

SÉRIES STATISTIQUES À UNE VARIABLE

1. Représentation des données statistiques

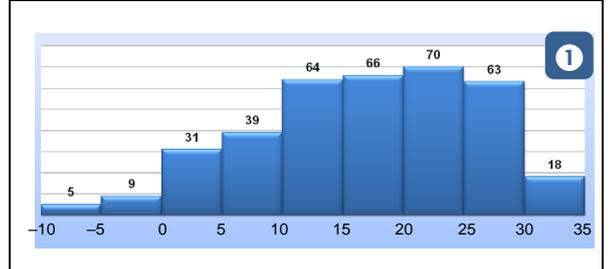
ACTIVITE 1 « Quelles représentations d'une série statistique ? »

AP S'Approprier 1 2 3 4 5 |
 AN Analyser/Raisonner 1 2 3 4 5 |
 VA Valider 1 2 3 4 5 |
 CM Communiquer 1 2 3 4 5

Une étude statistique consiste en un **recueil de données** grâce à une enquête, puis en une **organisation** de ces données sous forme de tableaux statistiques et de représentations graphiques. Cette organisation est suivie du **traitement** de ces informations (calcul de paramètres de position et de dispersion), et la dernière étape étant l'**analyse** de ces informations.

AP 1. Associer les tableaux statistiques suivants et leur(s) représentation(s) graphique(s).

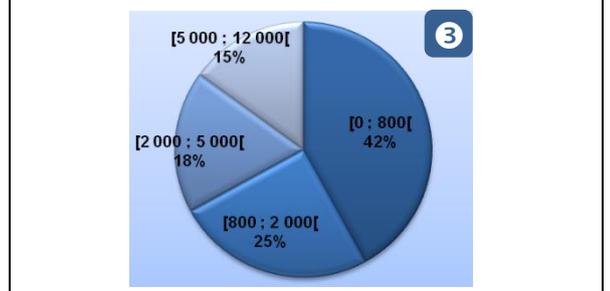
Utilisation de l'eau dans les foyers	Quantité moyenne consommée par jour (en L)	
Boisson	1,4	<input type="radio"/> ①
Cuisine	8,4	<input type="radio"/> ②
Voiture, Jardin	8,4	<input type="radio"/> ③
Vaisselle	14	<input type="radio"/> ④
Linge	16,8	<input type="radio"/> ⑤
Sanitaires	28	
Bains, Douches	54,6	
Divers	8,4	



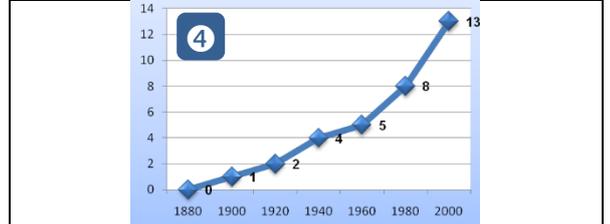
Année	Variation (en cm)	
1880	0	<input type="radio"/> ①
1900	+ 1	<input type="radio"/> ②
1920	+ 2	<input type="radio"/> ③
1940	+ 4	<input type="radio"/> ④
1960	+ 5	<input type="radio"/> ⑤
1980	+ 8	
2000	+ 13	



Température en °C	Nombre de jours	
[-10 ; -5[	5	<input type="radio"/> ①
[-5 ; 0[	9	<input type="radio"/> ②
[0 ; 5[	31	<input type="radio"/> ③
[5 ; 10[	39	<input type="radio"/> ④
[10 ; 15[	64	<input type="radio"/> ⑤
[15 ; 20[	66	
[20 ; 25[	70	
[25 ; 30[	63	
[30 ; 35[	18	
	365	

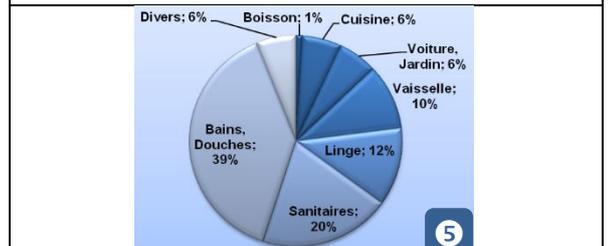


Dépôts (en €)	Nombre de dépôts	
[0 ; 800[	504	<input type="radio"/> ①
[800 ; 2 000[	300	<input type="radio"/> ②
[2 000 ; 5 000[	216	<input type="radio"/> ③
[5 000 ; 12 000[	180	<input type="radio"/> ④
		<input type="radio"/> ⑤



AP 2. Attribuer le type de chacun des diagrammes :

Type de diagramme	Diagramme
Diagramme circulaire	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤
Diagramme en bâtons	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤
Histogramme	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤
Diagramme à ligne brisées	<input type="radio"/> ① <input type="radio"/> ② <input type="radio"/> ③ <input type="radio"/> ④ <input type="radio"/> ⑤

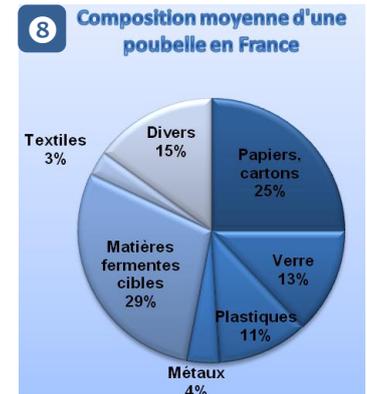
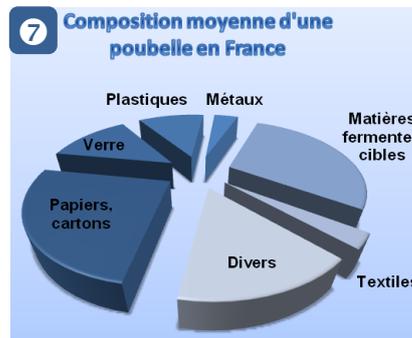


AP 3.a. Quelle est la signification de la notation mathématique $[5 ; 10[$?

Entre 5 et 10, avec : 5 et 10 inclus 5 inclus et 10 exclus 5 et 10 exclus

b. Quel nom porte cette notation ? un couple un ensemble un intervalle des coordonnées.

□ 4. Les graphiques 6 et 7 suivants donnent la répartition de la composition moyenne d'une poubelle en France.



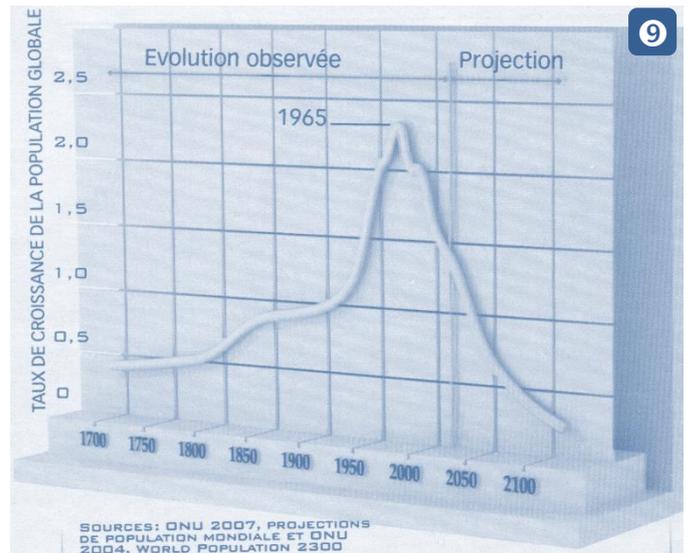
AP
AP
AP

- a. D'après le graphique 6, quelle catégorie est visuellement la plus importante ? Plastiques Divers
 b. D'après le graphique 7, quelle catégorie est visuellement la plus importante ? Plastiques Divers
 c. Les représentations graphiques 6 et 7 sont des représentations graphiques avec un « effet 3D » des données représentées dans le diagramme 8.

VA

- D'après le graphique 8, quelle catégorie est visuellement la plus importante ? Plastiques Divers
 d. Conclusion : les représentations graphiques 6 et 7, avec un « effet 3D » sont-elles mathématiquement acceptables ? OUI NON

□ 5. Le graphique 9 ci-contre est issu d'un dossier sur « Les vrais chiffres de la croissance démographique mondiale » publié par le magazine « Science&Vie » de Janvier 2010. Le graphique montre l'évolution du taux de croissance de la population globale (en %) entre 1700 et 2009, puis montre une simulation entre 2009 et 2100.



AP

- a. Comment évolue le taux de croissance entre 1700 et 1965 ?

Il diminue Il augmente

AP

- b. Comment évolue ce taux après 1965 ?

Il diminue Il augmente

CM

- c. Décrire par une phrase l'évolution de la population mondiale (nombre d'individus vivant sur la planète) entre 1700 jusqu'en 2009.

.....

AN

- d. Choisir un titre pour cette représentation graphique :

- Le dépeuplement de la planète
 La croissance de la population ralentie
 La croissance accélérée de la population

VA

- e. Comment devrait-être le taux de croissance pour qu'il y est un dépeuplement effectif ?



Synthèse et petit cours (1) ...

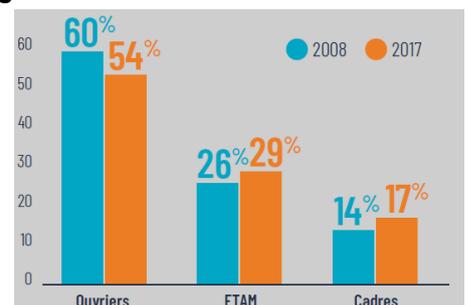
Exercice 1 : Répartition des salariés des travaux publics

Le graphique ci-contre donne la répartition des salariés par catégorie professionnelle dans le secteur des travaux publics (ETAM = Employés, Technicien et Agent de Maîtrise)

AP

Cocher les interprétations correctes de ce graphique.

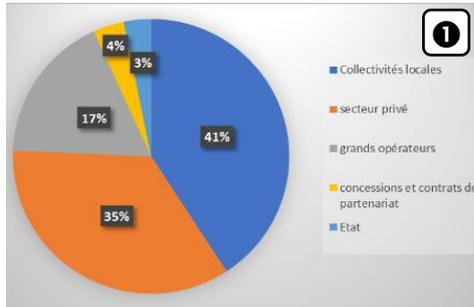
- Le nombre d'ouvriers a baissé
 Les ouvriers représentent plus de la moitié des effectifs
 Les entreprises recherchent une montée en qualification de leur personnel
 Le secteur des travaux publics a plus recruté en 2017



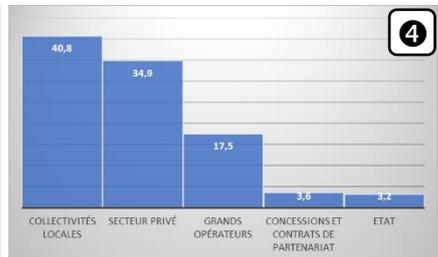
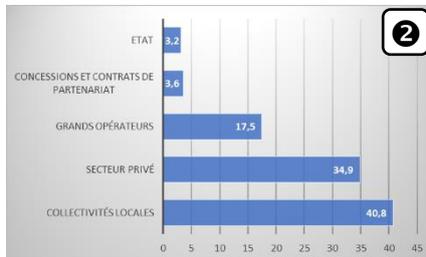
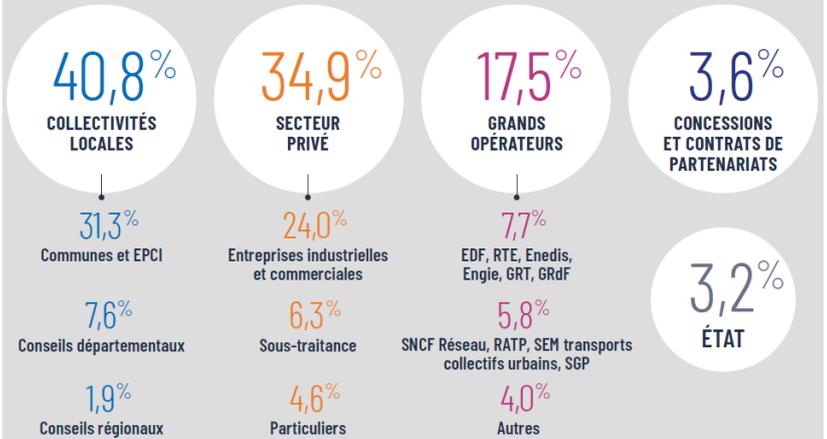
Exercice 2 : Pour qui travaillent les travaux publics ?

VA Parmi les quatre graphiques ci-dessous, quel est celui qui est le plus adapté pour représenter les données ci-contre ?

1 2 3 4



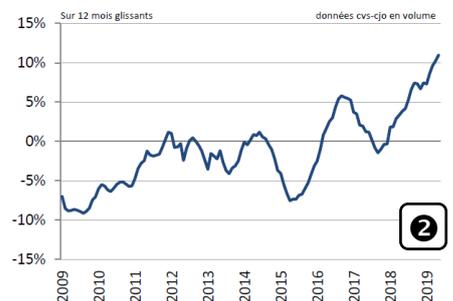
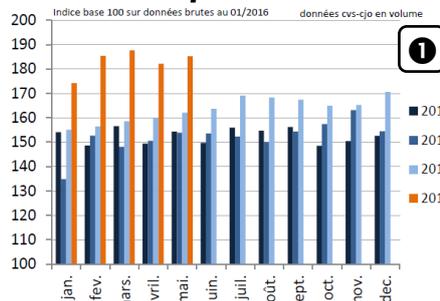
Plus de 2/3 de l'activité des entreprises de Travaux Publics dépend de la commande publique. Avec plus de 40 % de l'activité du secteur provenant des collectivités locales, les entreprises de Travaux Publics interviennent au plus près des besoins du quotidien des Français.



Exercice 3 : Conjoncture des travaux publics en mai 2019

VA 1. Parmi les graphiques 1 et 2 donnant un indicateur sur la quantité de travaux réalisés dans le secteur des travaux publics, lequel est le plus adapté ?

1 2

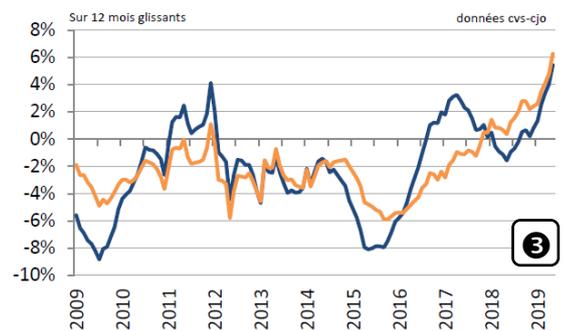


2. Le graphique 3 ci-contre donne l'évolution des heures travaillées dans le secteur des travaux publics entre 2009 et 2019.

AP a. Que montre ce graphique ?

- Les périodes où le nombre d'intérimaire est supérieur ou inférieur aux ouvriers permanents.
- L'évolution des différents recrutements sur les chantiers.
- Le rendement du travail entre les intérimaires et les ouvriers permanents en fonction du temps.

AN b. Entourer sur le graphique les périodes où le nombre d'heures travaillées par les intérimaires chantiers est à la hausse.

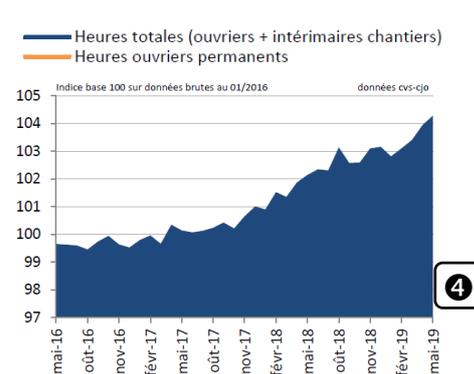


3. Le graphique 4 ci-contre donne l'évolution de l'effectif des ouvriers permanents dans le secteur des travaux publics sur 4 ans.

VA a. La représentation graphique est-elle adaptée ?

OUI NON

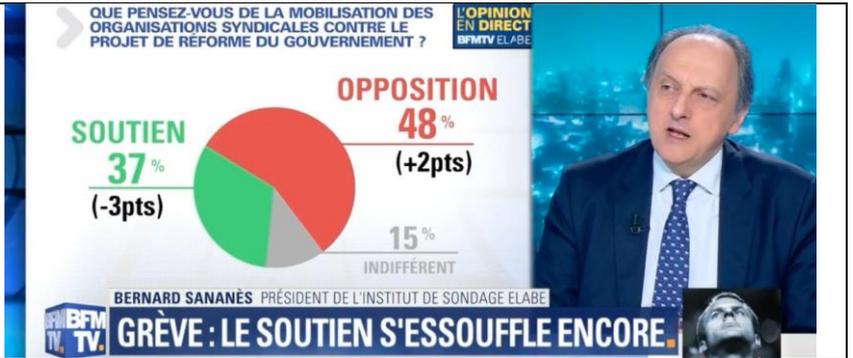
AN b. A partir de quelle date, la tendance à l'embauche d'ouvriers permanents s'est-elle accélérée ?



Exercice 4 : Regard critique

À propos de la grève des agents de la SNCF de mai 2018, une chaîne d'information en continu a diffusé le graphique ci-contre.

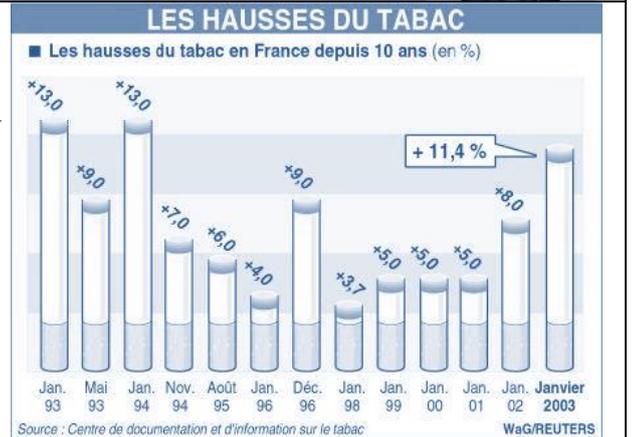
- CM 1. Comment nomme-t-on ce type de représentation graphique ?
- CM 2. Quel commentaire peut-on faire au sujet de cette représentation ?



Exercice 5 : Les hausses du tabac

Le graphique ci-contre représente les hausses du prix du tabac en France entre 1993 et 2003.

- AP 1. L'échelle des temps est-elle régulière ? OUI NON
- AP 2. Quelles ont été les dates ou les pourcentages de hausse ont été les plus forts ?
- AP 3. À quelle(s) date(s) les prix du tabac ont-ils baissés ?
- AP 4. Combien de hausses le tabac a-t-il connues ces 10 dernières années ?
- VA 5. Ce graphique met-il correctement en valeur les hausses successives du prix du tabac ? OUI NON



ACTIVITE 2 « Activités dans les travaux publics »

S'Approprier Analyser/Raisonner Réaliser Valider Communiquer

On dispose des données suivantes concernant la nature des travaux réalisés par les entreprises de travaux publics en métropole entre 2013 et 2017, donnée en millions d'euros.

	2013	2014	2015	2016	2017
Ouvrages d'art et d'équipement industriel	3753,5	3620,5	3302,6	2917,8	3118,3
Terrassements généraux	7928,9	7451,5	6179,8	5966,3	6625,6
Fondations spéciales, sondages, forages	1133,4	1145,7	1023,2	1040,2	1150,8
Travaux souterrains	451,9	307,4	461,1	478,3	592,6
Travaux en site maritime ou fluvial	423,1	430,4	358,5	346,1	433,3
Travaux routiers	15107,8	13422,8	12236,3	12340,2	13124,2
Voies ferrées	1146,1	1196,6	1289,4	1195,4	1385,3
Adduction d'eau, assainissement, autres canalisations et installations	6981,9	6575,7	6084,6	6199,7	6651,1
Travaux électriques	5480,4	5346,3	5347	5162,7	5388,9
Travaux de génie agricole	79,1	90,5	74,2	63,6	80,6

- RE 1.a. Calculer à l'aide la calculatrice le montant total de l'activité pour 2013 :
- AN b. À l'aide du fichier « TRAVAUX.ods » et de la fiche technique du tableur « LibreOffice CALC » du document ressources, déterminer quelle formule il faut saisir dans la cellule B14 pour retrouver le résultat de la question précédente :
 - « =SOMME(B3;B13) » « =SOMME(B3:B13) »
 - « =SOMME(B4;B13) » « =SOMME(B4:B13) »
- RE c. Recopier cette formule vers la droite jusqu'à la cellule F14.

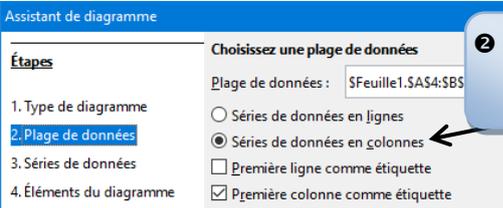
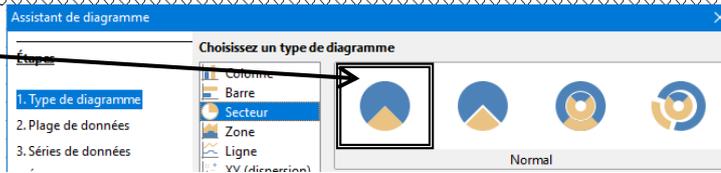


Appel n°1 : Faire vérifier le calcul des totaux

- RE 2. On souhaite réaliser le diagramme circulaire des travaux réalisés en 2013.
 - AP a. La série de données à considérer est alors :
 - une série disposée en ligne
 - une série disposée en colonne
 - RE b. Sélectionner la plage A4:B13 et utiliser l'outil « Diagramme » en suivant les instructions ci-dessous pour tracer le diagramme circulaire.

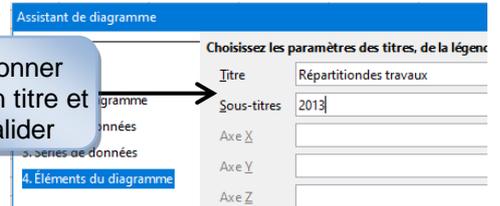
	2013	2014
3		
4	3753,5	3620,5
5	7928,9	7451,5
6	1133,4	1145,7
7	451,9	307,4
8	423,1	430,4
9	15107,8	13422,8
10	1146,1	1196,6
11	6981,9	6575,7
12	5480,4	5346,3
13	79,1	90,5
14	ENSEMBLE	

1 Choisir le type de diagramme

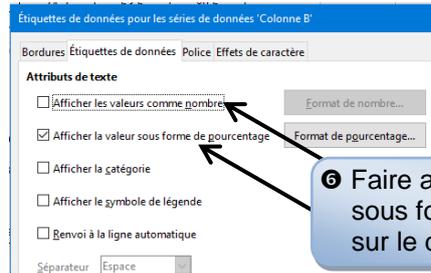


2 Choisir « la disposition des données »

3 Donner un titre et valider



4 Faire un double clic gauche sur la zone du graphique, puis un clic gauche sur le graphique lui-même et enfin un clic droit pour choisir « Insérer des étiquettes de données »
5 Refaire le même clic droit puis choisir « Formater les étiquettes de données »



6 Faire afficher les données sous forme de pourcentage sur le diagramme

Appel n°2 : Faire vérifier le diagramme circulaire des travaux réalisés en 2013

c. Réaliser la même représentation graphique pour l'année 2017. Pour cela, sélectionner simultanément les plages A4:A13 et F4:F13 (en laissant le doigt appuyé sur la touche « Ctrl » du clavier)

	2013	2014	2015	2016	2017
3					
4	3753,5	3620,5	3302,6	2917,8	3118,3
5	7928,9	7451,5	6179,8	5966,3	6626,6
6	1133,4	1145,7	1023,2	1040,2	1150,8
7	451,9	307,4	461,1	478,3	592,6
8	423,1	430,4	358,5	346,1	433,3
9	15107,8	13422,8	12236,3	12340,2	13124,2
10	1146,1	1196,6	1289,4	1195,4	1385,3
11	6981,9	6575,7	6084,6	6199,7	6651,1
12	5480,4	5346,3	5347	5162,7	5388,9
13	79,1	90,5	74,2	63,6	80,6
14	ENSEMBLE				

Appel n°3 : Faire vérifier le diagramme circulaire des travaux réalisés en 2017

d. Quel est le pourcentage de baisse de la part des travaux routiers entre 2013 et 2017 ?

3. On souhaite représenter l'évolution des travaux d'ouvrages d'arts de 2013 à 2017.

a. La série de données à considérer est alors une série disposée : en ligne en colonne

b. Sélectionner la plage B3:F4, et représenter les données sous la forme d'un diagramme en bâton :

- on choisira le bon type de série de données (en ligne ou en colonne) ;
- on choisira l'option « Première ligne comme étiquette » ;
- on désactivera l'affichage de la légende ;
- on saisira « Evolution des travaux d'ouvrages d'arts » pour le titre, « Année » comme légende de l'axe des abscisses et « millions d'euros » pour l'axe des ordonnées.

Appel n°4 : Faire vérifier le diagramme en bâton de la consommation de charbon

c. Décrire l'évolution des sommes d'argent engagées dans les travaux d'ouvrages d'arts de 2013 à 2017.

4. On souhaite représenter l'évolution des sommes engagées dans les travaux de terrassement et de canalisations pour pouvoir la comparer leurs évolutions.

a. Sélectionner simultanément les trois plages A3:F3, A5:F5 et A11:F11 pour représenter les données sous la forme d'un diagramme en ligne (de type points et lignes). Après avoir choisi correctement de type de série de données (en ligne ou en colonne), on choisira « Première ligne comme étiquette » ET « Première colonne comme étiquette ».

Appel n°5 : Faire vérifier le diagramme en ligne

b. Commenter les évolutions des travaux de terrassement et de canalisations.

5. Parmi les graphiques tracés, un seul n'est pas acceptable mathématiquement. Lequel ?

- Le diagramme circulaire des travaux en 2013
- Le diagramme circulaire des travaux en 2017
- Le diagramme en bâtons
- Le diagramme en ligne brisées

2. Indicateurs de position

ACTIVITE 3 « Une moyenne de moyennes est-elle égale à la moyenne du tout ? »

AP S'Approprier AN Analyser/Raisonner RE Réaliser VA Valider CM Communiquer

1. L'indice FFB du coût de la construction est calculé à partir du prix de revient d'un immeuble de type courant à Paris. Il enregistre les variations de coût des différents éléments qui entrent dans la composition de l'ouvrage. Il est publié tous les trimestres depuis le 1^{er} janvier 1941 pris pour base 100. On donne les indices FFB du coût de la construction de 2005 à 2018 :

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Trimestre 1	686,9	717,6	760,1	791,2	799,4	822,3	875,2	901,0	919,8	924,9	930,8	929,5	955,8	981,8
Trimestre 2	688,3	731,8	771,0	810,4	804,4	839,0	875,7	898,5	915,8	925,0	931,7	931,2	960,1	988,1
Trimestre 3	691,3	741,7	774,6	829,1	811,8	841,7	879,7	901,5	914,4	926,8	932,7	935,9	956,6	987,5
Trimestre 4	699,4	749,1	773,5	802,9	817,9	851,2	879,8	903,1	920,8	930,8	929,5	942,0	974,8	988,2

À l'aide de la calculatrice, calculer la moyenne annuelle de l'indice en 2005 (on détaillera le calcul).

2. « Une moyenne des moyennes de données statistiques est-elle égale à la moyenne de l'ensemble des données statistiques ? » Émettre une hypothèse : OUI NON

3. Le tableau précédent est mis à disposition dans le fichier OFFICE CALC « MOYENNE.ods ».

a. Dans la cellule B10, saisir : « =MOYENNE(B6:B9) ». Que calcule cette formule ?

b. Recopier cette formule vers la droite jusqu'à la cellule O10.

c. Programmer une formule dans la cellule D12, à l'aide de la fonction « MOYENNE » du tableur pour calculer la moyenne des moyennes annuelles précédemment calculées sur la plage B10:O10.

d. Programmer une formule dans la cellule J12, pour calculer la moyenne de toutes les données brutes contenues dans la plage B6:O9.



Appel n°1 : Faire vérifier les calculs du 1^{er} essai expérimental

- e. La moyenne des moyennes et la moyenne des données sont-elles identiques ? OUI NON
4. Le 2^e tableau du fichier donne les montants des interventions réalisées par six peintres sur une journée.
- a. Programmer les cellules M17 à M22 pour obtenir le montant moyen des interventions par peintre.
- b. Programmer la cellule M24 pour obtenir la moyenne des moyennes des interventions par peintre.
- c. Programmer la cellule F24 pour calculer la moyenne de toutes les interventions (page B17:L22).



Appel n°2 : Faire vérifier les calculs du 2^e essai expérimental

- d. La moyenne des moyennes et la moyenne des données sont-elles identiques ? OUI NON
- e. Ce résultat confirme-t-il ou infirme-t-il l'hypothèse émise ? Confirme Infirme

- 5.a. On dispose du programme en langage SCRATCH ci-contre. Que permet de calculer ce programme sur les données saisies ? La médiane La moyenne La somme

b. À quoi correspond la variable T ?

- À la somme des données Au produit des données
 Au nombre de données À la moyenne des données

c. À quoi correspond la variable N ?

- À la somme des données Au produit des données
 Au nombre de données À la moyenne des données

d. Comment doit-on compléter le dernier bloc d'instruction ?

<input type="radio"/>	dire regrouper La moyenne est et N / T	<input type="radio"/>	dire regrouper La moyenne est et T / N
<input type="radio"/>	dire regrouper La moyenne est et réponse / T	<input type="radio"/>	dire regrouper La moyenne est et réponse / N

- b. On dispose des fichiers des deux programmes suivants en langage PYTHON. Lequel traduit le programme en SCRATCH précédent ?

Programme2.py

```

1 T=0
2 N=int(input("Nombre de données ?"))
3 for i in range (T):
4     T=T+float(input("Saisir une donnée :"))
5 print("La moyenne est " + str(T/N))
    
```



Programme3.py

```

1 T=0
2 N=int(input("Nombre de données ?"))
3 for i in range (N):
4     T=T+float(input("Saisir une donnée :"))
5 print("La moyenne est " + str(T/N))
    
```



Programme1.sb3



ACTIVITE 4 « La montée de l'Alpe d'Huez »

AP S'Approprier AN Analyser/Raisonner RE Réaliser VA Valider CM Communiquer

Haut lieu du Tour de France cycliste, l'Alpe d'Huez et ses 21 virages constituent l'étape incontournable du passage de la Grande Boucle. En moyenne, près de 300 cyclistes gravissent chaque jour cette montée mythique. Plus de 6 000 cyclotouristes participent chaque année à l'épreuve de la Marmotte1 (début juillet) et 2 000 d'entre eux reçoivent un diplôme officialisant leur temps de montée. L'Alpe d'Huez, au cœur de l'Oisans, est vraiment le temple du vélo et c'est surtout la course à réaliser au moins une fois dans sa vie !

1. Avant de recevoir le précieux diplôme officialisant le temps de leur montée, les cyclotouristes ont à leur disposition de nombreux renseignements plus précis que les précédents pour préparer leur ascension :

- nombre de virages : 21 ;
- altitude de départ (Bourg d'Oisans) : 717 m ;
- altitude d'arrivée (Alpe d'Huez) : m ;
- dénivélé : ;
- distance à parcourir : 14 454 m ;
- pente moyenne : ;
- pente maximale : 14 % ;
- record de la montée : 37 min 35 s (par Marco Pantani, en 1997) à une vitesse moyenne de 23 km/h.

Compléter les trois informations manquantes.



Appel n°1 : Faire vérifier la pente moyenne en %

2. Au long de la montée, 21 panneaux rythment l'effort du cycliste dans un compte à rebours de plus de 14 km sur un dénivélé très important !

Expliquer les différences de couleur sur les tronçons de la montée en complétant la phrase suivante :

« La couleur foncée correspond à des tronçons où les pentes sont »

3. On dispose du fichier « ALPE HUEZ.ods » ont été saisis les distances et altitudes des différents tronçons du versant Sud.

- a. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule C3 pour calculer la distance du 1^{er} tronçon ?
 = B1 + C1 = B1 - C1 = C1 - B1
- b. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule C4 pour calculer le dénivélé du 1^{er} tronçon ?
 = B2 + C2 = B2 - C2 = C2 - B2
- c. Effectuer les calculs des différentes distances et dénivélés de chacun des tronçons.
- d. Quelle formule faut-il saisir dans la cellule C5 pour calculer la pente du 1^{er} tronçon ?
 = C4*100/C2 = C2*100/C4
 = C4*100/C3 = C3*100/C4
- e. Effectuer les calculs des différentes pentes moyennes de chacun des tronçons.



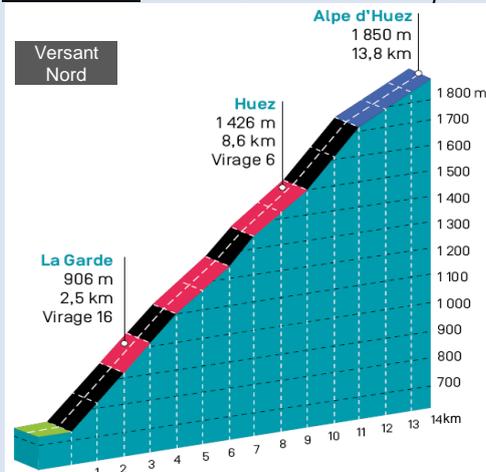
Appel n°2 : Faire vérifier les pentes moyennes

f. Sur le document 4, à quoi correspondent les valeurs indiquées juste au-dessous de la courbe ?

.....

g. La pente moyenne du versant Sud est de 7,79 %. Peut-on retrouver dans le cas présent la pente moyenne de la montée à partir de la pente moyenne de chaque tronçon ? OUI NON

Document 1 : Profil de la montée de l'Alpe d'Huez



Document 2 : Notion de dénivélé

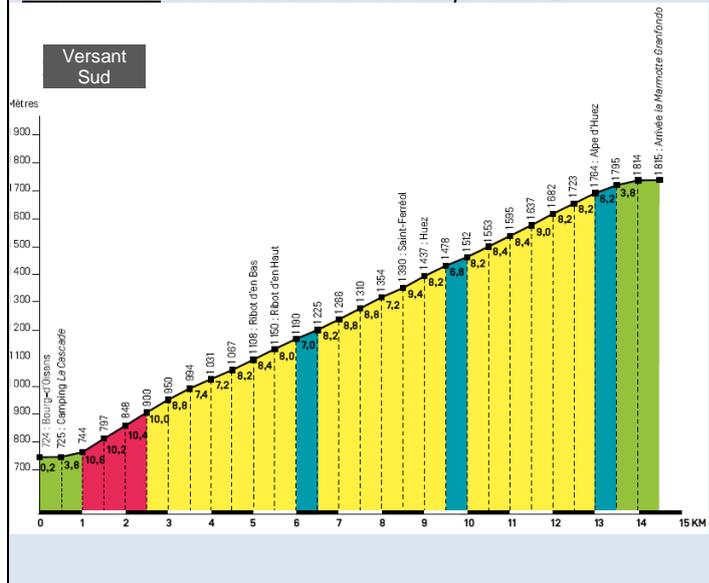
Le dénivélé est la différence d'altitude entre deux points. Il représente une hauteur.

Document 3 : Notion de pente exprimée en pourcentage

$$\text{Pente (en \%)} = \frac{\text{dénivélé}}{\text{distance parcourue}} \times 100$$

(où les distances sont exprimées dans la même unité)

Document 4 : Profil de la montée de l'Alpe d'Huez





ACTIVITE 5 « Décentralisation du réseau routier français »

AP S'Approprier 1 2 3 4 5 |
 AN Analyser/Raisonner 1 2 3 4 5 |
 RE Réaliser 1 2 3 4 5 |
 VA Valider 1 2 3 4 5 |
 CM Communiquer 1 2 3 4 5

Le réseau routier français est composé d'un réseau national structurant permettant de relier les pôles urbains (routes nationales et autoroutes) et d'un réseau capillaire reliant les villes et les villages (routes départementales et communales). On dispose du fichier Libre Office Calc « ROUTES.ods » donnant les longueurs en kilomètres des routes nationales et du réseau secondaire français entre 1995 et 2015.



	A	B	C	D	E	F
1		1995	2000	2005	2010	2015
2	Nationales	28097	26126	10336	9754	9633
3	Evolution (%)		-7,01 %			
4	Réseau secondaire	926035	953204	970029	1028971	1067514
5	Evolution (%)					

- AP** 1.a. Les travaux réalisés sur la photographie ci-dessus concernent-ils une route nationale ? OUI NON
b. Quel est le réseau le plus long ? le réseau des routes nationales le réseau des routes secondaires
c. Comment évolue la longueur des routes nationales entre 1995 et 2015 ? elle augmente elle baisse
d. Comment évolue celle des routes secondaires entre 1995 et 2015 ? elle augmente elle baisse
- AN** 2. Sélectionner la plage de cellule de B1 à F2 et réaliser un graphique adapté ayant pour titre « Évolution du nombre de routes nationales ».

RE **Appel n°1 : Faire vérifier la représentation graphique**

- RE** 3.a. Mettre les cellules C3 à F3 au format pourcentage, à l'aide de l'icône %.
AN **b.** Parmi les formules suivantes, quelle est celle à saisir dans la cellule C3 pour déterminer le pourcentage de l'évolution de routes nationales entre 1995 et 2000 ?
 « =(B2-C2)/B2 » « =(B2-C2)/C2 » « =(C2-B2)/B2 » « =(C2-B2)/C2 »
RE **c.** Recopier cette formule vers la droite jusqu'à la cellule F3 pour obtenir toutes les évolutions successives.

RE **Appel n°2 : Faire vérifier les évolutions en % de routes nationales**

- CM** **d.** Quelle valeur obtient-on dans la cellule D3 ?
CM **e.** Commenter cette valeur.
AN 4. Programmer les cellules C5 à F5 pour déterminer les évolutions en % des routes du réseau secondaire.

RE **Appel n°3 : Faire vérifier les évolutions en % de routes du réseau secondaire**

- VA** 5. En 2005, la gestion d'une grande partie des routes nationales a été décentralisée passant de la responsabilité de l'état au profit des départements. L'impact de cette réforme s'est-il ressenti dans l'évolution du réseau secondaire ? Justifier la réponse.
 OUI NON

- RE** 6.a. Programmer la cellule G5 pour déterminer l'évolution moyenne en % du réseau routier secondaire.

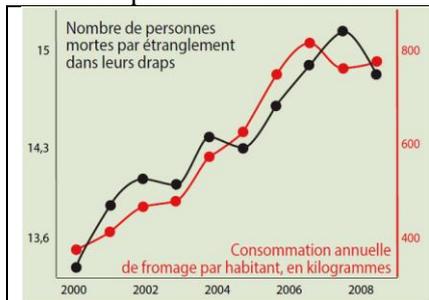
RE **Appel n°4 : Faire vérifier l'évolution moyenne**

- RE** **b.** Pour les mêmes dates, le réseau autoroutier a augmenté de 18 %, puis de 10,6 % puis de 5,5 % et 1,8 %. Calculer l'évolution moyenne en % du réseau autoroutier.

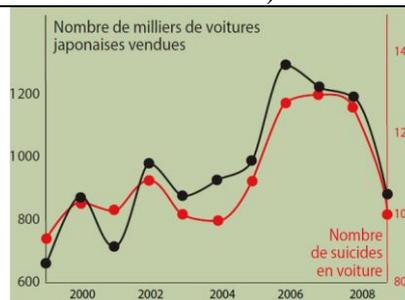
VA **c.** Cette évolution est-elle comparable à celle du réseau secondaire entre 1995 et 2015 ? Justifier
 OUI NON

Exercice 6 : Corrélations ?

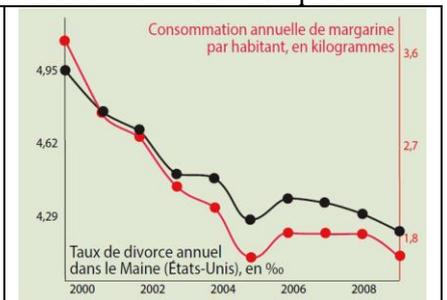
AN Dire si on peut faire une corrélation (un lien de cause à effet) entre chacune des deux séries statistiques.



OUI NON



OUI NON



OUI NON

Exercice 7 : Accidents du travail

Les accidents du travail font tous les ans l'objet d'une publication statistique qui recense ces accidents par comités techniques nationaux (CTN) selon deux principaux indicateurs : les arrêts de travail (AT) et les décès. On donne ci-contre les statistiques pour les années 2015 et 2016.

	A	B	C	D	E
1	CTN	Salariés	Arrêt (AT)	Décès 2015	Décès 2016
2	Métallurgie	1645340	49455	51	54
3	Bâtiment et TP (hors bureau)	1471144	88273	130	112
4	Transport, EGE, livre, communication	2164255	93489	134	127
5	Alimentation	2391598	110307	47	43
6	Chimie, caoutchouc, plasturgie	411488	10212	10	13
7	Bois, ameublement, papier-carton, textile,	401182	17345	23	16
8	Commerce non alimentaire	2195432	48906	36	43
9	Services I (banques, assurance, etc.)	4493982	49243	52	32
10	Service II (santé, travail temporaire, etc.)	3355315	158997	62	74
11	TOTAL	18529736	626227	545	514

- AN** 1. Quelle formule doit être saisie dans la cellule B11 du tableur ?
 =MOYENNE(B1:B10) =MOYENNE(B1;B10) =MOYENNE(B2:B10) =MOYENNE(B2;B10)
 =SOMME(B1:B10) =SOMME(B1;B10) =SOMME(B2:B10) =SOMME(B2;B10)
- AN** 2.a. Parmi les programmes en langage Python suivants, lequel permet de donner le pourcentage d'une donnée ?

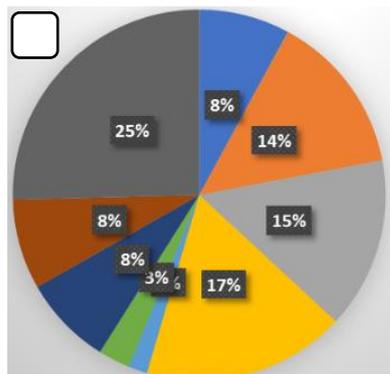
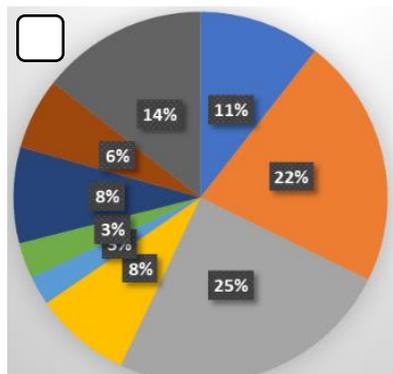
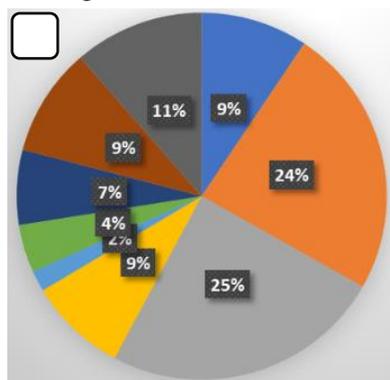
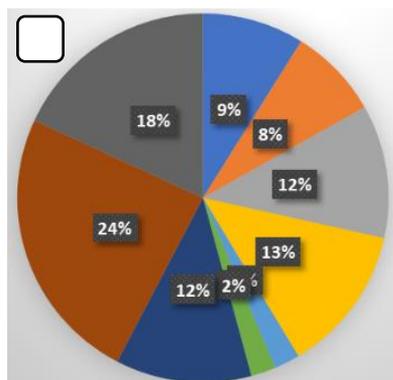
1 D=int(input("Quelle est le nombre de salariés considéré ?"))
 2 T=int(input("Quelle est le total des salariés ?"))
 3 P=round(D*T/100)
 4 print("Le pourcentage est ",P," %")

1 D=int(input("Quelle est le nombre de salariés considéré ?"))
 2 T=int(input("Quelle est le total des salariés ?"))
 3 P=round(D*100/T)
 4 print("Le pourcentage est ",P," %")

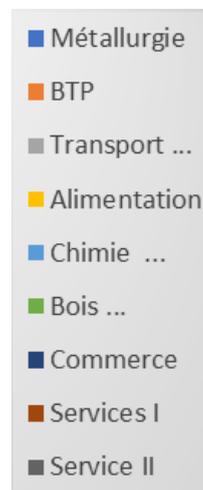
1 D=int(input("Quelle est le nombre de salariés considéré ?"))
 2 T=int(input("Quelle est le total des salariés ?"))
 3 P=round(D*100/T)
 4 print("Le pourcentage est ",D," %")

- CM** b. Dans le programme, quelle est la fonction de l'instruction « round » ?

- VA** 3. Rétablir les titres suivants à chacun des diagrammes circulaires ci-dessous.



- ❶ Répartition des salariés
- ❷ Répartition des arrêts de travail
- ❸ Décès en 2015
- ❹ Décès en 2016



3. Indicateurs de dispersion

ACTIVITE 6 « Éléments de construction »

AP S'Approprier	1 2 3 4 5	AN Analyser/Raisonner	1 2 3 4 5	RE Réaliser	1 2 3 4 5	VA Valider	1 2 3 4 5	CM Communiquer	1 2 3 4 5
---------------------------	-----------	---------------------------------	-----------	-----------------------	-----------	----------------------	-----------	--------------------------	-----------

1. Une entreprise fabrique des tuyaux en béton armé de diamètre intérieur théorique 250 mm. Pour un contrôle de fabrication, on a prélevé au hasard un échantillon de 30 tuyaux. Les mesures des diamètres intérieurs des tuyaux, en mm, sont données dans le tableau ci-contre.



Diamètre	Effectif
245	1
246	1
247	3
248	5
249	3
250	4
251	6
252	5
253	2

a. Mettre la calculatrice en mode « **STAT** » et saisir les données du tableau.



Consulter le Document de Ressources (27.6)

b. Utiliser les fonctions de la calculatrice pour déterminer les indicateurs :

- la moyenne : $\bar{x} = \dots\dots\dots$ mm
- l'écart-type : $\sigma = \dots\dots\dots$ mm
- la médiane : $M_e = \dots\dots\dots$ mm
- le 1^{er} quartile : $Q_1 = \dots\dots\dots$ mm
- le 3^e quartile : $Q_3 = \dots\dots\dots$ mm

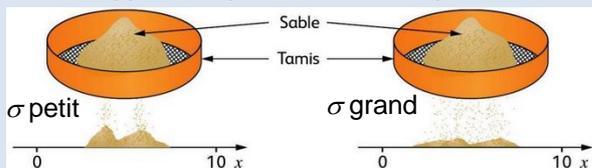


Appel n°1 : Faire vérifier les indicateurs statistiques

Document 1 : Indicateur autour de la MOYENNE

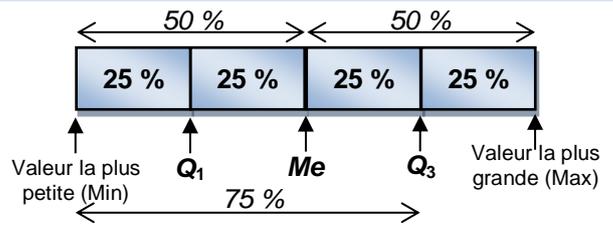
L'écart-type σ est un **indicateur de dispersion** des valeurs de la série statistiques autour de la moyenne \bar{x} et traduit « **une moyenne des écarts à la valeur moyenne** ».

Suivant la situation étudiée, les données recueillies peuvent apparaître plus ou moins dispersées ...



Document 2 : Indicateurs autour de la MEDIANE

Le quartile Q_1 , la médiane Me et le quartile Q_3 sont trois indicateurs qui partagent les valeurs ordonnées de la série en **quatre parties égales** (comme le schématise la figure ci-contre) :



c. Interpréter le troisième quartile en cochant la réponse exacte :

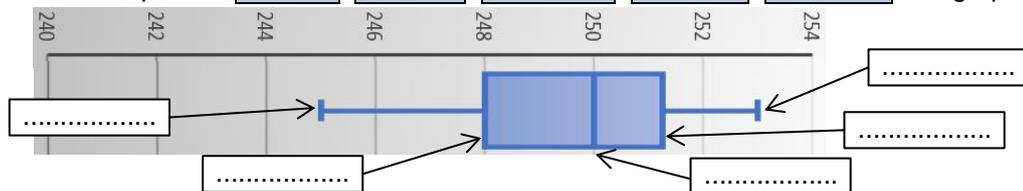
- 25 % des échantillons ont un diamètre maximum de 251 mm.
- 75 % des échantillons ont un diamètre maximum de 251 mm.
- la moitié des échantillons ont un diamètre maximum de 251 mm.

d. L'étendue d'une série est la **différence** entre la valeur **maximale** et la valeur **minimale** de la série.

Déterminer : • le diamètre minimal : • le diamètre maximal : • l'étendue :

e. On donne ci-dessous le **diagramme en boîte à moustache** associé à la série précédente.

Associer les étiquettes **Médiane** **Minimum** **1^{er} Quartile** **Maximum** **3^e Quartile** au graphique :



f. Calculer l'écart interquartile $Q_3 - Q_1$: $Q_3 - Q_1 = \dots\dots\dots$

g. Tracer à l'aide d'un trait rouge, ce que représente l'écart interquartile sur la boîte à moustaches

h. Le **mode** est la valeur de la variable statistique qui a le plus grand effectif (il peut y avoir plusieurs modes). Déterminer à l'aide du tableau le mode de la série statistique. **Mode** =

2. Un constructeur d'éléments en béton utilise pour la fabrication d'agglomérés un jeu de moules qui permet de livrer 5 000 pièces par jour. Au cours du travail, les agglomérés livrés présentent des irrégularités de qualité, dues à la fois au béton utilisé, et à l'usure progressive des moules.

Avec des moules neufs, la masse d'un aggloméré est en principe de 12 kg. Un prélèvement de 100 pièces, dont on teste la qualité par simple pesée, donne ainsi les résultats ci-contre.

a. Déterminer : • la masse maximale :

• la masse minimale : • l'étendue :

b. Calculer les centres de classes x_i dans le tableau précédent.

Masse (kg)	Centre de classe x_i	Nombre de pièces n_i
[9 ; 10[	$\frac{9+10}{2} = 9,5$	6
[10 ; 11[		20
[11 ; 12[		34
[12 ; 13[		26
[13 ; 14[		11
[14 ; 15[		3

RE
CM

c. Saisir à la calculatrice les données (on veillera à saisir x_i dans la 1^{re} colonne du mode statistique de la calculatrice puis n_i dans la 2^e colonne), et déterminer les indicateurs statistiques :

- la masse moyenne : $\bar{x} = \dots\dots\dots$
- l'écart-type : $\sigma \approx \dots\dots\dots$
- le 1^{er} quartile : $Q_1 = \dots\dots\dots$
- la masse médiane : $M_e = \dots\dots\dots$
- le 3^e quartile : $Q_3 = \dots\dots\dots$



Appel n°2 : Faire vérifier les indicateurs statistiques

VA

d. Parmi les affirmations suivantes, cocher les deux bonnes réponses :

- 25 % des échantillons ont une masse maximum de 10,5 kg.
- 25 % des échantillons ont une masse maximum de 11,5 kg.
- 75 % des échantillons ont une masse maximum de 10,5 kg.
- 75 % des échantillons ont une masse maximum de 11,5 kg.
- la moitié des échantillons ont une masse maximum de 10,5 kg.
- la moitié des échantillons ont une masse maximum de 11,5 kg.

□ 3. Une vanne d'une conduite a été installée de façon à en réguler le débit. On a procédé à un relevé quotidien des débits du mois d'avril qui a donné les résultats ci-contre.

Débits (en m ³ /s)	Centre de classe	Effectifs
[0,180 ; 0,185[		2
[0,185 ; 0,190[		2
[0,190 ; 0,195[		4
[0,195 ; 0,200[		5
[0,200 ; 0,205[		6
[0,205 ; 0,210[		6
[0,210 ; 0,215[		1
[0,215 ; 0,220[		1
[0,220 ; 0,225[		2
[0,225 ; 0,230[		1

RE

a. Compléter la colonne des « centre de classe ».

RE

b. Déterminer les indicateurs statistiques suivants (arrondir à 10^{-4}) :

CM

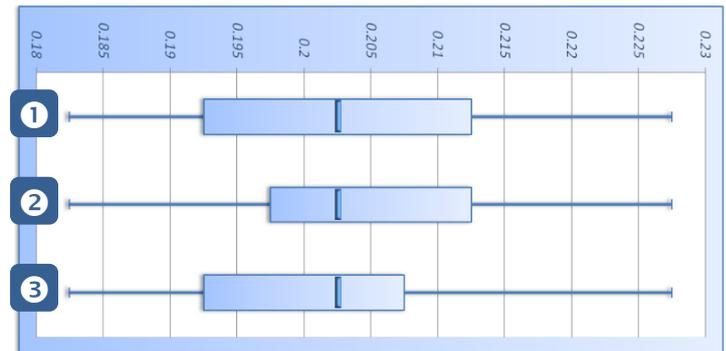
- Étendue = $\dots\dots\dots$
- le débit moyen : $\bar{x} = \dots\dots\dots$
- l'écart-type : $\sigma = \dots\dots\dots$
- le 1^{er} quartile : $Q_1 = \dots\dots\dots$
- la masse médiane : $M_e = \dots\dots\dots$
- le 3^e quartile : $Q_3 = \dots\dots\dots$
- Écart interquartile = $\dots\dots\dots$



Appel n°3 : Faire vérifier les indicateurs statistiques

c. Parmi les trois diagrammes en boîtes à moustaches ci-contre, choisir celui qui correspond à la série statistique.

- 1 2 3



CM



Synthèse et petit cours (2. à 3.) ...

Exercice 8 : Salaires moyens

On considère les rémunérations dans deux entreprises A et B suivant les différents postes.

Fonction	Directeur	Ingénieur	Contremaître	Ouvrier/employé
Effectif entreprise A	5	50	600	3 000
Salaires mensuel moyen A en €	18 000	3 800	1 500	900
Effectif entreprise B	17	880	50	500
Salaires mensuel moyen B en €	17 500	3 650	1 350	850

AP

1. Quelle est l'entreprise où les salaires sont les plus élevés ? A B

RE

2. Calculer le salaire moyen \bar{x}_A et \bar{x}_B dans chaque entreprise.

VA

3.a. Le salaire moyen est-il un bon indicateur de choix de l'entreprise ? OUI NON

b. Comment expliquer cette différence ?

Exercice 9 : Contrôle d'isolation acoustique d'une nouvelle construction

Une fois la construction d'un immeuble terminée, on souhaite vérifier la qualité de son isolement acoustique par rapport aux bruits extérieurs (l'immeuble est situé près d'une route à forte circulation). Pour cela, on effectue, à différentes heures, dans chacune des 74 chambres et séjours, des mesures du niveau d'intensité acoustique à l'aide d'un sonomètre. Les résultats présentés dans le tableau ci-contre correspondent, pour chacune des pièces, aux niveaux d'intensité acoustique maximum enregistrés.

Niveau d'intensité acoustique (en dB)	Centre de classe	Nombre de pièces
[0 ; 15[		6
[15 ; 20[		4
[20 ; 25[		12
[25 ; 30[		22
[30 ; 35[		18
[35 ; 40[		10
[40 ; 45[		2

- RE** 1. Quel est le pourcentage de pièces ayant un niveau d'intensité acoustique strictement inférieur à 30 dB ?
- RE** 2. Calculer la moyenne \bar{x} et l'écart type σ de la série statistique obtenue en considérant que chaque mesure est égale à la valeur centrale de la classe dans laquelle elle est répertoriée (les résultats seront arrondis au dB).
- VA** 3. L'isolement acoustique est jugé bon si les conditions suivantes sont simultanément remplies :
- le niveau acoustique moyen \bar{x} est inférieur à 30 dB ;
 - l'écart type σ est inférieur à 9 dB.
- L'isolement acoustique de l'immeuble peut-il être jugé bon ? OUI NON

ACTIVITE 7 « Nouvelle route du littoral »

AP S'Approprier
RE Réaliser
VA Valider
CM Communiquer



Sur l'île de la Réunion, la nouvelle route du littoral est une voie en pleine mer pour relier les villes de l'île en 2020.



Suivi du chantier (Octobre 2018)

L'architecture de ce projet souhaite, pour des raisons esthétiques, que 75 % des piles aient une hauteur inférieure à 40 m et que l'étendue associée à ces hauteurs ne dépasse pas 6 m.

On donne ci-dessous les hauteurs, en mètre, des piles constituant une portion de cette route.

- AP** 1. Combien de piles y-a-t-il sur cette portion de route ?
- RE** 2. Utiliser les fonctionnalités statistiques de la calculatrice pour déterminer les indicateurs (arrondir à 0,01 près).

On saisira toutes les données des six colonnes suivantes dans la **première colonne de la calculatrice** et on affectera l'effectif « 1 » à toutes les valeurs dans la **deuxième colonne de la calculatrice**.

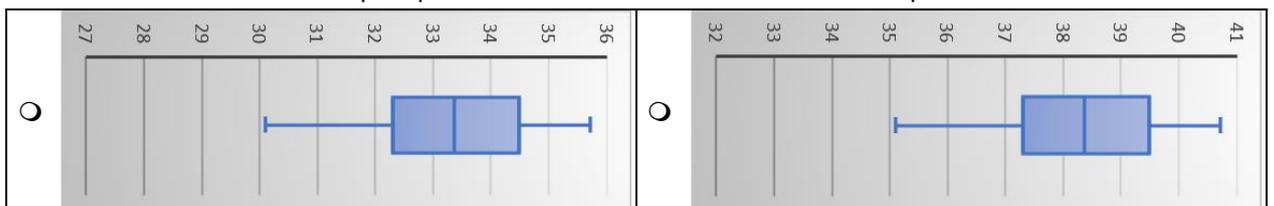
- a. la moyenne : $\bar{x} \approx$
- b. la médiane : $Me =$
- c. le 1^{er} quartile : $Q_1 =$
- d. le 3^e quartile : $Q_3 =$

37,3	36,1	39,2	37	38,8	37,8
40,5	40,7	38	35,5	38,1	37,2
40,3	39,4	35,1	38,7	38,3	40,2
40,6	37,4	39,5	37,4	38,3	35,4
39,2	36,1	39,5	37,5	38,1	40,5
39,4	38,4	37,3	35,6	40,4	35,2
38,6	39,4	40,3	38,6	40,2	37
37,9	37,8	35,2	38,8	40,5	39



Appel : Faire vérifier les indicateurs

- RE** 2. Calculer l'étendue de cette série statistique.
- CM** 3. Choisir la boîte à moustache qui représente correctement cette série statistique :



- VA** 4. L'étude de cette portion de route répond-elle aux contraintes architecturales ? On précisera la réponse

.....

.....

.....

.....

Exercice 10 : Quels sont les effets du cannabis sur un conducteur ?

Afin de vérifier les effets du cannabis sur les distances de freinage, 30 conducteurs acceptent de passer le test suivant : à jeun, puis après avoir fumé un « joint », ils doivent rouler à 80 km/h sur une route rectiligne et piler jusqu'à l'arrêt complet du véhicule lorsqu'un projecteur situé sur le bord de la piste se déclenche.

À Jeun :

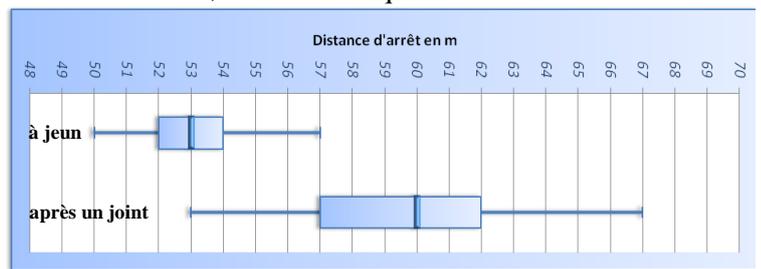
53	56	51	54	52
55	54	50	54	55
56	56	52	52	57
54	52	53	53	55
53	54	53	53	54
50	51	51	53	54

Après avoir fumé un « joint » :

58	67	56	53	61
57	63	55	62	62
61	58	59	60	64
60	62	57	63	63
60	59	55	55	62
62	55	57	58	53

On a relevé ci-dessus les 30 distances d'arrêt, en mètre, dans les deux situations :

- RE** 1.a. Calculer les distances moyennes $\bar{x}_{\text{à jeun}}$ et $\bar{x}_{\text{cannabis}}$ de ces deux séries.
 b. Calculer l'écart des moyennes de freinage $\Delta \bar{x}$ dû à la perte de vigilance.
 c. Exprimer cet écart en pourcentage.
- RE** 2. À l'aide de la calculatrice, donner pour la 2^e série : la médiane, le 1^{er} et le 3^e quartile.
- VA** 3. On donne les diagrammes en boîtes à moustaches associées aux deux séries.
 a. Si, pour éviter un obstacle dans les mêmes conditions, on estime la distance de freinage nécessaire à 57 m, combien de conducteurs pourront l'éviter à jeun ? Et après avoir fumé ?
 b. Même question pour 60 m.



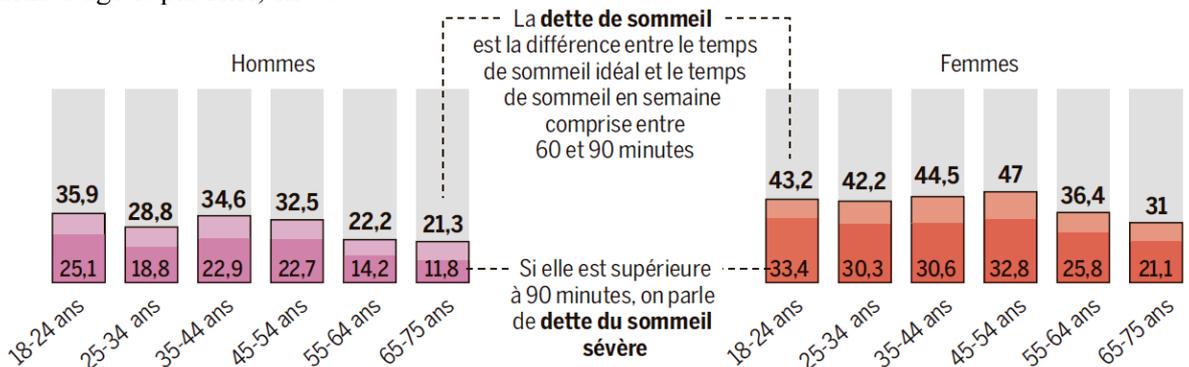
Exercice 11 : Temps de sommeil des adolescents

Une enquête concernant les adolescents montre un déficit de sommeil important : les 15 – 19 ans dorment en moyenne 7 h 37 min contre 8 h 24 min recommandées.

7,5	8	7	7	8,9
6,9	7,5	8,2	8,25	9
6,7	7,25	8,75	8	7
9	8,7	7,25	5	7,3
8,25	6,7	7	6,75	8

On donne ci-contre le temps de sommeil des élèves d'une classe de seconde professionnelle.

- RE** 1. Sachant que 7 h 30 min = 7,5 h, exprimer en heures la durée de sommeil recommandée : 8,2 h 8,24 h 8,25 h 8,4 h
2. On cherche à savoir si la majorité des élèves de la classe étudiée dorment suffisamment.
- AN** a. Quel indicateur statistique faut-il prendre en considération ?
 L'étendue La moyenne La médiane L'écart-type
- RE** b. Calculer la valeur de cet indicateur.
- VA** c. La majorité des élèves dorment-ils suffisamment ? OUI NON
- AP** 3. On donne la part de personnes en dette de sommeil, en se basant sur le temps de sommeil total en semaine, par tranche d'âge et par sexe, en %.



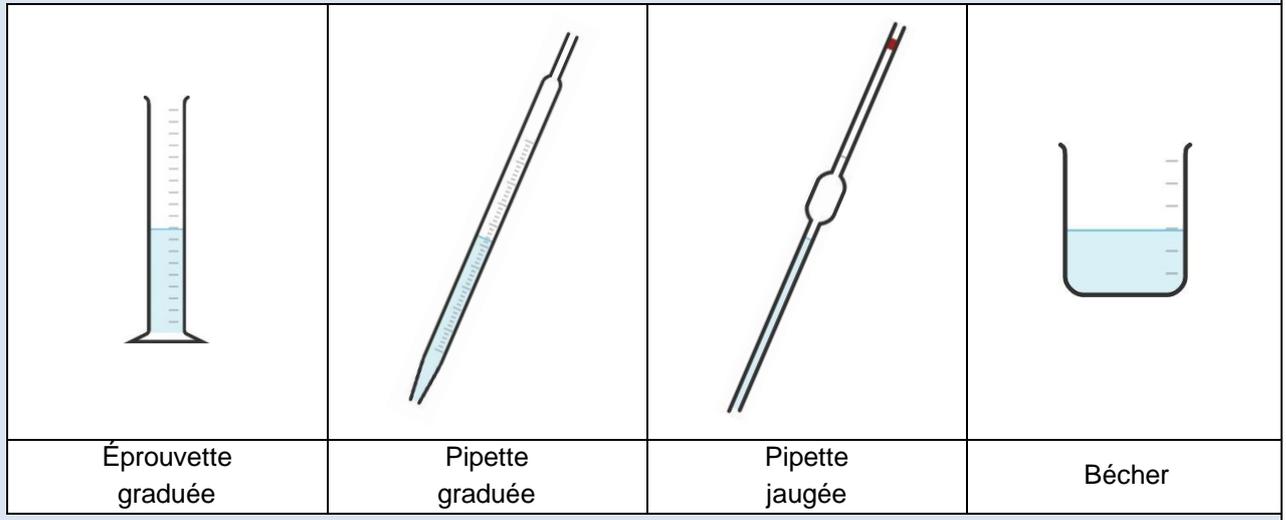
Source : Le Monde du 13 mars 2019

- a. Quelle sexe est le plus en manque de sommeil ? Les hommes Les femmes
 b. Chez les hommes, quelle tranche d'âge est la plus en déficit de sommeil ?
 c. Quel est le pourcentage de femmes de 18 à 24 ans qui est en dette de sommeil ?

ACTIVITE 8 « Quel instrument de chimie est le plus précis ? »

AP S'Approprier	1 2 3 4 5	AN Analyser/Raisonner	1 2 3 4 5	RE Réaliser	1 2 3 4 5	VA Valider	1 2 3 4 5	CM Communiquer	1 2 3 4 5
---------------------------	-----------	---------------------------------	-----------	-----------------------	-----------	----------------------	-----------	--------------------------	-----------

Document ① : Instruments de mesure en chimie



On souhaite prélever 20 mL d'eau de façon la plus précise possible. On dispose pour cela des 4 instruments de mesure du document ①.

- AP** 1. Observer le matériel mis à votre disposition et faire une prédiction sur le matériel qui vous semble être le plus précis :
- Éprouvette graduée Pipette graduée Pipette jaugée Bécher Ils ont la même précision

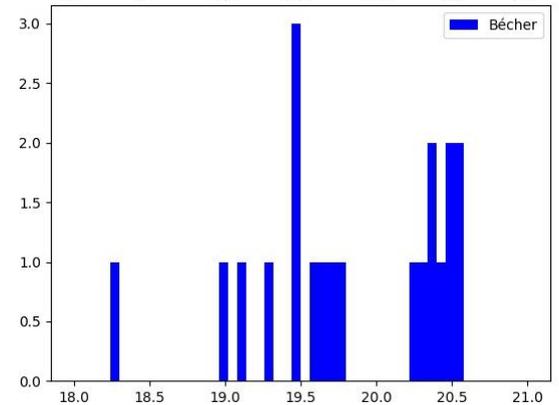
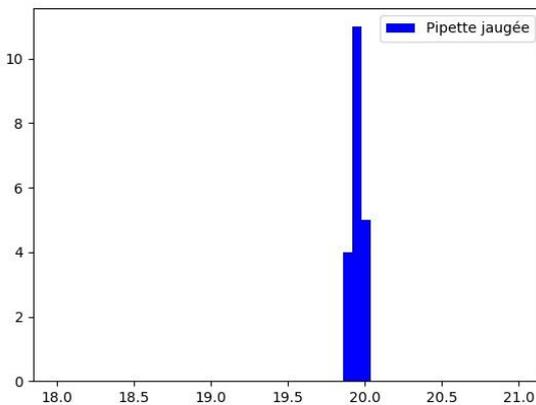
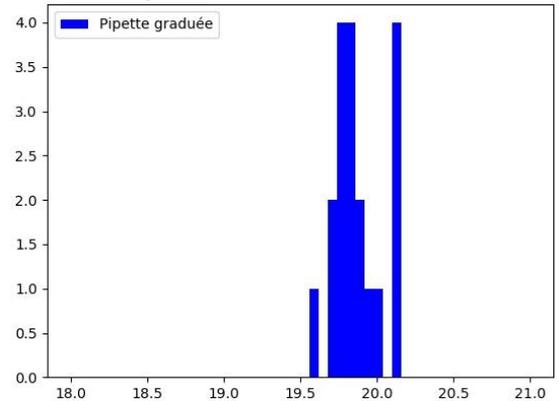
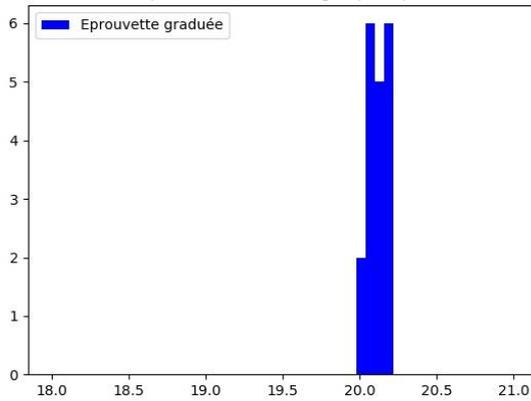
Document ② : Expérimentation

20 mL d'eau sont prélevés par une même personne puis versés sur un récipient posé sur une balance préalablement tarée. Une fois la mesure effectuée, le récipient est vidé et la balance tarée de nouveau. L'opération est réalisée 20 fois par instrument de mesure. Les masses d'eau sont ensuite converties en volume

Éprouvette graduée	Pipette graduée	Pipette jaugée	Bécher
20,02 mL	19,7 mL	19,97 mL	18,24 mL
20,06 mL	19,75 mL	19,96 mL	20,37 mL
20,21 mL	19,71 mL	19,87 mL	19,60 mL
20,17 mL	19,97 mL	19,94 mL	20,45 mL
20,12 mL	19,61 mL	19,98 mL	18,98 mL
20,13 mL	19,68 mL	19,87 mL	20,24 mL
20,07 mL	19,81 mL	19,96 mL	19,69 mL
20,20 mL	19,82 mL	19,98 mL	20,56 mL
20,03 mL	19,75 mL	19,92 mL	19,75 mL
20,16 mL	19,76 mL	19,96 mL	19,45 mL
20,10 mL	19,87 mL	19,98 mL	19,44 mL
20,06 mL	20,10 mL	19,97 mL	20,55 mL
20,08 mL	19,85 mL	19,95 mL	20,46 mL
20,13 mL	20,00 mL	19,98 mL	19,63 mL
20,09 mL	20,10 mL	19,99 mL	19,30 mL
20,13 mL	20,12 mL	19,89 mL	19,49 mL
20,09 mL	19,75 mL	19,88 mL	19,12 mL
20,16 mL	20,12 mL	19,93 mL	20,30 mL
20,18 mL	19,90 mL	19,95 mL	20,46 mL
20,14 mL	19,84 mL	19,95 mL	20,39 mL

- AN** 2. Observer les résultats de mesures puis valider ou modifier votre prédiction quant au matériel qui vous semble être le plus précis :
- Éprouvette graduée Pipette graduée Pipette jaugée Bécher Ils ont la même précision

□3. On donne les représentations graphiques des résultats de mesures précédents :



À partir de ces représentations graphiques, valider ou modifier votre prédiction quant au matériel qui vous semble être le plus précis :

- Éprouvette graduée Pipette graduée Pipette jaugée Bécher Ils ont la même précision

□4.a. Utiliser le mode statistique de la calculatrice pour déterminer le volume moyen \bar{x}_1 et l'écart-type σ_1 des mesures faites pour l'éprouvette graduée (arrondir à 10^{-2} près)

$\bar{x}_1 \approx \dots\dots\dots$ $\sigma_1 \approx \dots\dots\dots$



Appel n°1 : Faire vérifier les indicateurs statistiques pour l'éprouvette graduée

b. Faire de même pour les autres séries de mesures et reporter tous les résultats dans le tableau suivant :

	Éprouvette graduée	Pipette graduée	Pipette jaugée	Bécher
Moyenne	$\bar{x}_1 \approx$	$\bar{x}_2 \approx$	$\bar{x}_3 \approx$	$\bar{x}_4 \approx$
Écart-type	$\sigma_1 \approx$	$\sigma_2 \approx$	$\sigma_3 \approx$	$\sigma_4 \approx$



Appel n°2 : Faire vérifier les indicateurs statistiques

□5.a. Quel indicateur permet de juger l'instrument de mesure le plus précis ? la moyenne l'écart-type

b. Conclure quant au matériel qui est le plus précis :

- Éprouvette graduée Pipette graduée Pipette jaugée Bécher Ils ont la même précision

Exercice 12 : Canalisations en plomb

La consommation d'eau chargée en plomb venant d'anciennes canalisations peut provoquer des troubles du système cérébral. On étudie ici la concentration en plomb dans l'eau du robinet de logements de la région parisienne.

Concentration (en $\mu\text{g/L}$)	Nombre de logements	Centre de classe
[0 ; 5[	150	
[5 ; 10[	42	
[10 ; 15[	58	
[15 ; 20[	27	
[20 ; 25[	23	
[25 ; 30[	55	
[30 ; 35[	35	

1. Déterminer :

- a. Le nombre total de logements étudiés.
 b. La concentration moyenne en plomb (arrondir à 0,1 près).

2. Sachant que la concentration moyenne en France est de $10 \mu\text{g/L}$, indiquer si les canalisations des logements testés sont plutôt rénovées ou encore vétustes.