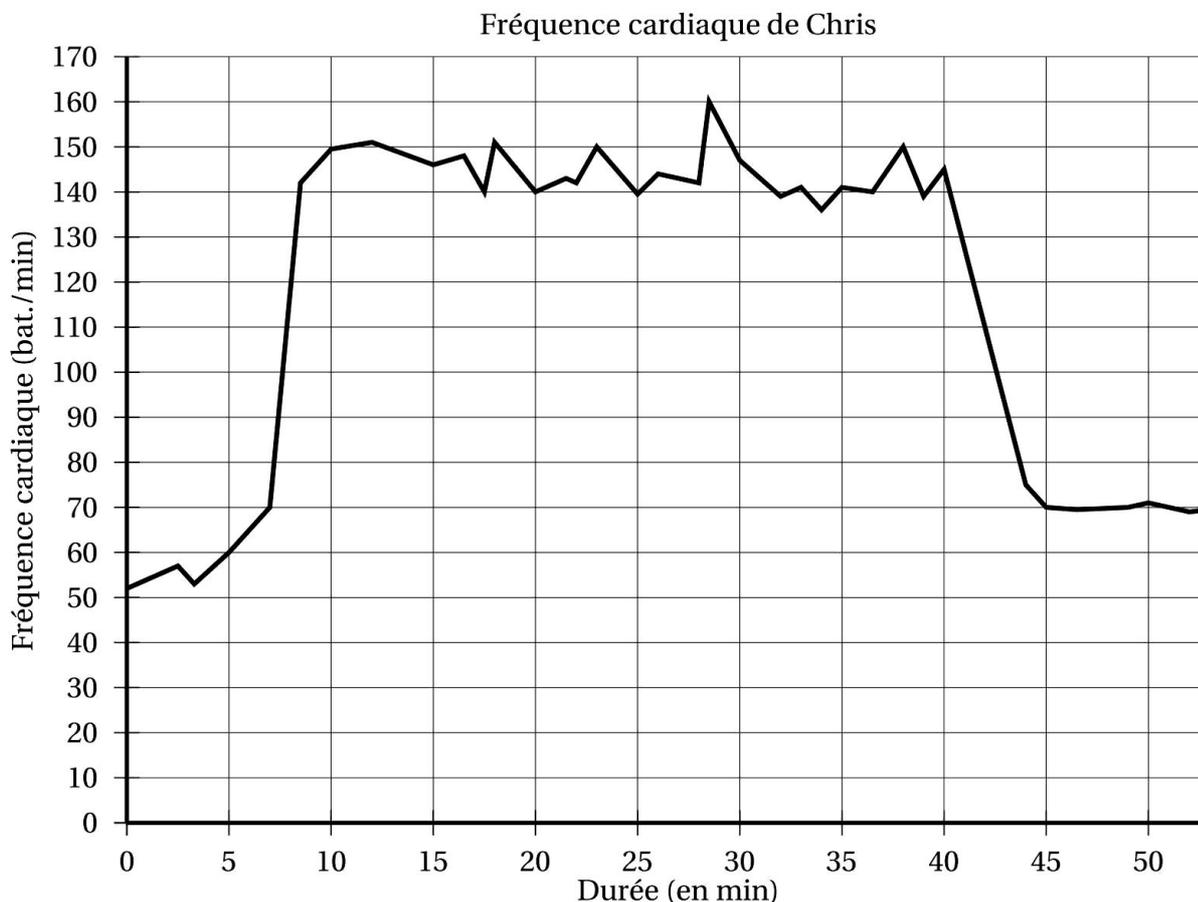


Énoncés

Exercice 13 Pondichery 2018

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



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

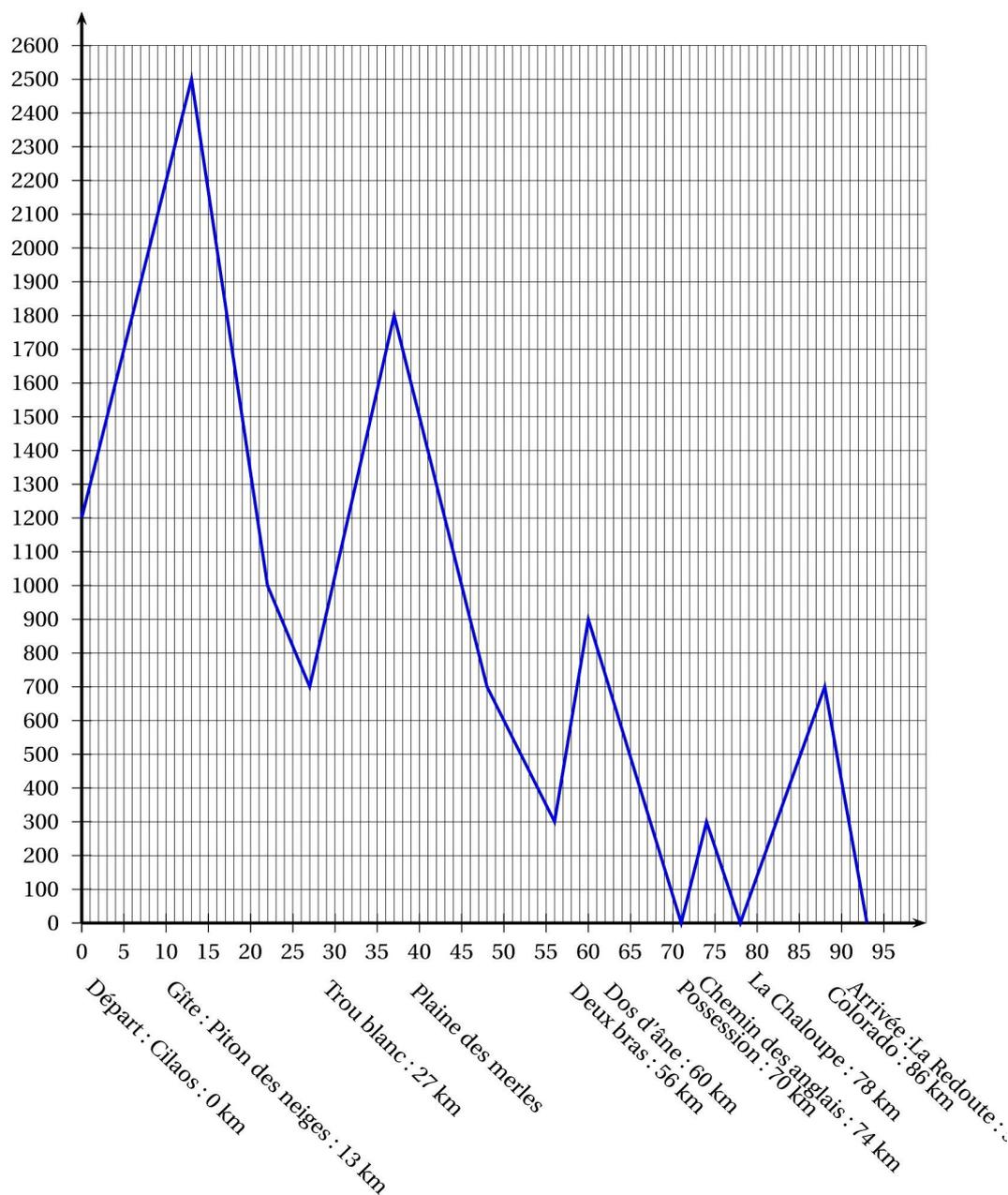
Effort	léger	soutenu	tempo	seuil anaérobie
Fréquence cardiaque mesurée	Inférieur à 70 % de la FCM	70 à 85 % de la FCM	85 à 92 % de la FCM	92 à 97 % de la FCM

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

Exercice 14 Centres étrangers 2018

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

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



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

Exercice 15 Polynésie 2018

Partie I

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

Le lundi on récupère les résultats dans un tableau.

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

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

Partie II

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

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

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

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

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

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

Exercice 16 Polynésie 2019

Une assistante maternelle gardait plusieurs enfants dont Farida qui est entrée à l'école en septembre 2017. Ses parents ont alors rompu leur contrat avec cette assistante maternelle. La loi les oblige à verser une « indemnité de rupture ».

Le montant de cette indemnité est égal au 1/120^e du total des salaires nets perçus par l'assistante maternelle pendant toute la durée du contrat.

Ils ont reporté le montant des salaires nets versés, de mars 2015 à août 2017, dans un tableur comme ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Salaires nets versés en 2015 (en €)												
2													
3	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Total
4			77,81	187,11	197,21	197,11	187,11	170,63	186,28	191,37	191,37	197,04	1 783,04
5													
6	Salaires nets versés en 2016 (en €)												
7													
8	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Total
9	191,37	191,37	191,37	197,04	194,21	191,37	211,21	216,89	212,63	212,63	218,3	218,3	2 446,69
10													
11	Salaires nets versés en 2017 (en €)												
12													
13	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Déc.	Total
14	223,97	261,64	270,15	261,64	261,64	267,3	261,64	261,64					2 069,62
15													
16	Montant total des salaires versés (en €)												
17													
18	Montant de l'indemnité de rupture de contrat (en €)												

1.
 - a. Que représente la valeur 1 783,04 dans la cellule M4?
 - b. Quelle formule a-t-on écrite dans la cellule M4 pour obtenir cette valeur?
 - c. Dans quelle cellule doit-on écrire la formule = M4 + M9 + M14?
2. Déterminer le montant de « l'indemnité de rupture ». Arrondir au centime d'euro près.
3. Déterminer le salaire moyen net mensuel versé à cette assistante maternelle sur toute la durée du contrat de la famille de Farida. Arrondir au centime d'euro près.
4. Calculer l'étendue des salaires versés.

Exercice 17 Métropole 2019

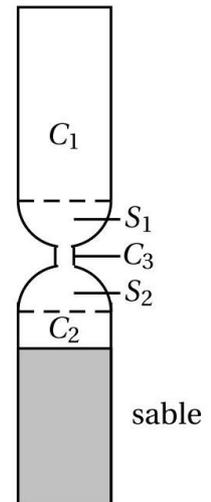
Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

Un sablier est composé de

- Deux cylindres C_1 et C_2 de hauteur 4,2 cm et de diamètre 1,5 cm
- Un cylindre C_3
- Deux demi-sphères S_1 et S_2 de diamètre 1,5 cm

On rappelle le volume V d'un cylindre d'aire de base B et de hauteur h :

$$V = B \times h.$$



1. **a.** Au départ, le sable remplit le cylindre C_2 aux deux tiers. Montrer que le volume du sable est environ $4,95 \text{ cm}^3$.
- b.** On retourne le sablier. En supposant que le débit d'écoulement du sable est constant et égal à $1,98 \text{ cm}^3/\text{min}$, calculer le temps en minutes et secondes que va mettre le sable à s'écouler dans le cylindre inférieur.

2. En réalité, le débit d'écoulement d'un même sablier n'est pas constant.

Dans une usine où on fabrique des sabliers comme celui-ci, on prend un sablier au hasard et on teste plusieurs fois le temps d'écoulement de ce sablier.

Voici les différents temps récapitulés dans le tableau suivant :

Temps mesuré	2 min 22 s	2 min 24 s	2 min 26 s	2 min 27 s	2 min 28 s	2 min 29 s	2 min 30 s
Nombre de tests	1	1	2	6	3	7	6

Temps mesuré	2 min 31 s	2 min 32 s	2 min 33 s	2 min 34 s	2 min 35 s	2 min 38 s
Nombre de tests	3	1	2	3	2	3

- a.** Combien de tests ont été réalisés au total?
- b.** Un sablier est mis en vente s'il vérifie les trois conditions ci-dessous, sinon il est éliminé :
 - L'étendue des temps est inférieure à 20 s.
 - La médiane des temps est comprise entre 2 min 29 s et 2 min 31 s.
 - La moyenne des temps est comprise entre 2 min 28 s et 2 min 32 s.

Le sablier testé sera-t-il éliminé?

Exercice 18 Polynésie 2019

Le tableau ci-dessous regroupe les résultats de la finale du 200 m hommes des Jeux Olympiques de Rio de Janeiro en 2016, remporté par Usain Bolt en 19,78 secondes.

Rang	Athlète	Nation	Performance en seconde
1	U. Bolt	Jamaïque	19,78
2	A. De Grasse	Canada	20,02
3	C. Lemaitre	France	20,12
4	A. Gemili	Grande-Bretagne	20,12
5	C. Martina	Hollande	20,13
6	L. Merritt	USA	20,19
7	A. Edward	Panama	20,23
8	R. Guliyev	Turquie	20,43

- Calculer la vitesse moyenne en m/s de l'athlète le plus rapide. Arrondir au centième.
- Calculer la moyenne des performances des athlètes. Arrondir au centième.
- En 1964 à Tokyo, la moyenne des performances des athlètes sur le 200 m hommes était de 20,68 s et l'étendue était de 0,6 s. En comparant ces résultats à ceux de 2016, qu'observe-t-on?

Exercice 19 Antilles-Guyane 2019

Le premier juillet 2018, la vitesse maximale autorisée sur les routes à double sens de circulation, sans séparateur central, a été abaissée de 90 km/h à 80 km/h.

En 2016, 1 911 personnes ont été tuées sur les routes à double sens de circulation, sans séparateur central, ce qui représente environ 55 % des décès sur l'ensemble des routes en France.

Source : www.securite-routiere.gouv.fr

- Montrer qu'en 2016, il y a eu environ 3 475 décès sur l'ensemble des routes en France.
 - Des experts ont estimé que la baisse de la vitesse à 80 km/h aurait permis de sauver 400 vies en 2016.
De quel pourcentage le nombre de morts sur l'ensemble des routes de France aurait-il baissé? Donner une valeur approchée à 0,1 % près.
- En septembre 2018, des gendarmes ont effectué une série de contrôles sur une route dont la vitesse maximale autorisée est 80 km/h. Les résultats ont été entrés dans un tableur dans l'ordre croissant des vitesses. Malheureusement, les données de la colonne B ont été effacées.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	vitesse relevée (km/h)		72	77	79	82	86	90	91	97	TOTAL
2	nombre d'automobilistes		2	10	6	1	7	4	3	6	

- Calculer la moyenne des vitesses des automobilistes contrôlés qui ont dépassé la vitesse maximale autorisée. Donner une valeur approchée à 0,1 km/h près.
- Sachant que l'étendue des vitesses relevées est égale à 27 km/h et que la médiane est égale à 82 km/h, quelles sont les données manquantes dans la colonne B?
- Quelle formule doit-on saisir dans la cellule K2 pour obtenir le nombre total d'automobilistes contrôlés?

Exercice 20 *Amérique du Nord 2019*

Dans une classe de Terminale, huit élèves passent un concours d'entrée dans une école d'enseignement supérieur.

Pour être admis, il faut obtenir une note supérieure ou égale à 10.

Une note est attribuée avec une précision d'un demi-point (par exemple : 10; 10,5; 11; ...) On dispose des informations suivantes :

<p>Information 1</p> <p>Notes attribuées aux 8 élèves de la classe qui ont passé le concours :</p> <p>10; 13; 15; 14,5; 6; 7,5; ♦; ●</p>

<p>Information 2</p>	
<p>La série constituée des huit notes :</p> <ul style="list-style-type: none"> — a pour étendue 9; — a pour moyenne 11,5; — a pour médiane 12. 	<p>75 % des élèves de la classe qui ont passé le concours ont été reçus.</p>

1. Expliquer pourquoi il est impossible que l'une des deux notes désignées par ♦ ou ● soit 16.
2. Est-il possible que les deux notes désignées par ♦ et ● soient 12,5 et 13,5?

Corrigés

Exercice 13

1. On lit à peu près 52 battements par minute au départ de la course.
2. La fréquence la plus haute est voisine de 160 battements par minute.
3. La durée de la course est :
 $9 \text{ h } 86 - 9 \text{ h } 33 = 53 \text{ min.}$
4. On a $v = \frac{d}{t} = \frac{11}{53} \text{ km/min}$ soit $\frac{11 \times 60}{53} \approx 12,45$ soit environ 12,5 km/h au dixième près.
5. On a $190 \times \frac{70}{100} = 133$ et $190 \times \frac{85}{100} = 161,5$.

Il faut donc estimer le temps pendant lequel la fréquence a été comprise entre 133 et 161,5 battements par minute, soit en fait supérieure à 133.

On lit approximativement que cette fréquence a dépassé 133 de la 8^e à la 42^e minute, soit pendant 34 minutes.

Exercice 14

1. Il a parcouru 37 km.
2. Le gîte du Piton des neiges est situé à 2 500 m.
3. Le Dos d'Ane est le sommet situé à 900 mètres d'altitude.
4. Le coureur sera à 7 et à 18 Km du départ.
5.
 - a. $2500 - 1200 = 1300 \text{ m.}$
 - b. Le dénivelé positif total de cette course est :
 $(2500 - 1200) + (1800 - 700) + (900 - 300) + 300 + 700 = 4000 \text{ m.}$
6. Temps mis par Maëlle : $\frac{93}{7} \approx 13,29 \text{ h}$ soit environ 13 h 17 min.
 Maëlle est donc arrivée en premier.

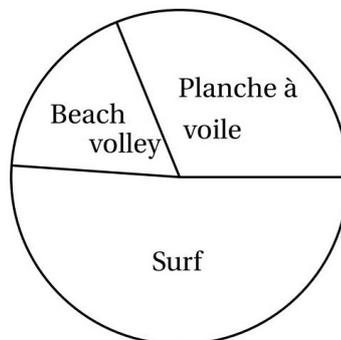
Exercice 15

Partie I

1. Nombre moyen dans la classe A : $\frac{5+7+12+15+15+16+18+21+34+67}{15} = \frac{210}{15} = \frac{70}{5} = 14$.
Il y a 15 valeurs; la médiane est donc la 8^e soit 12.
2. En Q3 : =somme(B3:K3)/10
En R3 : =(F3+G3)/2
3. On calcule $\frac{15 \times 14 + 10 \times 12}{10 + 15} = \frac{210 + 120}{25} = \frac{330}{25} = 13,2$.
4. On prend pour nombre médian la treizième valeur : 12.

Partie II

1. a. Augmenter de 10 %, revient à multiplier par $1 + \frac{10}{100} = 1,1$.
Le nombre total d'adhérents le 31 décembre 2012 était donc : $1\,000 \times 1,1 = 1\,100$.
- b. De même augmenter de 5 %, c'est multiplier par 1,05; le nombre total d'adhérents le 31 décembre 2015 était donc : $1\,100 \times 1,05 = 1\,155$.
- c. On ne peut ajouter des pourcentages.
Du 1^{er} janvier 2010 au 31 décembre 2015, l'augmentation a été de $1\,155 - 1\,000 = 155$ adhérents, soit un pourcentage de $\frac{155}{1\,000} \times 100 = 15,5$.
2. a. 1 260 adhérents sont représentés par 360°, donc 1 adhérent par $\frac{360}{1\,260} = \frac{40}{140} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$.
Donc 392 adhérents sont représentés par : $392 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 56 \times 2}{7} = 112(^{\circ})$; la fréquence est égale à : $\frac{392}{1\,260} \times 100 \approx 31,11$;
224 adhérents sont représentés par : $224 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 32 \times 2}{7} = 64(^{\circ})$; la fréquence est égale à : $\frac{224}{1\,260} \times 100 \approx 17,78$
644 adhérents sont représentés par : $644 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 92 \times 2}{7} = 184(^{\circ})$; la fréquence est égale à : $\frac{392}{1\,260} \times 100 \approx 51,11$.
- b. Diagramme circulaire :



- c. Voir ci-dessus les calculs.

Exercice 16

1.
 - a. 1 783,04 €(?) représente la somme des salaires versés à l'assistante maternelle de mars à décembre 2015.
 - b. =SOMME(C4 : L4)
 - c. Dans la cellule M16.
2. La somme des salaires versés en trois ans est égale à :
 $1\,783,04 + 2\,446,69 + 2\,069,62 = 6\,299,35$.
 L'indemnité de rupture est donc égale à $\frac{6\,299,35}{120} \approx 52,49$.
3. Le salaire total, 6 299,35 € a été versé sur 30 mois, soit un salaire moyen de $\frac{6\,299,35}{30} \approx 209,98$.
4. Salaire le plus bas : 77,81 ;
 Salaire le plus haut : 270,15 ;
 Étendue des salaires : $270,15 - 77,81 = 192,34$.

Exercice 17

1.
 - a. Le diamètre de C_2 est 1,5 cm. Son rayon est donc $\frac{1,5}{2} = 0,75$ cm.
 L'aire B de sa base est $\pi \times r^2 = \pi \times 0,75^2$.
 Son volume est $V = B \times h = \pi \times 0,75^2 \times 4,2$.
 Le volume de sable est $\frac{2}{3} \times \pi \times 0,75^2 \times 4,2$, soit environ 4,95 cm³.
 L'aire d'un disque de rayon r est $\pi \times r^2$.
 - b. On a : volume = vitesse d'écoulement \times temps.
 Donc le temps d'écoulement est $\frac{\text{volume}}{\text{vitesse d'écoulement}} = \frac{4,95}{1,98} = 2,5$.
 Le temps d'écoulement est 2,5 minutes, soit 2 minutes 30 secondes.
2.
 - a. On a : $1 + 1 + 2 + 6 + 3 + 7 + 6 + 3 + 1 + 2 + 3 + 2 + 3 = 40$.
 On a effectué 40 tests.
 - b.
 - La plus grande valeur est 2 min 38 s et le plus petite est 2 min 22 s.
 La différence (étendue de la série) est de 16 secondes, inférieure à 20 s.
 - La médiane est la moyenne entre la 20^e valeur de la série ordonnée et la 21^e valeur.
 Or, on a $1 + 1 + 2 + 6 + 3 + 7 = 20$, donc la 20^e valeur est 2 min 29 s et la 21^e est 2 min 30.
 La médiane est bien comprise entre 2 min 29 s et 2 min 31 s.
 - Comme tous les temps commencent par 2 min, il suffit de faire la moyenne des secondes en faisant :

$$\frac{1 \times 22 + 1 \times 24 + \dots + 2 \times 35 + 3 \times 38}{40} = \frac{1\,204}{40} = 30,1$$
 – Le temps moyen d'écoulement est 2 min 30,1 s.
 – La moyenne est entre 2 min 28 s et 2 min 32 s.
 – Le sablier testé ne sera pas rejeté.

Exercice 18

- Usain Bolt a parcouru 200 m en 19,78 s, soit $\frac{200}{19,78}$ mètres par seconde donc $\approx 10,11$ m/s (au centième près).
- Le temps moyen pour les huit finalistes est :

$$\frac{19,78 + 20,02 + \dots + 20,43}{8} = \frac{161,02}{8} = 20,1275$$
, soit 20,13 s au centième près.
- En 2016, l'étendue des performances est de 0,65 s et la moyenne de 20,13 s : donc les étendues sont sensiblement les mêmes mais la moyenne a baissé de 0,55 s.

Exercice 19

- Si x est le nombre de personnes tuées sur toutes les routes, on a :

$$\frac{55}{100} \times x = 1911$$
, d'où $x = 1911 \times \frac{100}{55} \approx 3474,55$ soit 3 475 tués à l'unité près.
 - 400 sur 3 475 représentent $\frac{400}{3475} \times 100 \approx 11,51$, soit au dixième près 11,5 %

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1.	vitesse relevée (km/h)		72	77	79	82	86	90	91	97	TOTAL
2.	nombre d'automobilistes		2	10	6	1	7	4	3	6	

- Moyenne des vitesses des véhicules en excès de vitesse :

$$\frac{82 + 7 \times 86 + 4 \times 90 + 3 \times 91 + 6 \times 97}{1 + 7 + 4 + 3 + 6} =$$

- La médiane étant égale 82, il y a $7 + 4 + 3 + 6 = 20$ vitesses supérieures à cette médiane donc 20 qui sont inférieures : on en connaît déjà $2 + 10 + 6 = 18$: conclusion : 2 automobilistes ont été contrôlés à 70 km/h.

Il y a donc en B1 : 70 et en B2 : 2.

- Il faut écrire =Somme(B2 :J2)

Exercice 20

- Si l'une des notes inconnues était 16, l'étendue serait au moins égale à $16 - 6 = 10$; or celle-ci est égale à 9. Il est donc impossible que l'une des deux notes inconnues soit égale à 16.
- Si les deux notes inconnues sont 12,5 et 13,5, alors
 - l'étendue est égale à $15 - 6 = 9$;
 - la moyenne serait égale à $\frac{10 + 13 + 15 + 14,5 + 6 + 7,5 + 12,5 + 13,5}{8} = \frac{92}{8} = 11,5$;
 - il y aurait 6 élèves sur 8 ayant une note supérieure ou égale à 10, donc une proportion de $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100} = 75\%$ de candidat reçus;
 - La liste des notes serait donc :
 6; 7,5; 10; 12,5; 13; 13,5; 14,5; 15 la médiane serait supérieure à 12,5 : ce n'est pas possible.