

Corrigé

3E

1.1 Dans chaque situation exposée ci-dessous,

- décrire la population étudiée;
- décrire l'échantillon;
- nommer la variable étudiée;
- décrire l'ensemble des catégories ou des valeurs de la variable;
- donner le type de variable étudiée.

Situation 1

On effectue un sondage auprès de 500 habitants de la ville de Lausanne pour connaître leur chaîne de télévision favorite.

Situation 2

Dans une étude portant sur l'évolution de la situation économique en Suisse de 2000 à 2010, on s'intéresse au taux de chômage annuel de cette décennie.

Situation 3

Afin de déterminer le profil socioéconomique des ménages de la ville de Genève, on a noté le nombre d'enfants par ménage pour un échantillon de 380 ménages.

Situation 4

Selon les données du recensement helvétique de l'an 2000, à la question « Quelle est la langue dans laquelle vous pensez et que vous savez le mieux ? »,

- 63.7% de la population a répondu « l'allemand »;
- 20.4% de la population a répondu « le français »;
- 6.5% de la population a répondu « l'italien »;
- 0.5% de la population a répondu « le romanche »;
- et 9.0% de la population a cité une langue non nationale;

Situation 1 :

Sondage : 500 habitants de Lausanne → chaîne de télé

- Population étudiée : Tous les habitants de la ville de Lausanne
- Echantillon : les 500 habitants choisis.
- Variable : Chaîne de télévision favorite
- Catégories / valeurs : { RTS 1 ; RTS 2 ; TFI ; FRANCE 2 ; ... }
- Type : qualitative nominale

Situation 2 :

- a) Population : La situation économique de la Suisse entre 2000 et 2010
- b) Echantillon : Pas d'échantillon, toute la population suisse est étudiée
- c) Variable : taux de chômage
- d) Valeurs : tous les pourcentage entre 0% et 100%
- e) Type : Quantitative continue

Situation 3 :

- a) Population : Tous les ménages de la ville de Gex
- b) Echantillon : Les 380 ménages choisis
- c) Variable : nombre d'enfants par ménage
- d) Valeurs : $\{0; 1; 2; 3; \dots\}$
- e) Type : Quantitative discrète

Situation 4 :

RECENSEMENT

- a) Population : Toute la population suisse
- b) Echantillon : presque toute la population suisse (car c'est un recensement)
- c) Variable : la première langue d'une personne
- d) Valeurs : $\{ \text{Allemand, Français, Italien; romanche; autre} \}$
- e) Type : Qualitative nominale

4.2 Donner le type de chacune des variables suivantes :

- a) La superficie des lacs de Suisse.
- b) Le pays d'origine des touristes qui visitent la Suisse.
- c) Le nombre d'étudiants dans les gymnases vaudois.
- d) La longueur d'un crayon
- e) Prenez-vous le train chaque semaine?
 - (a) Oui
 - (b) Non
- f) Ressentez-vous du stress avant de prendre l'avion ?
 - (a) Toujours
 - (b) Souvent
 - (c) Parfois
 - (d) Rarement
 - (e) Jamais

a) Superficie des lacs : Quantitative continue

b) Pays d'origine des touristes : Qualitative nominale

c) Nombre d'étudiants : Quantitative discrète

d) Longueur d'un crayon : Quantitative continue

e) Oui / Non : Qualitative nominale

f) Toujours / souvent / parfois / rarement / jamais : Qualitative
ordinales

13 Pour chaque question, indiquer le type de variable et l'échelle de mesure.

- a) Avez-vous au moins une note insuffisante dans votre bulletin semestriel ?
1. Non 2. Oui
- b) Combien de notes insuffisantes avez-vous dans votre bulletin semestriel ?
1. 0 2. 1 3. 2 ou 3 4. 4 et plus
- c) Combien de note insuffisante avez-vous dans votre bulletin semestriel ?
- d) Quel est votre taux d'échec au semestre ?

$$\left(\text{taux d'échec} = \frac{\text{Nombre de notes insuffisantes}}{\text{Nombre total de notes}} \right)$$

1. 0% 2. De 1% à 15.9% 3. De 16% à 49.9% 4. 50% et plus
- e) Quel est votre taux d'échec au semestre ?
- f) Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec l'affirmation « Les élèves ayant plus de quatre notes insuffisantes en fin de première année devraient arrêter leurs études gymnasiales ».
1. Fortement en désaccord 2. En désaccord 3. Plutôt d'accord 4. Totalemment d'accord
- g) Quelle est votre année de naissance ?

a) oui / non

Type : quantitative nominale

échelle de mesure : échelle nominale

b) notes insuffisantes : 0 / 1 / 2 ou 3 / 4 et +

Type : quantitative discrète

échelle de mesure : échelle ordinale

c) notes insuffisantes

Type : quantitative discrète

échelle de mesure : échelle de rapport

Différence entre b) et c) : au b) on ne peut pas effectuer d'opérations

arithmétiques : $1 \cdot 0 + 2 \cdot 1 \neq 3 \cdot 2$ ou 3

alors qu'au c) on peut le faire.

d) Taux d'échec 0% / 1% à 15,9% / 16% à 49,9% / 50% et +

Type : quantitative continue

échelle de mesure : échelle ordinale

e) Taux d'échec

Type : quantitative continue

échelle de mesure : échelle de rapport

Même remarque que pour b) et c)

f) Désaccord / Accord

Type : quantitative ordinale

échelle de mesure : échelle ordinale

g) Année de naissance

Type : quantitative discrète

échelle de mesure : échelle d'intervalle

14 Dans le bulletin météo du journal local, on trouve notamment pour chaque jour de la semaine l'heure du lever du soleil et la vitesse des vents. Indiquer le type de chacune des deux variables et l'échelle de mesure qui lui est associée.

* Heure du lever de soleil :

Type : quantitative continue

échelle de mesure : échelle d'intervalle car 0h ne signifie pas l'absence du lever de soleil et il n'y a pas de sens de diviser une heure par une autre.

* Vitesse des vents :

Type : quantitative continue

échelle de mesure : échelle de rapport

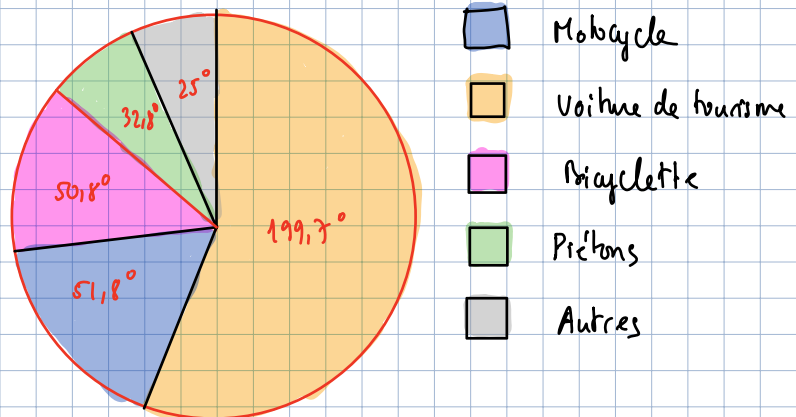
4.5 D'après l'office fédéral de la statistique, les blessés légers victimes d'accidents de la route en 2013 se répartissent par moyen de locomotion de la façon suivante :

Moyen de locomotion	Blessés légers	Pourcentage	Angle
Voiture de tourisme	9570	~ 55,5%	~ 199,7°
Motocycle	2479	~ 14,1%	~ 51,7°
Bicyclette	2435	~ 14,1%	~ 50,8°
Piétons	1570	~ 9,1%	~ 32,8°
Autres	1196	~ 6,9%	~ 25°
Total	17250	100%	360°

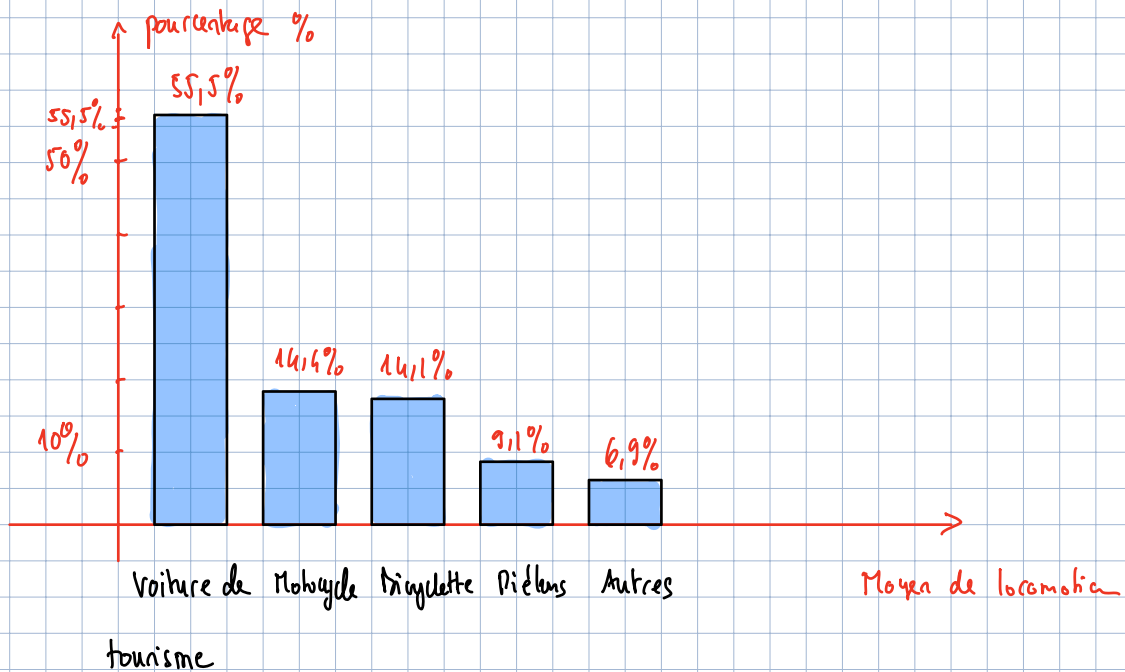
- Représenter cette situation à l'aide d'un diagramme circulaire.
- Faire de même à l'aide d'un diagramme en barres.
- Peut-on déduire de ces chiffres qu'il est moins dangereux de se déplacer en moto plutôt qu'en voiture?

$$\text{pourcentage} = \frac{\text{nombre de blessés}}{\text{total}} ; \text{Angle} = \text{pourcentage} \cdot 360$$

a) Diagramme circulaire :



b) Diagramme en barres



c) NON, on ne peut pas déduire qu'il est moins dangereux de se déplacer en moto car il y a beaucoup plus de voitures que de motos dans la circulation. Il faudrait savoir le nombre de voitures et le nombre de motos pour pouvoir comparer.

4.6 Le nombre de véhicules à moteur mis en circulation en Suisse en 2011 est donné par catégorie dans le tableau suivant :

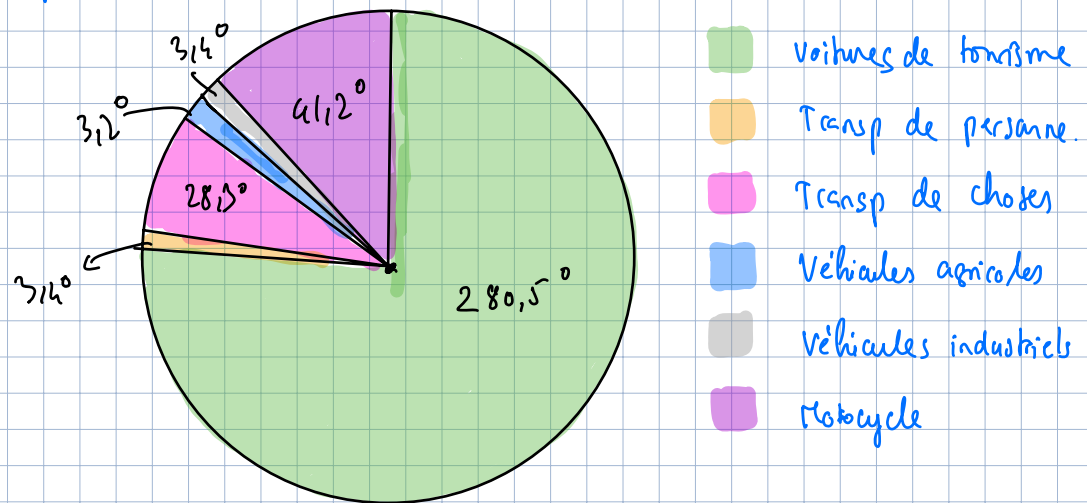
Catégorie	Nombre
Voitures de tourisme	327'955
Véhicules de transport de personnes	3'950
Véhicules de transport de choses	33'119
Véhicules agricoles	3'714
Véhicules industriels	4'006
Motocycles	48'133
Total des véhicules	420'875

Source : Office fédéral de la statistique, site web Statistique suisse 2012

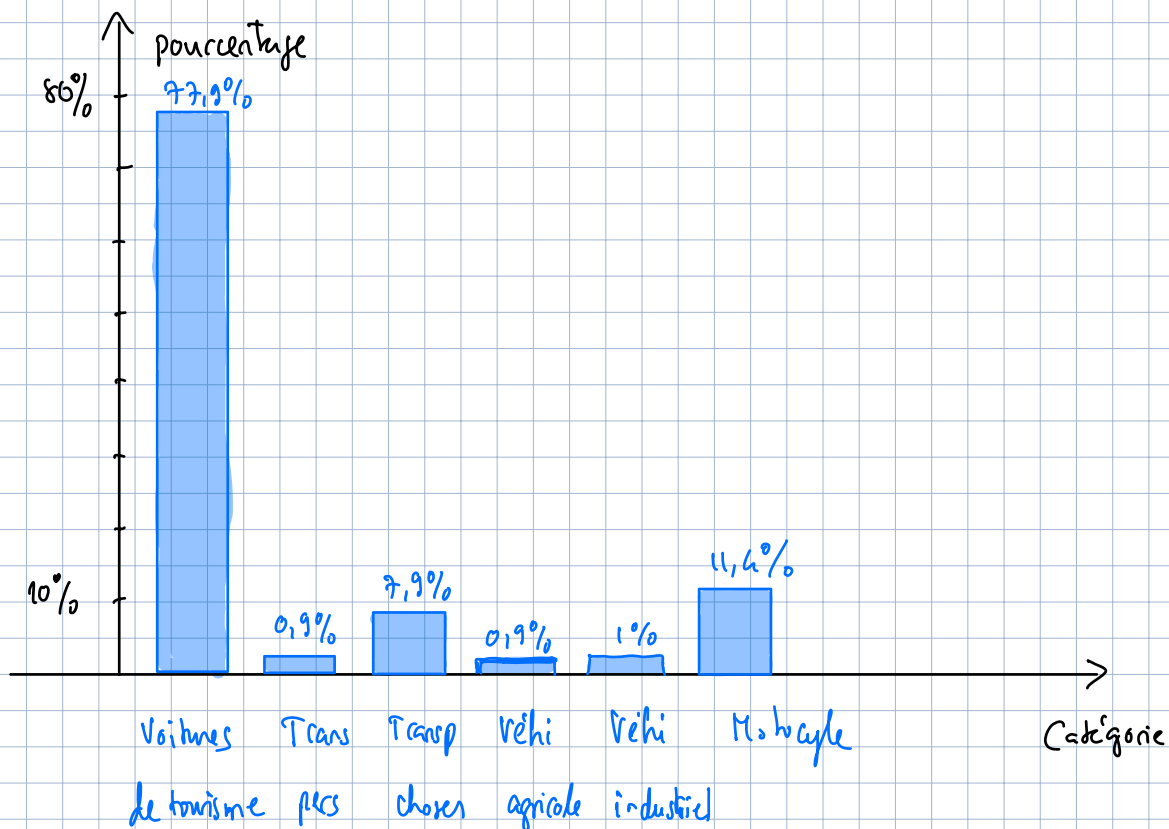
Représenter ces données graphiquement par un diagramme à rectangles horizontaux et par un diagramme circulaire. Laquelle de ces deux représentations est-elle la plus appropriée ?

Catégorie	Nombre	Pourcentage	Angle
Voiture de tourisme	327'955	~ 77,9%	~ 280,5°
Véhicules de Transp de pers.	3'950	~ 0,9%	~ 3,4°
Véhicules de Transp de choses	33'119	~ 7,9%	~ 28,3°
Véhicules agricoles	3'714	~ 0,9%	~ 3,2°
Véhicules industriels	4'006	~ 1%	~ 3,4°
Motocycles	48'133	~ 11,4%	~ 41,2°
Total des véhicules	420'875	100%	360°

a) Diagramme circulaire :



b) Diagramme en barres



c) Les deux représentations sont appréciées mais les petits angles du diagramme circulaire ne sont pas très visibles.

1.7 Lors d'un sondage, on a demandé à 820 citoyens suisses leur opinion sur les accords bilatéraux Suisse-UE. Les réponses se répartissent comme suit.

Répartition de 820 citoyens suisses selon leur opinion sur les accords bilatéraux Suisse-UE

Utilité	Effectifs	Pourcentage
Très utiles	95	11,6%
Utiles	342	41,7%
Nuisibles	210	25,6%
Très nuisibles	46	5,6%
Sans opinion	127	15,5%
Total	820	100%

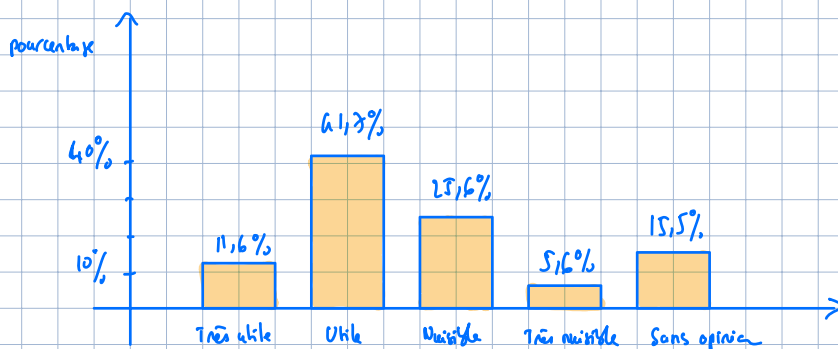
$\frac{95}{820}$

- Décrire la population étudiée, nommer la variable considérée et le type d'échelle de mesure.
- Compléter le tableau de distribution ci-dessus ainsi que son titre.
- Représenter graphiquement la distribution par un diagramme approprié au type de variable.
- Calculer le taux de confiance en ces accords, soit le pourcentage de personnes qui estiment les accords bilatéraux utiles ou très utiles.

a) Population : les citoyens suisses
Echantillon : les 820 citoyens choisis
Variable : Opinion sur les accords bilatéraux Suisse-UE
Type : Qualitative ordinale
Echelle de mesure : * si on omet "sans opinion" échelle ordinale car il y a une relation d'ordre
 * si on prend en compte "sans opinion" échelle nominale

b) Voici le tableau

c) À choix : diagramme en bâtons ou diagramme circulaire \Rightarrow bâtons



On aurait aussi pu faire un diagramme en bâtons avec l'effectif au lieu des pourcentages.

$$d) \quad \text{Taux de confiance} = \underbrace{11,6\%}_e + \underbrace{41,7\%}_{\text{utile}}$$

18 Donner la première des classes qui permettraient de grouper une série de 36 données, précises au centième, sachant que la plus petite valeur est 2,65 et la plus grande 18,45.

$$\left. \begin{array}{l} \text{La plus petite valeur : } 2,65 \\ \text{La plus grande valeur : } 18,45 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 53,3\% \\ \Rightarrow 18,45 - 2,65 = 15,8 \end{array}$$

=> 36 données => par la table de Sturges, environ 6 classes de tailles égales

$$\Rightarrow \text{Amplitude théorique : } \frac{15,8}{6} = 2,6\bar{3}$$

=> On va créer des classes d'amplitude au moins 2,64

Par exemple : on peut choisir de faire des classes d'amplitude 2,65

$$\Rightarrow \text{première classe : } \underline{[2,65 ; 5,3[}$$

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 2,65 + 2,65 = 5,3 \end{array}$$

* On peut utiliser la formule $1 + \log_2(n)$ pour calculer le nombre de classes.

* Autre exemple :

On peut choisir de faire des classes d'amplitude 2,5

=> 7 classes et la première classe : $[2,5 ; 5,0[$

1.9 On désire grouper en classes les revenus de 80 stagiaires. Le plus petit revenu est de 252 francs et le plus grand de 937 francs. Donner la première classe de la distribution des revenus.

La plus petite valeur : 252
 La plus grande valeur : 937 } $937 - 252 = 685$

80 données \Rightarrow par la règle de Sturges : environ 7 classes de taille égale

Amplitude théorique : $\frac{685}{7} = \underline{97,86}$

Par exemple ; on peut faire des classes d'amplitude 100







\Rightarrow première classe : $[250 ; 350 [$, ou $[251 ; 351 [$, ...

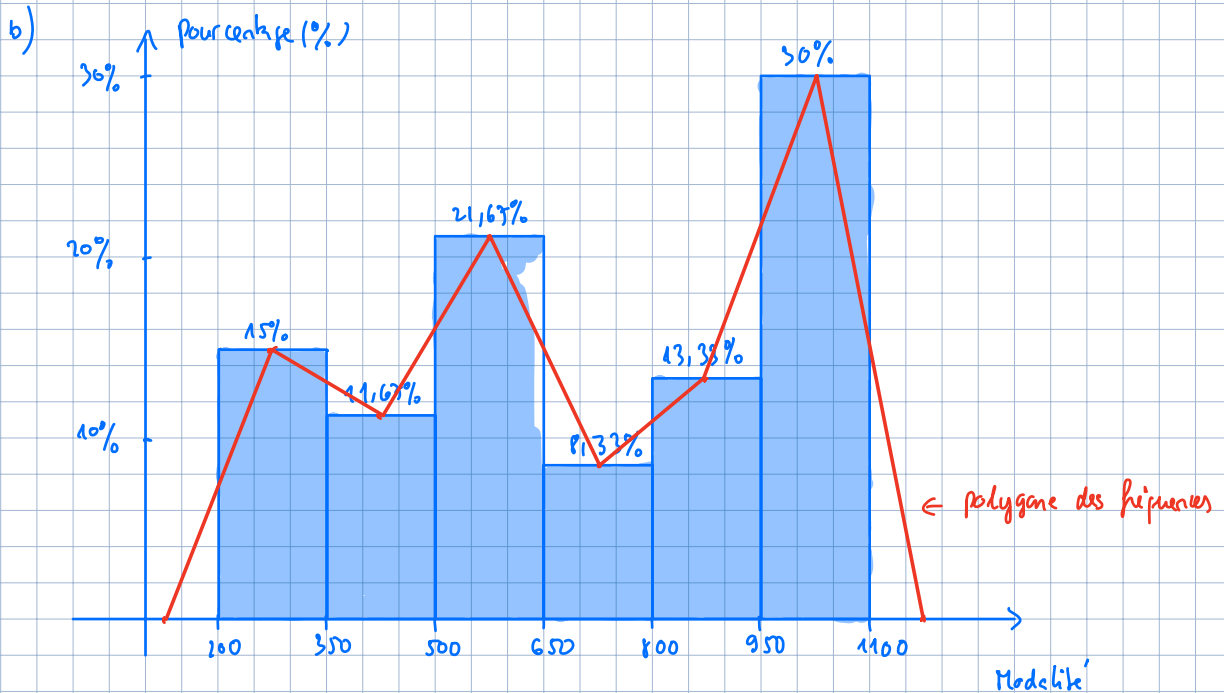
1.10 On a récolté les données suivantes :

314 473 500 812 566 212 606 935 247 474 993 432
 262 1080 972 383 975 978 366 322 638 570 1094 270
 813 227 950 1030 776 503 398 398 755 650 1008 711
 563 930 1054 836 631 519 1019 299 1032 500 918 979
 570 592 1023 859 759 990 964 598 1097 803 998 337

a) Grouper les données en 6 classes de largeur 150 ($[200 ; 350[$, $[350 ; 500[$, etc.) et dresser un tableau de distribution.

b) Construire l'histogramme et le polygone des fréquences.

a)	Classe	Effectif	Fréquence (%)
	$[200 ; 350 [$	9	$9/60 = 15\%$
	$[350 ; 500 [$	7	11,67%
	$[500 ; 650 [$	13	21,67%
	$[650 ; 800 [$	5	8,33%
	$[800 ; 950 [$	8	13,33%
	$[950 ; 1100 [$	18	30%
	Total	60	100%



111 Sur une route où la vitesse est limitée à 80 km/h, on a mesuré la vitesse de 50 véhicules.

84	81	76	71	80	81	83	84	80	83
74	75	92	76	80	82	94	73	83	83
75	81	79	97	78	82	76	78	82	82
78	81	91	68	82	73	82	79	75	77
83	80	77	81	69	78	81	83	87	87

- Groupier les données en classes **fermées à droites** et dresser un tableau de distribution.
- Construire l'histogramme et le polygone des fréquences.
- Compléter l'analyse suivante : « Une des véhicules respectent la limitation de vitesse de 80 km/h et % roulent entre 80 et 85 km/h. En tenant compte d'une marge de tolérance de 5 km/h, % des véhicules sont amendables. »
- Pourquoi a-t-on fermé les classes à droite dans ce contexte?

50 données = environ 7 classes








plus petite valeur : 68

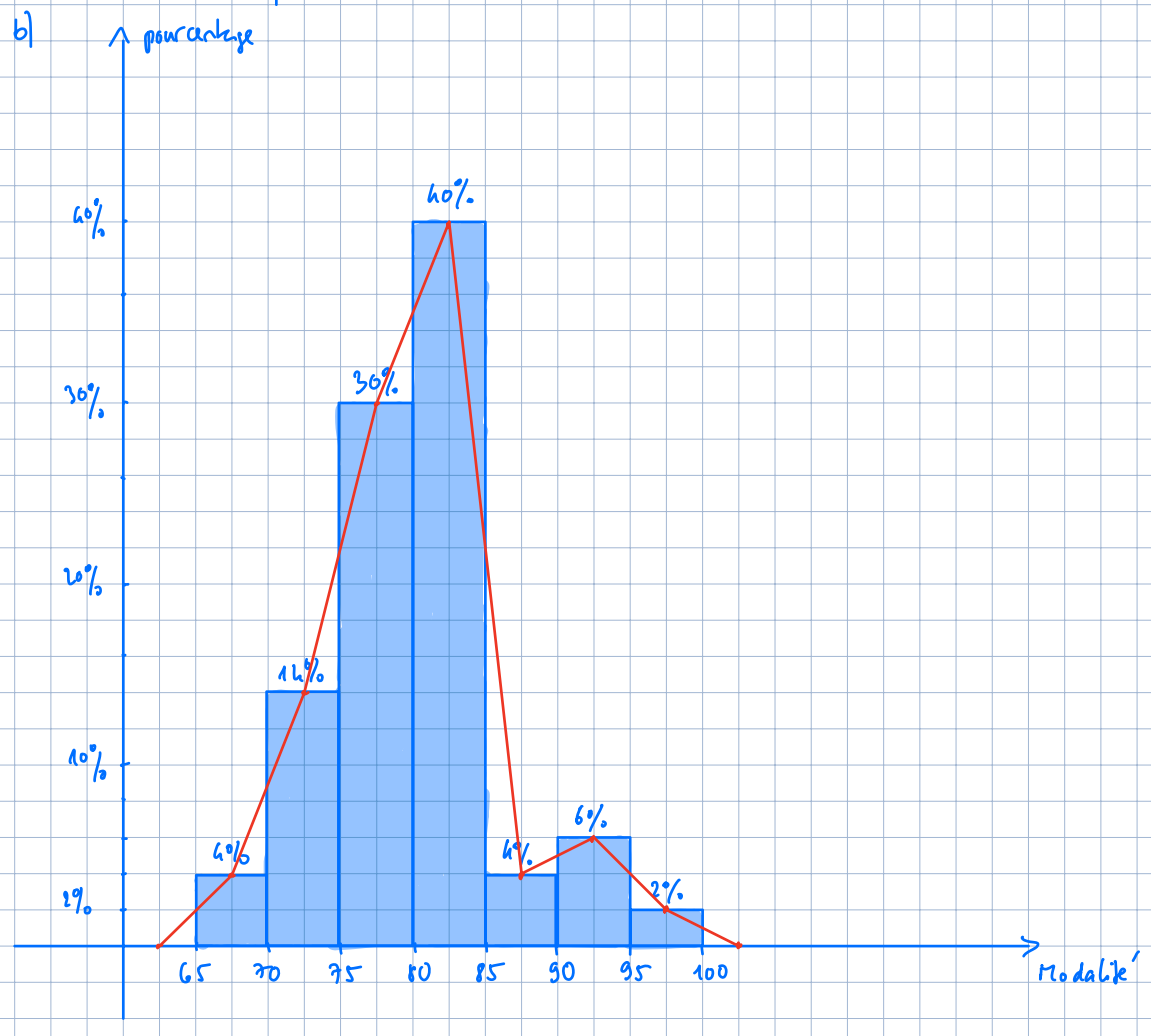
plus grande valeur : 97

=> on peut faire des classes de largeur 5, de 65 à 100

classes fermées à droites] ;]

a)

	Classe	Effectif	Frequent (%)
	] 65; 70]	2	$2/50 = 4\%$
	] 70; 75]	7	14%
	] 75; 80]	15	30%
	] 80; 85]	20	40%
	] 85; 90]	2	4%
	] 90; 95]	3	6%
	] 95; 100]	1	2%
	Total	50	100%



c) " Une petite moitié (48%) des véhicules respectent la limitation de vitesse de 80km/h et 40% roulent entre 80 et 85 km/h. En tenant compte d'une marge de tolérance de 5km/h, 12% (100-48) des véhicules sont amendables "

d) Car ceux qui roulent à 80 km/h respectent la limitation de vitesse, donc doivent être groupés avec ceux roulant plus lentement.

1.12 Le tableau ci-dessous met en parallèle la distribution de l'âge des Suisses en 1860, lors du premier recensement, et en 2009.

Répartition de la population suisse en 1860 et 2009 selon l'âge.

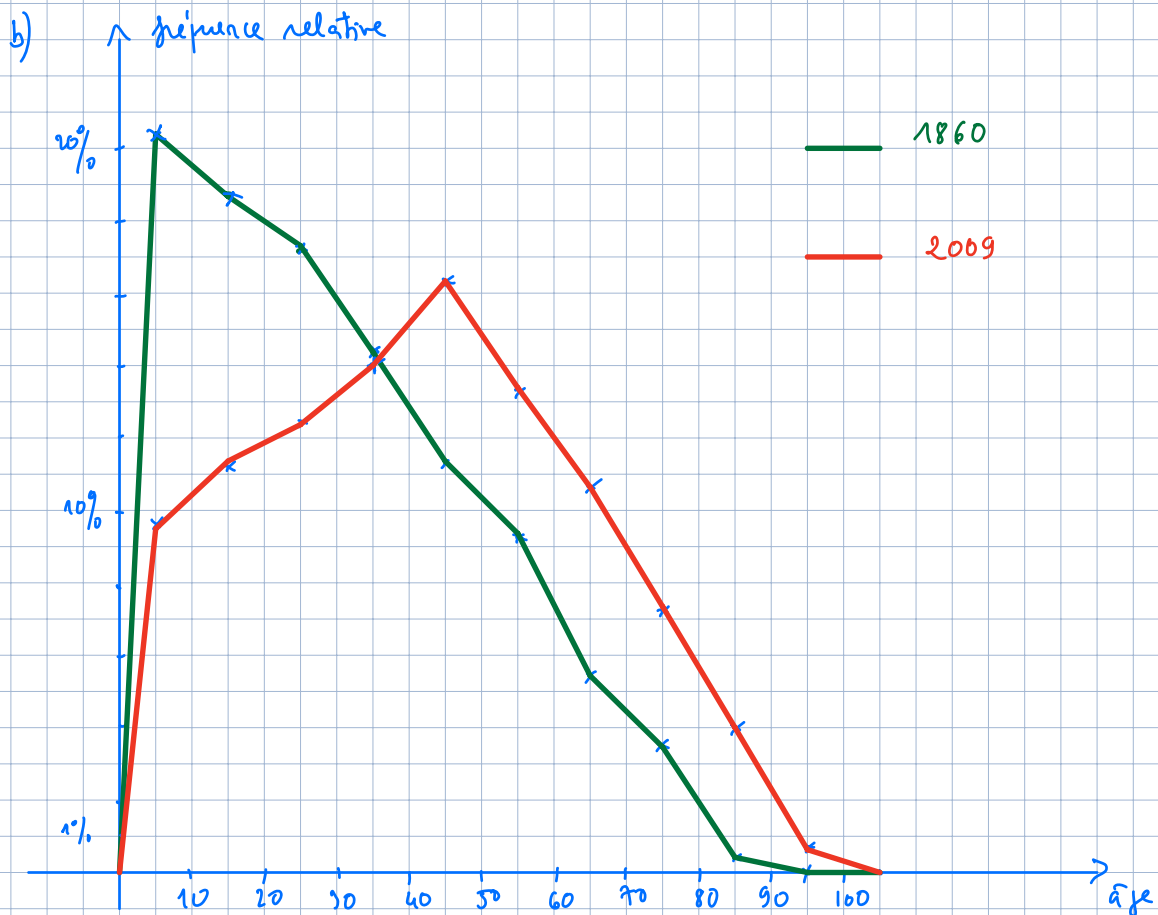
Âge	1860		2009	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
] 0 ; 10]	518'538	20.6%	763'546	9.8%
] 10 ; 20]	476'347	18.9%	872'579	11.2%
] 20 ; 30]	429'507	17.1%	978'050	12.6%
] 30 ; 40]	362'978	14.4%	1'096'126	14.1%
] 40 ; 50]	287'564	11.4%	1'277'392	16.4%
] 50 ; 60]	230'276	9.2%	1'031'892	13.3%
] 60 ; 70]	138'932	5.5%	840'583	10.8%
] 70 ; 80]	59'549	2.4%	554'034	7.1%
] 80 ; 90]	11'095	0.4%	311'195	4.0%
90 et plus	610	0.0%	60'409	0.8%
Total	2'515'396	99.9% *	7'785'806	100.1% *

Source : Office fédéral de la statistique, site web Statistique suisse 2012.

*Les pourcentage totaux ne sont pas exactement égaux à 100% à cause des arrondis.

- Quelle représentation graphique mettrait le mieux en évidence les différences de distribution des deux années étudiées ? Justifier la réponse.
- Représenter sur un même graphique le polygone des fréquences relatives de ces deux années.

a) Le mieux serait de représenter sur le même graphique les deux polygones de fréquences, car deux histogrammes superposés rendraient le graphique illisible

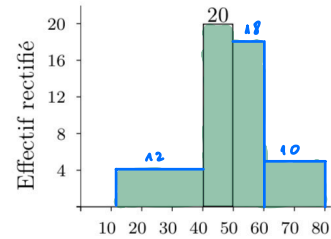


c) Compléter le texte suivant :

« La population suisse a plus que triplé entre 1860 et 2009 en passant de 2,5 millions à presque 7,8 millions d'habitants. En 1860, la population était très jeune : l'aire sous le polygone est plus grande avant 30 ans qu'après. A cette époque, seulement 3 % des habitants avaient plus de 70 ans, contre 12 % actuellement, soit une proportion 4 fois plus élevée. En 1860, le groupe des moins de 20 ans représentait près de 40 % de la population contre 21 % aujourd'hui, soit une proportion réduite de moins En 1860, la classe la plus représentée est celle des 0-10 ans , avec 20% des habitants, alors qu'en 2009, c'est la classe des 40-50 ans .. avec 16% des habitants. »

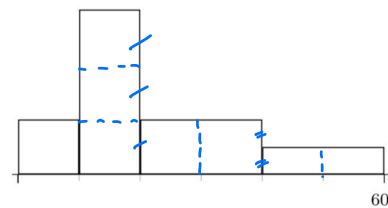
1.13 a) Compléter l'histogramme de la distribution suivante :

Amplitude	Classe	Effectif	Effectif rectifié
30	[10; 40[	12	$12:3 = 4$
10	[40; 50[	20	20
10	[50; 60[	18	18
20	[60; 80[	10	$10:2 = 5$
	Total	60	



b) Compléter le tableau de distribution en utilisant l'information donnée par l'histogramme.

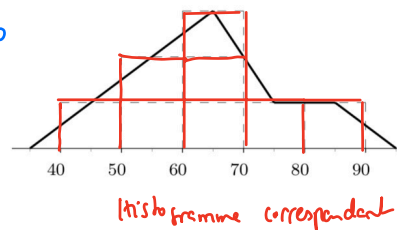
	Pourcentage
[0 ; 10 [	$1/7 \approx 14,3\%$
[10 ; 20 [	$3/7 \approx 42,9\%$
[20 ; 40 [	$2/7 \approx 28,6\%$
[40 ; 60 [	$1/7 \approx 14,3\%$
Total	100%



Total = 100% = 4

Aire entre 40 et 60 = aire entre 20 et 30
 En tout 7 carrés = 4 carré = 1/7

c) Le polygone de fréquences ci-contre représente une distribution. Quel est le pourcentage des données ayant une valeur comprise entre 50 et 60 ?



$\Rightarrow 8$ rectangles $\Rightarrow 1$ rectangle = $\frac{1}{8}$

donc pourcentage entre 50 et 60 = $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\%$

114 Dans une usine, lors d'un contrôle qualité, le diamètre, en mm, de 50 boulons tirés au hasard dans la production a été mesuré. Les résultats suivants ont été obtenus.

Répartition de ... 50 boulons ... selon leur diamètre (en mm)

Diamètre [mm]	Effectifs	Fréquences	Fréq. Cumulées
[21.5; 21.8[	4	$4/50 = 8\%$	8%
[21.8; 21.9[	6	12%	20%
[21.9; 22.0[	6	12%	32%
[22.0; 22.1[	13	26%	58%
[22.1; 22.2[	8	16%	74%
[22.2; 22.3[	7	14%	88%
[22.3; 22.5[	6	12%	100%
Total	50	100%	—

- Décrire la population étudiée, nommer la variable considérée, le type de la variable et l'échelle de mesure. Compléter le titre du tableau de distribution.
- Représenter l'histogramme de ces données.
- Représenter le polygone des fréquences cumulées.
- Si la valeur nominale du diamètre des boulons est de 22 mm, calculer le pourcentage de boulons qui s'en écartent de plus de 0.3 mm? Vérifier la cohérence du résultat sur le polygone des fréquences cumulées.

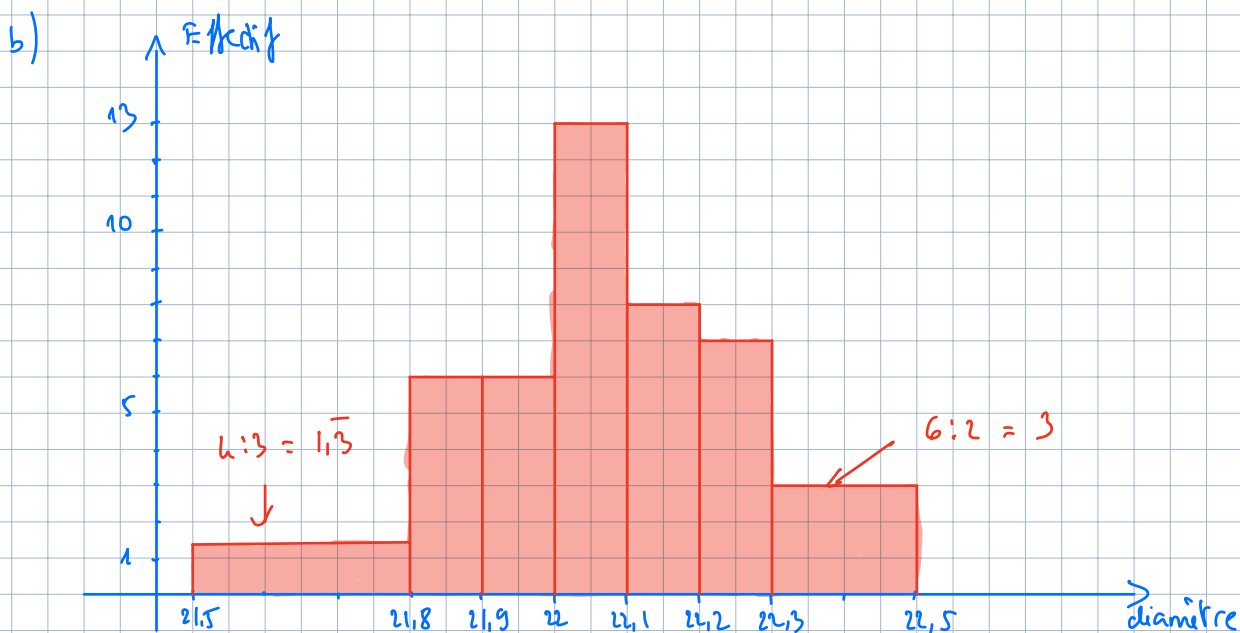
a) Population : Tous les boulons fabriqués dans l'usine

Echantillon : Les 50 boulons choisis

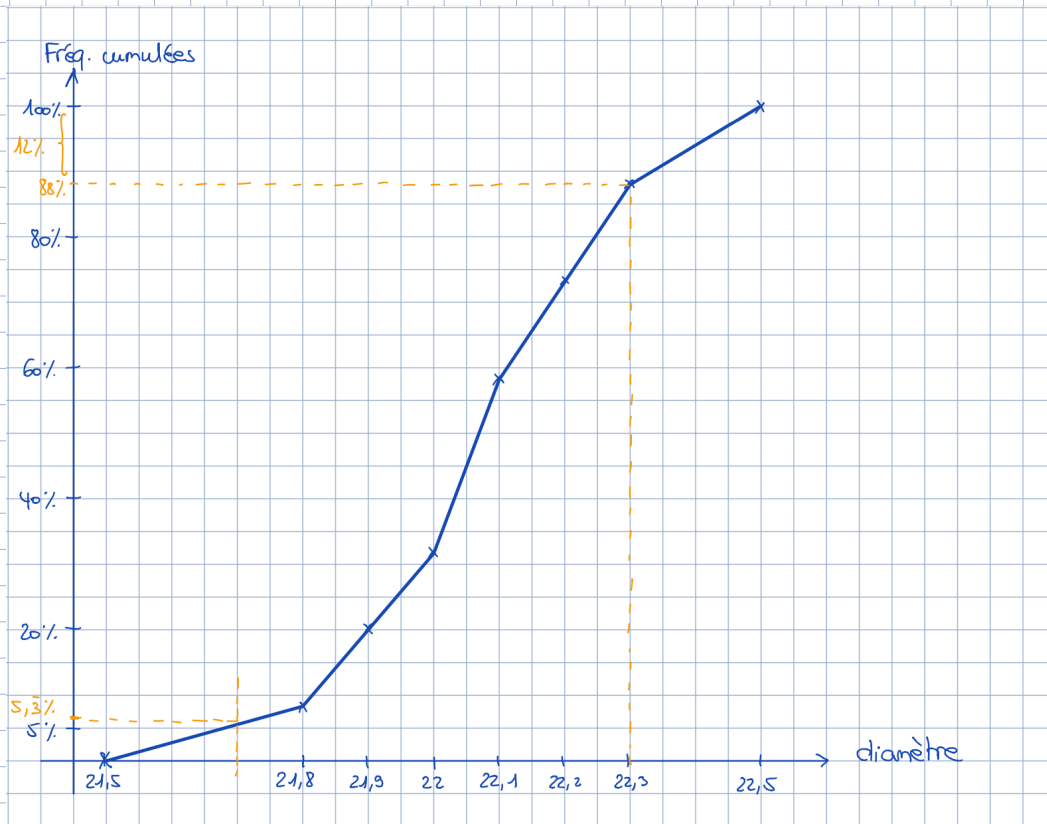
Variable : le diamètre des boulons (en mm)

Type : quantitative continue

Echelle de mesure : échelle de rapport

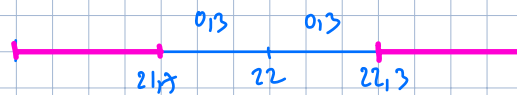


c) Voir tableau pour le calcul des fréquences et fréquences cumulées.



d)

diamètre : 22 mm



s'écartent de plus de 0,3 mm \Rightarrow plus petit que 21,7 ou plus grand que 22,3

$$\begin{aligned}
 * & < 21,7 \text{ mm} : & 8\% & \text{entre } 21,5 \text{ et } 21,8 = \frac{8}{3} \% & \text{entre } 21,5 \text{ et } 21,6 \\
 & & & & \text{entre } 21,6 \text{ et } 21,7 \\
 & & & & \text{entre } 21,7 \text{ et } 21,8 \\
 & \Rightarrow \frac{8}{3} + \frac{8}{3} = \frac{16}{3} \% = \underline{5,3\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * & > 22,3 \text{ mm} : & 12\% & \text{entre } 22,3 \text{ et } 22,5 \\
 & \Rightarrow \text{total} : & 5,3\% + 12\% = \underline{17,3\%}
 \end{aligned}$$

Voir schéma pour vérifier la cohérence.