.

Affirmation 2 →  $15 - 5 \times 7 + 3 = 73$ .

Affirmation 3 →  $\frac{2}{15}$  est le tiers de  $\frac{6}{15}$ .

Affirmation 4 → Le nombre 231 est un nombre premier.

Affirmation 5 → Les nombres 11 et 13 n'ont aucun multiple commun.

## Exercice 2

Cet exercice porte sur la consommation d'énergie en France.

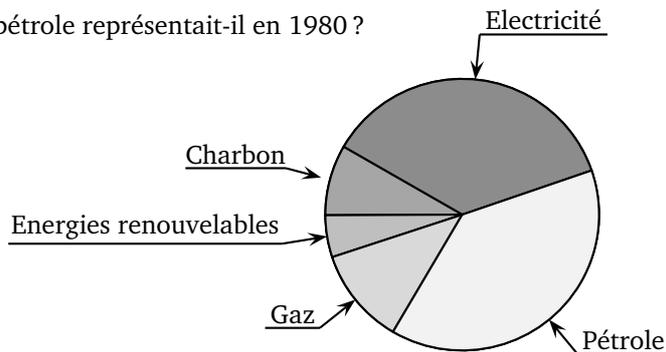
Le tableau ci-contre donne la répartition (exprimée en pourcentages) de la consommation des différents types d'énergie entre 1973 et 2014.

	1973	1980	1990	2002	2014
Electricité	4,3	11,7	36,4	41,7	45,4
Pétrole	67,6	56,4	38,7	34,6	30,2
Gaz	7,4	11,1	11,5	14,7	14,0
Energies renouvelables	5,2	4,4	5,0	4,3	7,0
Charbon	15,5	16,4	8,4	4,7	3,4

Sources : INSEE

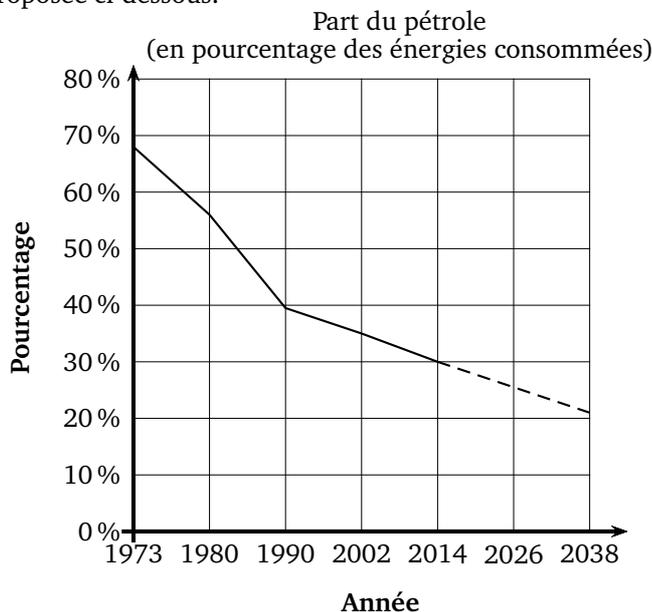
1) Quel pourcentage de la consommation d'énergie le pétrole représentait-il en 1980 ?

2) A partir du tableau précédent, on a créé, pour une des années, un diagramme représentant la répartition des différents types d'énergie.



Déterminer de quelle année il s'agit.

3) On peut observer l'évolution de la part du pétrole au fil des années à partir d'une représentation graphique comme celle proposée ci-dessous.



Les pointillés indiquent que l'on suppose que la baisse de la part du pétrole va se poursuivre sur le rythme observé depuis 2002.

En suivant cette supposition, on peut modéliser la part du pétrole (exprimée en pourcentage) en fonction de l'année  $a$  par la fonction  $P$ , définie ainsi :

$$P(a) = \frac{-17}{48}a + 743,5.$$

a) Ecrire le calcul permettant de vérifier que  $P(1990) \approx 38,7$ .

b) D'après ce modèle, à partir de quelle année la part du pétrole sera-t-elle nulle ?

### Exercice 3

Le tableau ci-contre indique l'apport énergétique en kilocalories par gramme (kcal/g) de quelques nutriments.

1) Un œuf de 50 g est composé de :

- ✓ 5,3 g de lipides ;
- ✓ 6,4 g de protéines ;
- ✓ 0,6 g de glucides ;
- ✓ 37,7 g d'autres éléments non énergétiques.

Calculer la valeur énergétique totale de cet œuf en kcal.

Apport énergétique pour quelques nutriments	
Lipides	9 kcal/g
Protéines	4 kcal/g
Glucides	4 kcal/g

2) On a retrouvé une partie de l'étiquette d'une tablette de chocolat.

Dans cette tablette de 200 g de chocolat, quelle est la masse de glucides ?

Indication : On supposera qu'il n'y a pas dans ce chocolat d'autres éléments énergétiques . . .

Valeurs nutritionnelles moyennes	pour 100 g chocolat
Valeur énergétique	520 kcal
Lipides	30 g
Protéines	4,5 g
Glucides	
Autres éléments énergétiques	

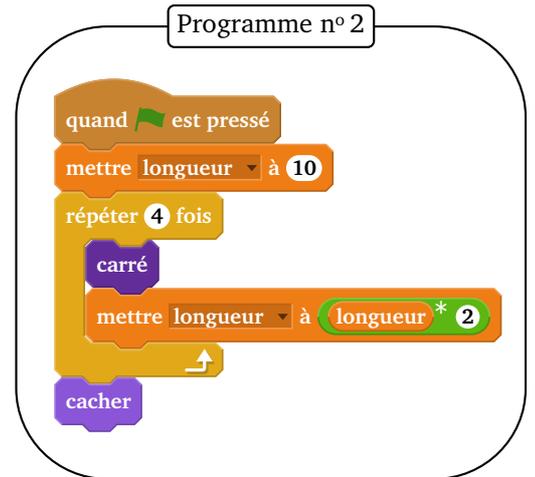
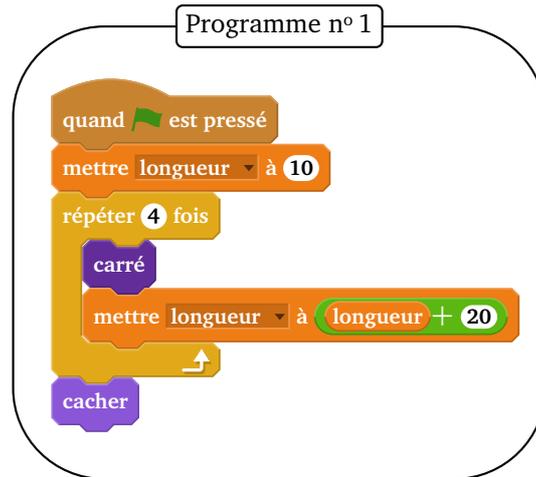
### Exercice 4

Le bloc d'instruction carré ci-dessous a été programmé puis utilisé dans les deux programmes ci-contre :

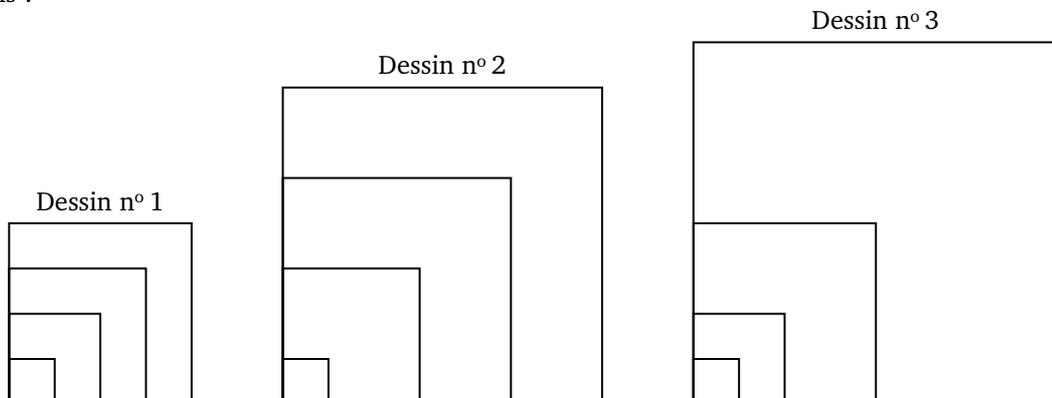


**Rappel :**

L'instruction « avancer de 10 » fait avancer le lutin de 10 pixels.

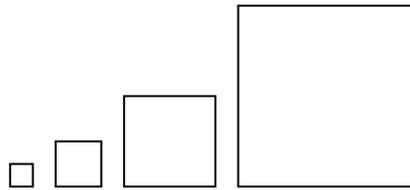


1) Voici trois dessins :



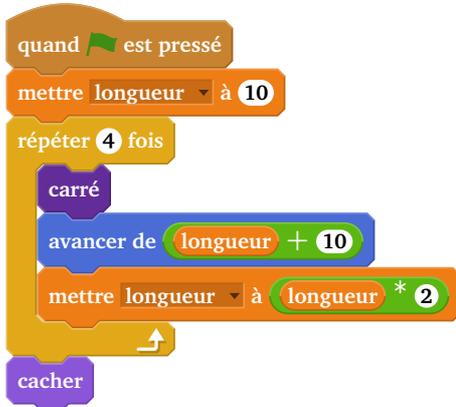
- a) Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme n° 1 ?
- b) Lequel de ces trois dessins obtient-on avec le programme n° 2 ?
- c) Pour chacun des deux programmes, déterminer la longueur, en pixel, du côté du plus grand carré dessiné ?

- 2) On souhaite modifier le programme n° 2 pour obtenir le dessin ci-contre.

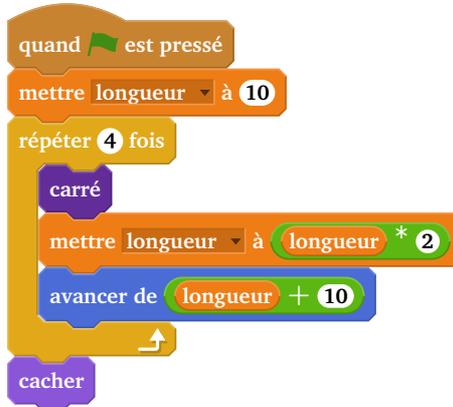


Parmi les trois modifications suivantes, laquelle permet d'obtenir le dessin souhaité ?  
Aucune justification n'est attendue pour cette question.

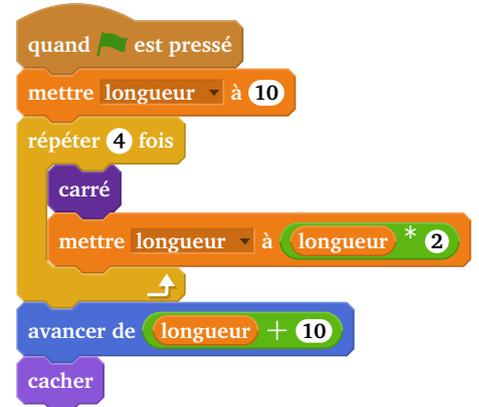
### Modification 1



### Modification 2



### Modification 3



## Exercice 5

Madame Duchemin a aménagé un studio dans les combles de sa maison, ces combles ayant la forme d'un prisme droit avec comme base le triangle ABC isocèle en C.

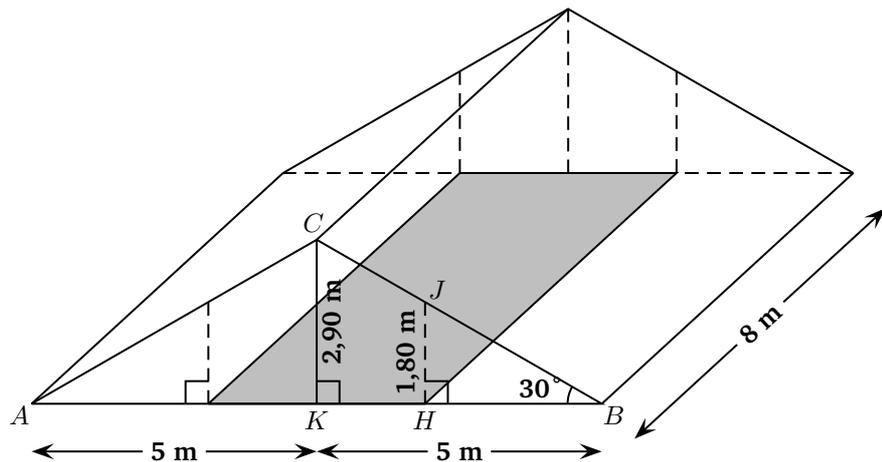
Elle a pris quelques mesures, au cm près pour les longueurs et au degré près pour les angles.

Elle les a reportées sur le dessin ci-contre représentant les combles, ce dessin n'est pas à l'échelle. Madame Duchemin souhaite louer son studio.

Les prix de loyer autorisés dans son quartier sont au maximum de 20 € par m<sup>2</sup> de surface habitable.

Une surface est dite habitable si la hauteur sous plafond est de plus de 1,80 m (article R111 – 2 du code de construction) : cela correspond à la partie grisée sur la figure.

Madame Duchemin souhaite fixer le prix du loyer à 700 €.



Peut-elle louer son studio à ce prix ?

## Exercice 6

Léo choisit un nombre, le multiplie par 6 puis ajoute 5.

Julie choisit le même nombre, lui ajoute 8, multiplie le résultat par le nombre de départ, puis soustrait le carré du nombre de départ.

- 1) Léo et Julie choisissent au départ le nombre  $-3$ .

- Quel résultat obtient Léo ?
- Quel résultat obtient Julie ?

- 2) Quel nombre positif doivent-ils choisir au départ pour obtenir le même résultat ?

## Exercice 7

Dans une urne, il y a huit boules indiscernables au toucher, qui portent chacune un numéro :



- Si on tire au hasard une boule dans cette urne, quelle est la probabilité qu'elle porte le numéro 7 ?
- Wacim s'apprête à tirer une boule. Il affirme qu'il a plus de chance de tirer un numéro pair qu'un numéro impair. A-t-il raison ?
- Finalement, Wacim a tiré la boule portant le numéro 5 et la garde : il ne la remet pas dans l'urne. Baptiste s'apprête à tirer une boule dans l'urne. Quelle est la probabilité que cette boule porte le numéro 7 ?

# Nouvelle Calédonie (décembre 2017)

## Exercice 1

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

Pour chaque ligne du tableau, une seule réponse est juste. Sur votre copie, indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste. On ne demande pas de justifier.

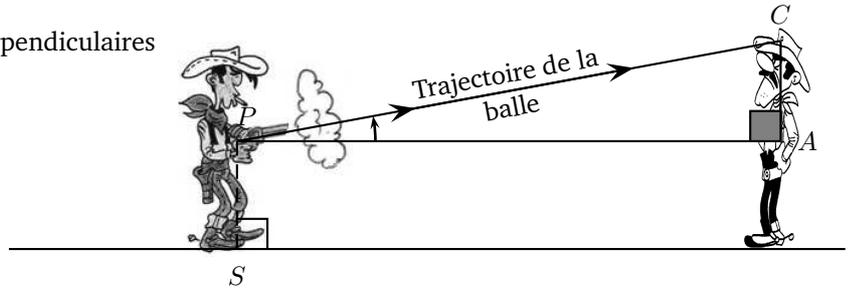
		Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	<p>Voici un schéma du garage qu'Eli veut construire sur son terrain (l'unité est le mètre) :</p> <p><b>Données</b> : <math>M \in (AB)</math> ; <math>L \in (AC)</math> ; <math>(ML) \parallel (BC)</math></p> <p>Quelle est la hauteur du poteau ?</p>	1,5 mètre	1,2 mètre	On ne peut pas savoir.
2	<p>À l'entrée du chemin, sur la première case, sont placés deux cailloux noirs. Le but du jeu est de sortir du chemin en passant par toutes les cases.</p> <p><b>Attention</b> : pour pouvoir se déplacer sur la case suivante il faut pouvoir déposer un nombre de cailloux égal au double du nombre de cailloux sur la case précédente.</p> <p>Combien de cailloux doit-on placer sur la dernière case ?</p>	<p>64 cailloux</p>	<p>128 cailloux</p>	<p>256 cailloux</p>
3	$\frac{5}{14} + \frac{3}{7} \times \frac{5}{2} = ?$	$\frac{40}{42}$	$\frac{20}{28}$	$\frac{20}{14}$
4	<p>Quelle est l'aire du rectangle ABCD ?</p>	$x + 2$	$x^2 + 2x$	$4x + 4$
5	<p>Alexandra achète</p> <p>Elle paie 810 F</p> <p>Nathalie achète</p> <p>Elle paie 650 F</p> <p>Combien coûte un cahier et combien coûte un crayon ?</p>	<p>coûte 250 F</p> <p>coûte 100 F</p>	<p>coûte 250 F</p> <p>coûte 110 F</p>	<p>coûte 300 F</p> <p>coûte 70 F</p>

## Exercice 2

Pour toucher le chapeau d'Avrell, Lucky Luke va devoir incliner son pistolet avec précision.

On suppose que les deux cow-boys se tiennent perpendiculaires au sol.

Taille d'Avrell : 7 pieds soit 2,13 m.  
 Distance du sol au pistolet :  $PS = 1$  m.  
 Distance du pistolet à Avrell :  $PA = 6$  m  
 Le triangle PAC est rectangle en A.



Calculer l'angle d'inclinaison  $\widehat{APC}$  formé par la trajectoire de la balle et l'horizontale. Arrondir le résultat au degré près.

## Exercice 3

*Magic The Gathering* est un jeu de cartes. Aurel voudrait participer à un tournoi le week-end prochain. Il décide de s'acheter de nouvelles cartes sur Internet.

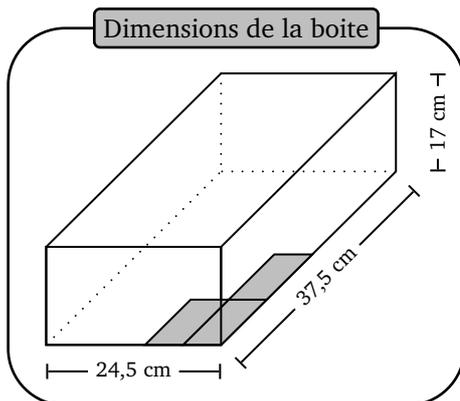
Veillez trouver ci-dessous une capture d'écran d'un tableau obtenu à l'aide d'un tableur.

Il permet de calculer le coût des achats d'Aurel.

- 1) Quelle formule peut-on saisir dans la cellule D2 avant de l'étirer sur la colonne D ?
- 2) Compléter chaque cellule de la colonne D par les prix obtenus.
- 3) Aurel range ses cartes dans une boîte à chaussures. Il les place à plat au fond de la boîte comme indiqué sur la figure ci-dessous de façon à former des piles.

	A	B	C	D
1	Nouvelles cartes	Quantités	Prix unitaire (en F)	Prix (en F)
2		2	322	...
3		3	112	...
4		4	480	...
5	Montant de la commande :			2 900
6	Frais de transport : + 10 % de la commande :			...
7	Montant total :			...

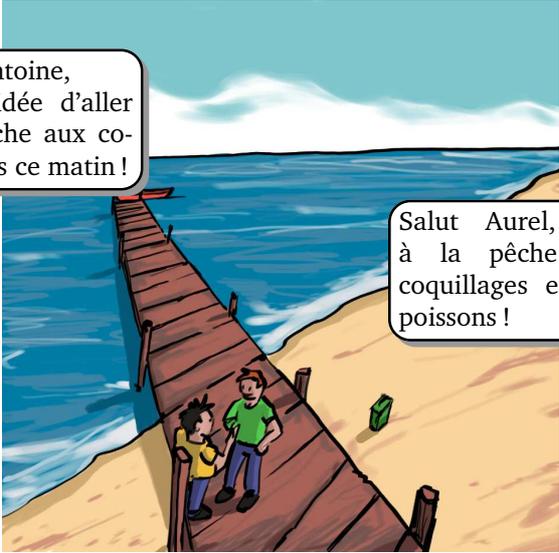
On dispose des informations suivantes :



Quel est alors le nombre maximum de piles que peut contenir cette boîte ? Justifier.

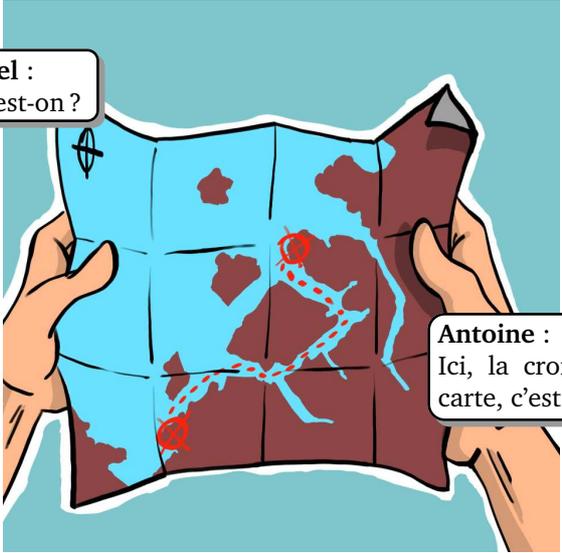
## Exercice 4

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



Salut Antoine, bonne idée d'aller à la pêche aux coquillages ce matin !

Salut Aurel, oui, à la pêche aux coquillages et aux poissons !



Aurel :  
Où est-on ?

Antoine :  
Ici, la croix sur la carte, c'est à 5 km.



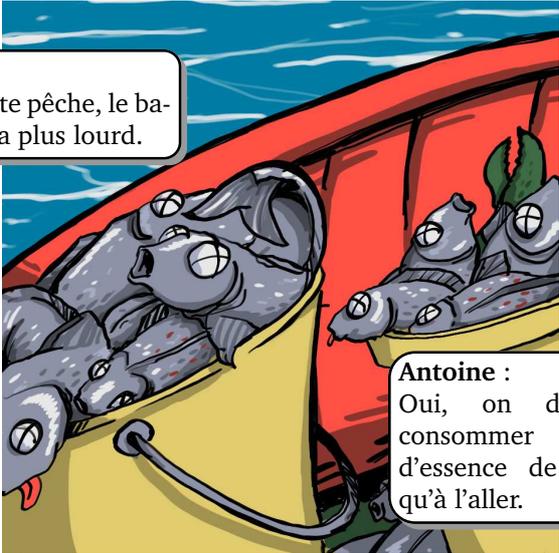
Aurel :  
Super ton bateau !  
A-t-on assez d'essence ?

Antoine :  
Oui sans problème !  
Le réservoir est plein,  
j'ai 12 L d'essence.



Aurel :  
On navigue à quelle vitesse ?

Antoine :  
Dans la mangrove,  
en moyenne, 8 noeuds.



Aurel :  
Avec cette pêche, le bateau sera plus lourd.

Antoine :  
Oui, on devrait consommer 1 L d'essence de plus qu'à l'aller.

- 1) En prenant  $1 \text{ noeud} = 1,852 \text{ km/h}$ , combien de temps faut-il à Antoine et Aurel pour atteindre leur lieu de pêche ?  
Exprimer le résultat en minutes (arrondi à l'unité)
- 2) Les deux amis ont consommé, à l'aller, un quart du réservoir. Comme le bateau sera plus lourd au retour, quel volume d'essence restera-t-il dans le réservoir à leur arrivée ?

## Exercice 5

Aurel, Alexandra, Nathalie et Eli sont des fans de jeux de société. Ils possèdent 60 jeux différents. Un après-midi, ils décident de jouer à un de leurs jeux. N'arrivant pas à se mettre d'accord, ils le choisissent au hasard parmi l'ensemble de leurs jeux.

Dans ce tableau sont présentés les jeux préférés de chacun d'eux :

Aurel	Alexandra	Nathalie	Eli
Kemet	Epix	Fourberies	Hyperborea
Pitch Car	Colt Express	Happy pigs	Cyclades
Miniville	Happy pigs		Happy pigs
King of Tokyo			
Bruxelles			

Les joueurs tirent un jeu au hasard parmi les 60 jeux qu'ils possèdent.

- 1) Quelle est la probabilité que le jeu tiré soit un des jeux préférés d'Aurel ?
- 2) Quelle est la probabilité que le jeu tiré soit un des jeux préférés d'Alexandra ou Nathalie ?
- 3) Ces quatre amis ont noté la durée, en minutes, de chaque partie jouée ce mois-ci :

72 ; 35 ; 48 ; 52 ; 26 ; 55 ; 43 ; 105.

- a) Calculer la durée moyenne d'une partie.
- b) Calculer la médiane de la série ci-dessus.
- c) Interpréter le résultat obtenu à la question b).



## Exercice 6

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

**AUREL :**

Belle pêche ! Combien de poissons et de coquillages vas-tu pouvoir vendre au marché ?

**ANTOINE :**

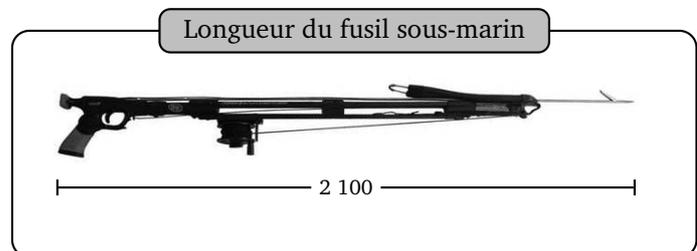
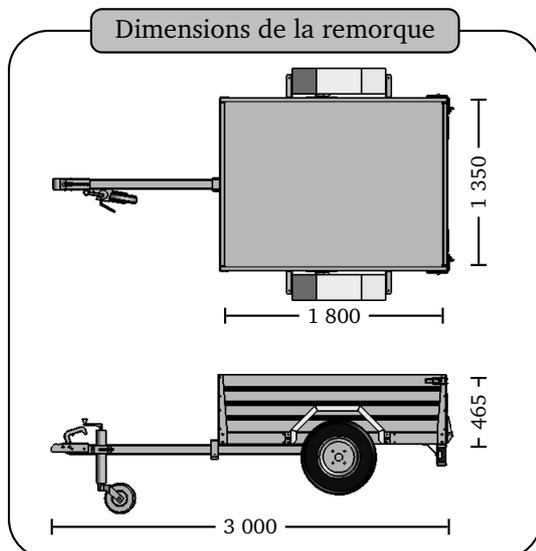
En tout, je vais pouvoir vendre au marché 30 poissons et 500 coquillages.

Antoine est un pêcheur professionnel. Il veut vendre des paniers contenant des coquillages et des poissons. Il souhaite concevoir le plus grand nombre possible de paniers identiques. Enfin, il voudrait qu'il ne lui reste aucun coquillage et aucun poisson dans son congélateur.

- 1) Combien de paniers au maximum Antoine pourra-t-il concevoir ? Justifier.
- 2) Quelle sera la composition de chaque panier ? Justifier.

## Exercice 7

On dispose des informations suivantes : Toutes les valeurs présentes sur les schémas sont en **millimètres**.



On suppose que le fond de la remorque est un rectangle. Le fusil sous-marin peut-il être placé « à plat » dans la remorque ? Justifier la réponse.

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

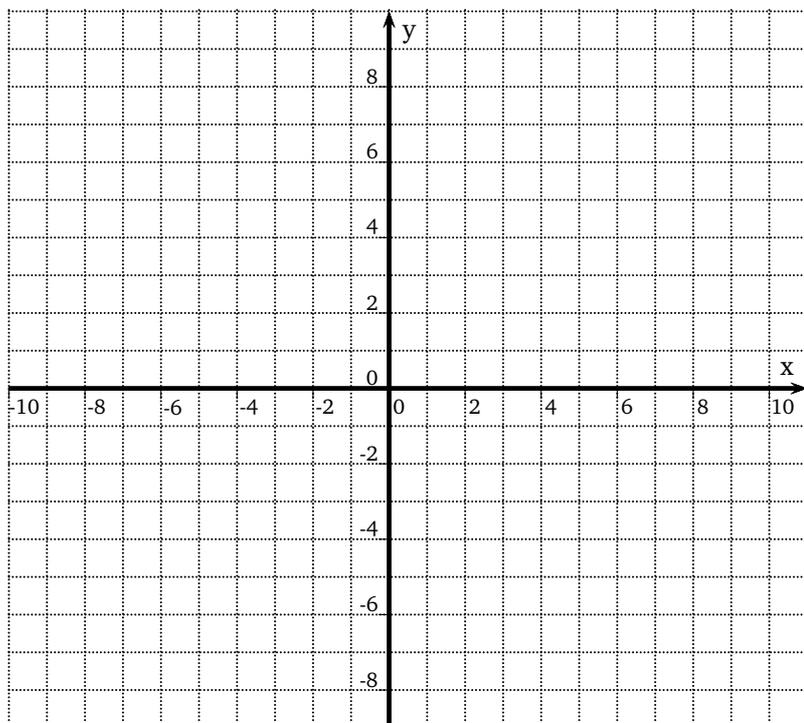
## Exercice 8

Voici un programme de calcul :

- 1) On choisit 4 comme nombre de départ.  
Prouver par le calcul que le résultat obtenu avec le programme est 9.
- 2) On note  $x$  le nombre choisi.
  - a) Exprimer le résultat du programme en fonction de  $x$ .
  - b) Prouver que ce résultat est égal à  $2x + 1$ .

### Programme de calcul

- ✓ Choisir un nombre.
- ✓ Ajouter 1 à ce nombre.
- ✓ Calculer le carré du résultat.
- ✓ Soustraire le carré du nombre de départ au résultat précédent.
- ✓ Ecrire le résultat.



- 3) Soit  $f$  la fonction définie par  $f(x) = 2x + 1$ .
  - a) Calculer l'image de 0 par  $f$ .
  - b) Déterminer par le calcul l'antécédent de 5 par  $f$ .
  - c) Dans le repère ci-contre, tracer la droite représentative de la fonction  $f$ .
  - d) Par lecture graphique, déterminer le résultat obtenu en choisissant  $-3$  comme nombre de départ dans le programme de calcul. Sur le graphique, laisser les traits de construction apparents.

# Wallis et Futuna (décembre 2017)

## Exercice 1

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Pour chaque question, une seule des quatre réponses proposées est exacte. Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse choisie. On ne demande pas de justifier.

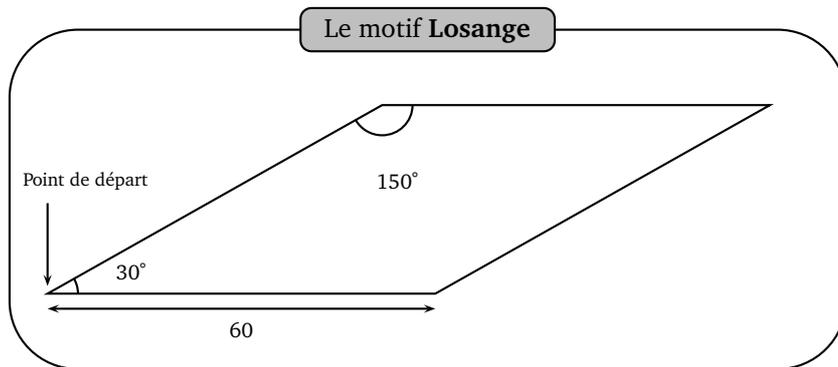
Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

Indiquer sur la copie le numéro de la question et recopier la réponse exacte.

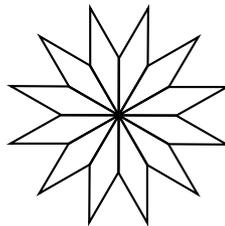
		A	B	C	D
1	L'image de 3 par la fonction $f$ définie par $f(x) = x^2 - 2x + 7$ est ...	10	4	22	-8
2	Les nombres 23 et 37	sont premiers	sont divisibles par 3	n'ont aucun diviseur commun	sont pairs
3	On triple la longueur de l'arête d'un cube. Son volume est multiplié par ...	inchangé	multiplié par 3	multiplié par 9	multiplié par 27
4	Une télé coûte 46 000 F. Son prix est augmenté de 20 %. Je paierai donc ...	36 800 F	55 200 F	46 020 F	48 000 F
5	Dans un club sportif, $\frac{1}{8}$ des adhérents ont plus de 42 ans et $\frac{1}{4}$ ont moins de 25 ans. La proportion d'adhérents ayant un âge de 25 à 42 ans est ...	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{8}$

## Exercice 2

- 1) On souhaite tracer le motif ci-dessous en forme de losange. Compléter le script du bloc **Losange** afin d'obtenir ce motif.



- 2) On souhaite réaliser la figure ci-contre construite à partir du bloc **Losange** complété à la question 1.



On rappelle que l'instruction **s'orienter 90** signifie que l'on se dirige vers la droite.

Parmi les instructions ci-dessous, indiquer sur votre copie, dans l'ordre, les deux instructions à placer dans la boucle ci-contre pour finir le script.

**Le bloc Losange**

```

définir Losange
stylo en position d'écriture
avancer de [ ]
tourner ↻ de 30 degrés
avancer de [ ]
tourner ↻ de 150 degrés
avancer de [ ]
tourner ↻ de [ ] degrés
avancer de [ ]
tourner ↻ de [ ] degrés
relever le stylo
    
```

```

effacer tout
aller : 0 y: 0
s'orienter 90
répéter 12 fois
    
```

① tourner ↻ de 30 degrés

② tourner ↻ de 150 degrés

③ Losange

④ avancer de 60

### Exercice 3

Pour des raisons de santé, il est conseillé de limiter ses efforts durant des activités sportives, afin de ne pas dépasser un certain rythme cardiaque.

La fréquence cardiaque est donnée en pulsations/minute. L'âge est donné en année.

Autrefois, la relation entre l'âge  $x$  d'une personne et  $f(x)$  la fréquence cardiaque maximale recommandée était décrite par la formule suivante :

$$f(x) = 220 - x$$

Des recherches récentes ont montré que cette formule devait être légèrement modifiée.

La nouvelle formule est :

$$g(x) = 208 - 0,7x$$

1) a) Avec la formule  $f(x)$ , quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans ?

b) Avec la formule  $g(x)$ , quelle est la fréquence cardiaque maximale recommandée pour un enfant de 5 ans ?

2) a) Compléter le tableau de valeurs suivants :

$x$	5	10	20	30	40	50
$f(x)$						
$g(x)$						

$x$	60	70	80	90	100
$f(x)$					
$g(x)$					

b) Tracer la droite  $d$  représentant la fonction  $f$  dans le repère tracé.

c) Sur le même repère, tracer la droite  $d'$  représentant la fonction  $g$ .

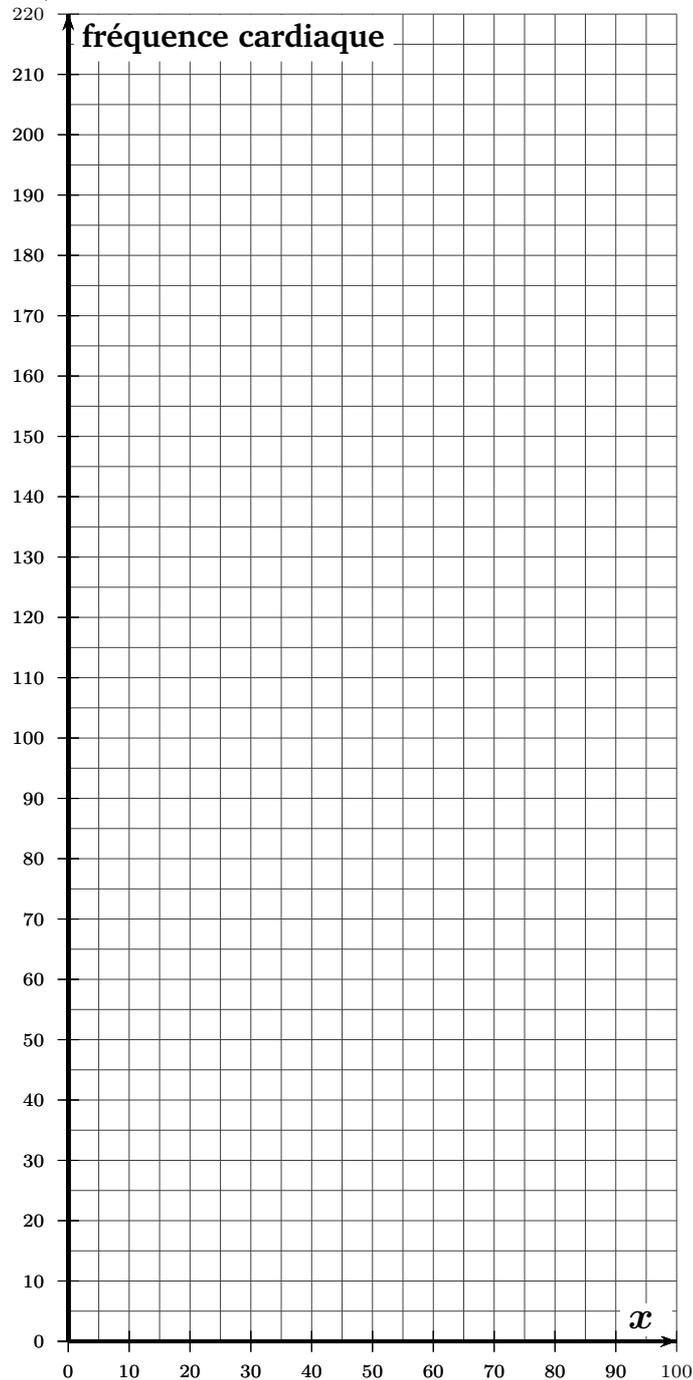
3) Un journal commente : « Une des conséquences de l'utilisation de la nouvelle formule au lieu de l'ancienne est que la fréquence cardiaque maximale recommandée diminue légèrement pour les jeunes et augmente légèrement pour les personnes âgées. »

Selon la nouvelle formule, à partir de quel âge la fréquence cardiaque maximale recommandée est-elle supérieure ou égale à celle calculée avec l'ancienne formule ?

Justifier.

4) Des recherches ont démontré que l'exercice physique est le plus efficace lorsque la fréquence cardiaque atteint 80 % de la fréquence cardiaque maximale recommandée donnée par la nouvelle formule.

Calculer pour une personne de 30 ans la fréquence cardiaque, en pulsations/minute, pour que l'exercice physique soit le plus efficace.



### Exercice 4

Pour soutenir la lutte contre l'obésité, un collège décide d'organiser une course.

Un plan est remis aux élèves participant à l'épreuve.

Les élèves doivent partir du point A et se rendre au point E en passant par les points B, C et D.

C est le point d'intersection des droites (AE) et (BD)

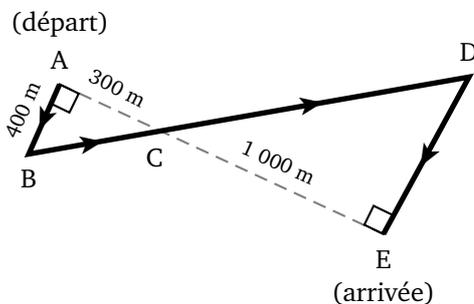
La figure ci-contre résume le plan, elle n'est pas à l'échelle.

On donne  $AC = 400$  m,  $EC = 1\,000$  m et  $AB = 300$  m.

1) Calculer BC.

2) Montrer que  $ED = 750$  m.

3) Déterminer la longueur réelle du parcours ABCDE.



## Exercice 5

Dans un laboratoire A, pour tester le vaccin contre la grippe de la saison hivernale prochaine, on a injecté la même souche de virus à 5 groupes comportant 29 souris chacun.

3 de ces groupes avaient été préalablement vaccinés contre ce virus.

Quelques jours plus tard, on remarque que :

- ✓ dans les 3 groupes de souris vaccinées, aucune souris n'est malade ;
- ✓ dans chacun des groupes de souris non vaccinées, 23 souris ont développé la maladie.

1) a) En détaillant les calculs, montrer que la proportion de souris malades lors de ce test est  $\frac{46}{145}$ .

b) Justifier sans utiliser la calculatrice pourquoi on ne peut pas simplifier cette fraction.

### Donnée utile

Le début de liste ordonnée des nombre premier est :  
2 ; 3 ; 5 ; 7 ; 11 ; 13 ; 17 ; 19 ; 23 ; 29

2) a) Décomposer 140 et 870 en produit de nombres premiers.

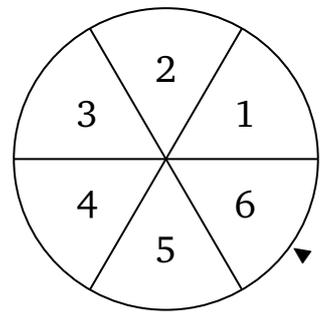
b) En déduire la forme irréductible de la proportion de souris malades dans le laboratoire B.

## Exercice 6

Pour gagner le gros lot à une kermesse, il faut d'abord tirer une boule rouge dans une urne, puis obtenir un multiple de 3 en tournant une roue de loterie numérotée de 1 à 6. L'urne contient 3 boules vertes, 2 boules bleues et 3 boules rouges.

- 1) Sur la roue de loterie, quelle est la probabilité d'obtenir un multiple de 3 ?
- 2) Quelle est la probabilité qu'un participant gagne le gros lot ?
- 3) On voudrait modifier le contenu de l'urne en ne changeant que le nombre de boules rouges.

Combien faudra-t-il mettre en tout de boules rouges dans l'urne pour que la probabilité de tirer une boule rouge soit de 0,5. Expliquer votre démarche.



## Exercice 7

Voici les tailles, en cm, de 29 jeunes plants de blé 10 jours après la mise en germination.

Taille (en cm)	0	10	15	17	18	19	20	21	22
Effectif	1	4	6	2	3	3	4	4	2

- 1) Calculer la taille moyenne d'un jeune plant de blé.
- 2) a) Déterminer la médiane de cette série.  
b) Interpréter ce résultat.