

CH IX Statistique I Les séries statistiques

I) Objet de la statistique :

La statistique, historiquement, était une étude découlant du recensement de la population pour en décrire l'état (en latin : status à état).

Faire une étude statistique consiste à recueillir des données grâce à une enquête. Ces données rassemblées dans des tableaux statistiques sont ensuite analysées.

Activité : Le tableau ci-dessous représente les résultats d'une enquête concernant les stations radio préférées des jeunes. Pour connaître l'avis de 24 élèves d'une classe de BEP, on leur pose les 3 questions suivantes.

Question N° 1 : Quelle est votre station radio préférée ?

Question N° 2 : Combien possédez-vous de récepteurs radio chez vous ?

Question N° 3 : Combien de temps en minutes avez-vous écouté la radio le week-end dernier ?

Les réponses des élèves sont regroupées dans le tableau suivant.

Réponse à la question N° 1	Réponse à la question N° 2	Réponse à la question N° 3
MRJ	2	150
Night Rock	1	130
Sun radio	3	185
Europe 12	2	180
Sun radio	1	200
MRJ	2	235
RLT	1	120
MRJ	1	195
Sun radio	1	160
MRJ	4	90
Europe 12	3	170
MRJ	1	180
RLT	2	140
MRJ	3	160
Night rock	1	100
Night rock	3	190
Sun radio	1	230
MRJ	3	185
Sun radio	2	180
MRJ	1	210
Europe 12	5	180
MRJ	2	200
Night rock	2	160
Sun radio	4	220

II) Vocabulaire :

1) Série statistique :

Une série statistique est constituée de l'ensemble des réponses à la question posée lors d'une enquête .

Combien l'activité précédente induit-elle de séries statistiques ?

2) Population :

La population est l'ensemble des objets (ou des personnes) sur lesquels porte l'étude.

Dans l'activité précédente, quelle est la population ?

3) Sondage et recensement :

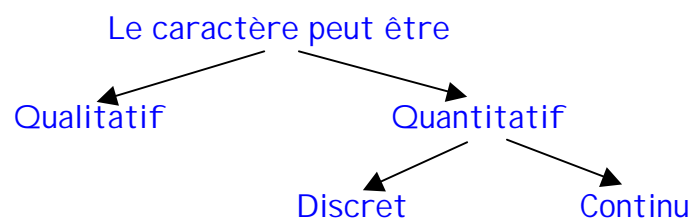
Dans un recensement, les réponses de la population entière sont prises en compte. Dans un sondage, une partie seulement de la population est interrogée. Cette partie est appelée échantillon.

Dans l'activité précédente, s'agit-il d'un sondage ou d'un recensement ?

4) Caractère d'une série statistique :

Le caractère dépend de la réponse à une question donnée. Cette réponse que l'on appelle variable, peut être ou non mesurable. Lorsque la réponse n'est pas mesurable, il s'agit d'un caractère qualitatif. Lorsque la réponse induit une quantité, le caractère est quantitatif.

Un caractère quantitatif peut être discret ou continu. Il est discret lorsque les valeurs sont isolées, il est continu lorsque l'on a des intervalles.



III) Étude des séries statistiques : effectifs et fréquences.

1) Effectif :

Une série statistique associée à chaque valeur x_i du caractère le nombre d'individus correspondant appelé effectif et noté n_i .

A partir du tableau précédent, vous analyserez les questions posées aux élèves et complétez les tableaux avec vos données.

Analyse de la question 1	
Radio préférée	Effectif n_i
MRJ	
Night rock	
Sun radio	
Europe 12	
RLT	
Total N =	

Analyse de la question 2	
Nombre de récepteurs	Effectif n_i
1	
2	
3	
4	
5	
Total N =	

Analyse de la question 3	
Temps d'écoute	Effectif n_i
[90 ; 120[
[120 ; 150[
[150 ; 180[
[180 ; 210[
[210 ; 240[
Total N =	

L'effectif total de la série correspond à la somme des effectifs, on le note N.

Exercice : Compléter les phrases suivantes.

Les réponses de la question 1 induisent un caractère , celles des questions 2 et 3 induisent un caractère Plus précisément, les réponses de la question 2 induisent un caractère , les réponses de la question 3 induisent un caractère

2) Fréquence :

La fréquence d'une valeur x_i du caractère est le quotient de l'effectif n_i de ce caractère par l'effectif total N.

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

Remarques :
- la somme des fréquences est égale à 1
- les fréquences peuvent être exprimées en pourcentage en multipliant f_i par 100. Dans ce cas la somme des fréquences est égale à 100.

Application : Calculer les fréquences de la série N°2, donner le résultat en décimal arrondi au centième puis en pourcentage.

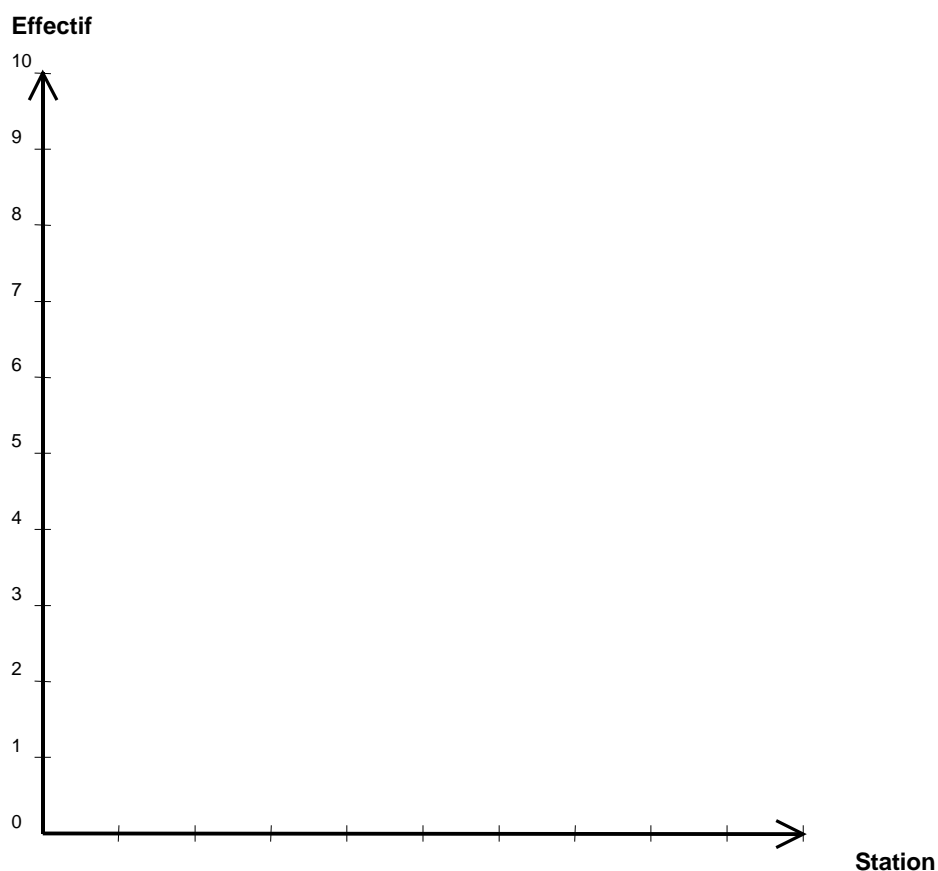
Nombre de récepteurs radio x_i	Effectif n_i	Fréquence f_i	Fréquence f_i (en %)
1			
2			
3			
4			
5			
	N =	F =	F =

IV) Représentation graphique : diagrammes et histogramme.

1) Diagramme en bâtons :

Dans un diagramme en bâtons, on porte en abscisse les valeurs du caractère et en ordonnée les effectifs ou les fréquences.

Exemple : Représenter les effectifs de la série N° 1 par un diagramme en bâtons.



Un diagramme en bâtons sert à représenter les séries à caractères qualitatifs ou quantitatifs discrets.

2) Diagramme à secteurs circulaire ou semi-circulaire :

Dans un diagramme à secteurs circulaire ou semi-circulaire, les mesures des angles des secteurs angulaires sont proportionnelles aux effectifs ou aux fréquences associés. Dans un diagramme à secteurs circulaire, on multipliera la fréquence f_i par 360. Dans un diagramme à secteurs semi-circulaire, on multipliera cette fréquence par 180.

Exemple : Représenter les effectifs de la série N°1 par un diagramme circulaire et par un diagramme semi-circulaire après avoir compléter le tableau suivant.

Radios	Effectifs n_i	Fréquences f_i	Angles $f_i \times 360$	Angles $f_i \times 180$
MRJ				
Night rock				
Sun radio				
Europe 12				
RLT				
	N =	F =	Total =	Total =

Ce type de diagramme peut représenter toutes les séries statistiques, il est cependant plus adapté aux séries à caractères qualitatifs.

3) Histogrammes :

Un histogramme est une succession de rectangles accolés dont l'aire de chaque rectangle est proportionnelle à l'effectif, ou à la fréquence associé. Un histogramme est utilisé pour représenter des séries dont la variable est quantitative et continue.

a) Classes :

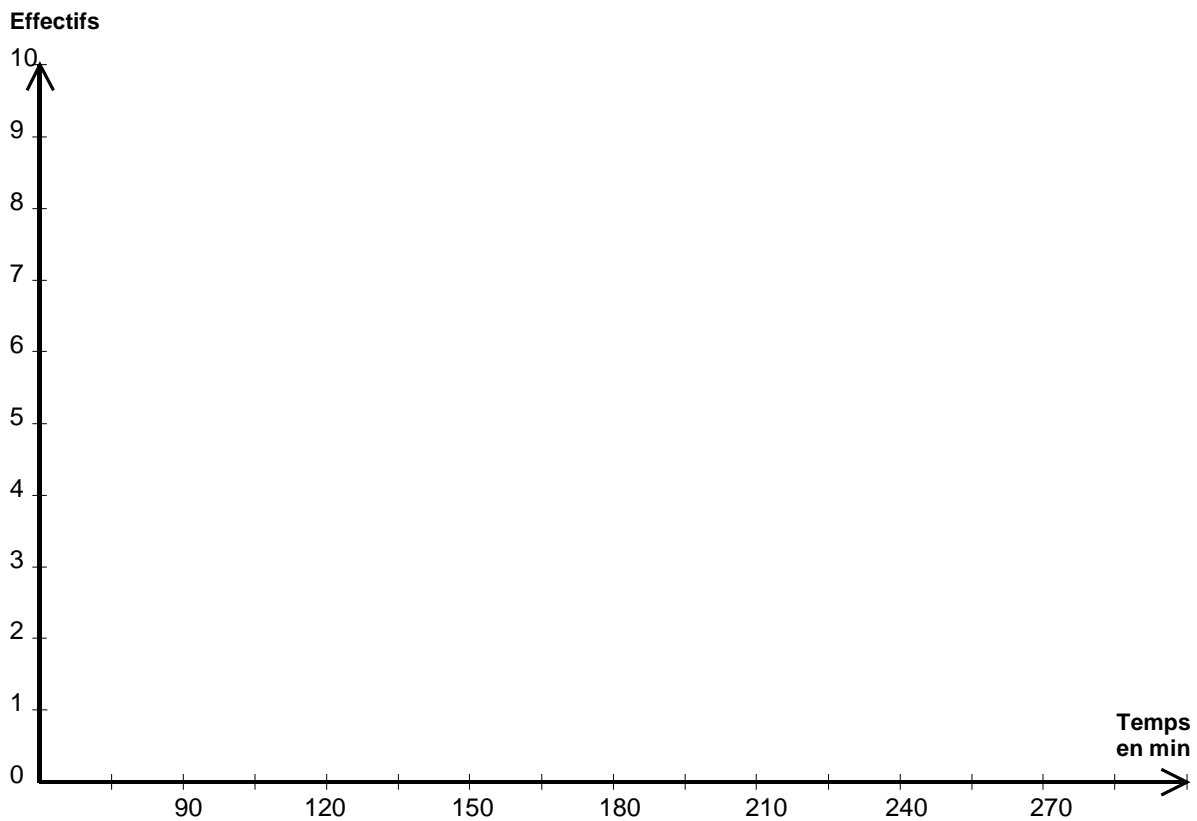
On appelle classe l'intervalle dans une série à caractère quantitatif continu. Une classe est caractérisée par son amplitude.

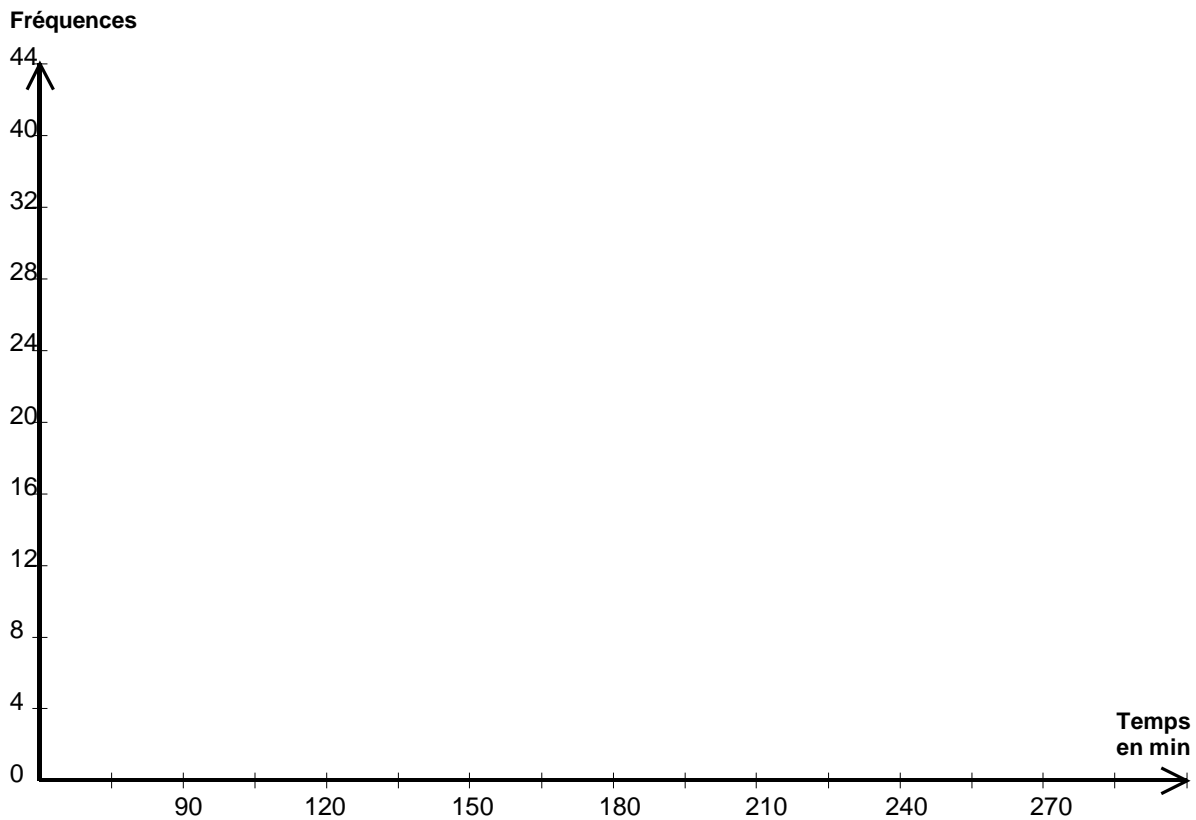
Dans l'analyse de la question 3, toutes les classes ont la même amplitude 30 min
Pour calculer l'amplitude de la classe [120 ; 150[, on calcule $150 - 120 = 30$

b) Construction d'un histogramme (classes de mêmes amplitudes):

Exemple : Construire l'histogramme des effectifs, puis l'histogramme des fréquences (en pourcentage) pour l'analyse de la question 3. On arrondira les fréquences en pourcentage à l'entier le plus près.

Temps d'écoute En min.	Effectif n_i	Fréquence f_i (en %)
[90 ; 120[
[120 ; 150[
[150 ; 180[
[180 ; 210[
[210 ; 240[
	N =	F =





c) Construction d'un histogramme (classes d'amplitudes différentes):

Lorsque les classes ne sont pas d'amplitudes égales, on applique la méthode suivante :

- On détermine l'amplitude qui sera l'intervalle unitaire IU, celle-ci correspond parfois à l'amplitude la plus petite.
- On calcule le nombre d'intervalles unitaires IU de chaque classe.
- On calcul pour chaque classe le rapport de l'effectif par le nombre d'intervalles unitaires IU. La hauteur des rectangles sera proportionnelle à ce rapport.

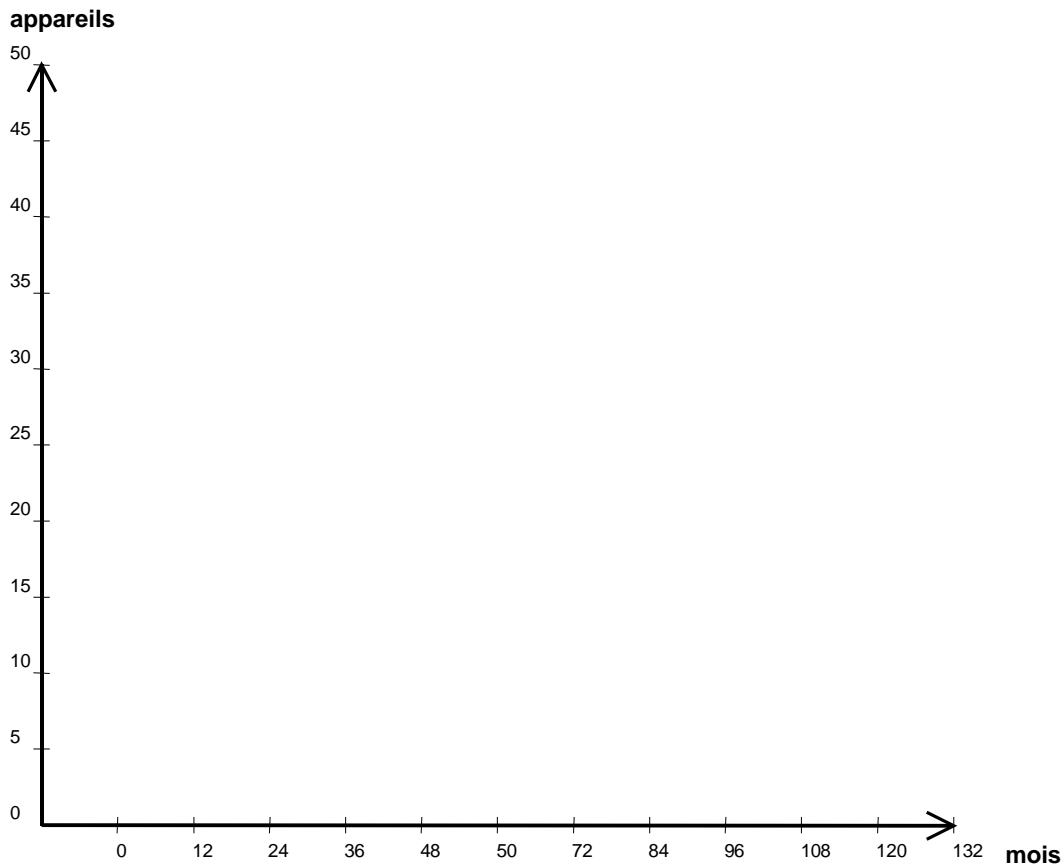
Exemple : Un service après-vente relève le nombre de mois de fonctionnement d'un appareil avant la première panne.

Déterminer l'intervalle unitaire et compléter le tableau suivant :

Mois de fonctionnement	Effectif	IU	Effectif / IU
[0 ; 12[	40		
[12 ; 24[	25		
[24 ; 36[	20		
[36 ; 60[	30		
[60 ; 84[	20		
[84 ; 120[	15		
	150		

Représenter l'histogramme des effectifs en prenant :

- En abscisse : 1 cm à 12 mois
- En ordonnée : 1 cm à 5 appareils.



d) Le polygone des effectifs :

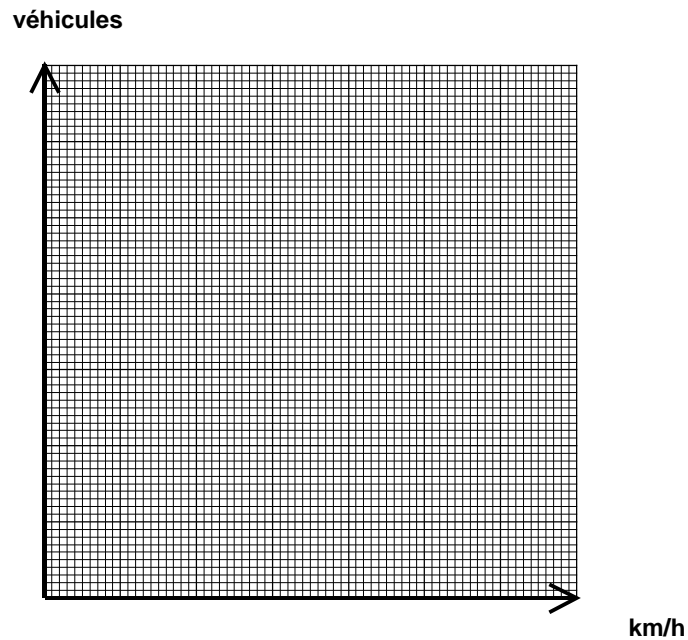
Le polygone des effectifs est la ligne polygonale qui joint les milieux des cotés supérieurs des rectangles. Il commence et finit sur l'axe des abscisses au milieu d'un intervalle de même amplitude que celle des classes. Dans le cadre d'un histogramme de classes d'amplitudes différentes, le polygone sera formé à partir des centres d'intervalles unitaires I U.

Tracer sur les trois histogrammes précédents le polygone des effectifs ou des fréquences.

Exercice 2 : Un radar installé sur une route nationale contrôle la vitesse des véhicules . On regroupe les résultats dans le tableau ci-dessous.

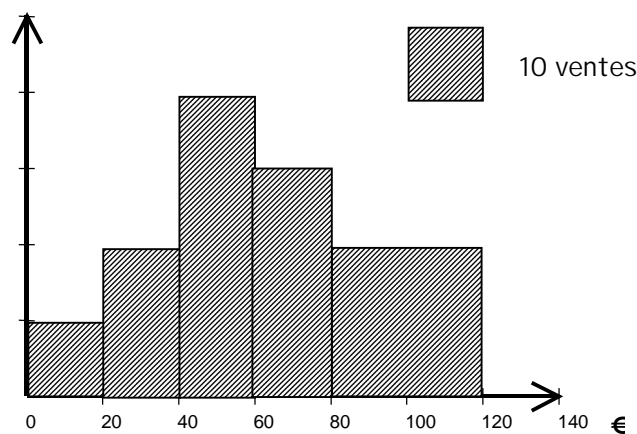
Vitesse (km/h)	Effectifs
[70 ; 80[	25
[80 ; 90[	50
[90 ; 100[	60
[100 ; 110[	45
[110 ; 120[	20
	200

- a) Quelle est la population de cette série statistique ?
- b) Quels sont le nom et le type du caractère ?
- c) Tracer l'histogramme des effectifs, prendre :
 - En abscisse : 1 cm pour 10 km/h (commencer à 70).
 - En ordonnée : 1 cm pour 10 véhicules.
- d) Tracer le polygone des effectifs.



Exercice 3 : Le relevé des montants des ventes d'une semaine au rayon outillage d'un magasin a donné l'histogramme suivant :

- a) Vérifier qu'il y a bien eu 140 ventes
- b) Construire le tableau statistique avec les colonnes :
 - du caractère.
 - des intervalles unitaires I U.
 - des effectifs par intervalle unitaire UI .
 - des effectifs réels.



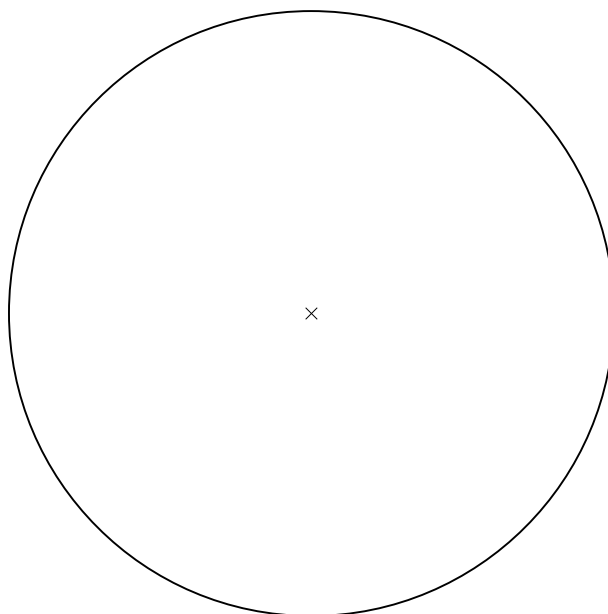
Caractère	IU	Effectifs / IU	Effectifs réels

Exercice 4 : Une enquête portant sur le goût musical des jeunes d'un quartier a été effectuée par des élèves du Lycée.

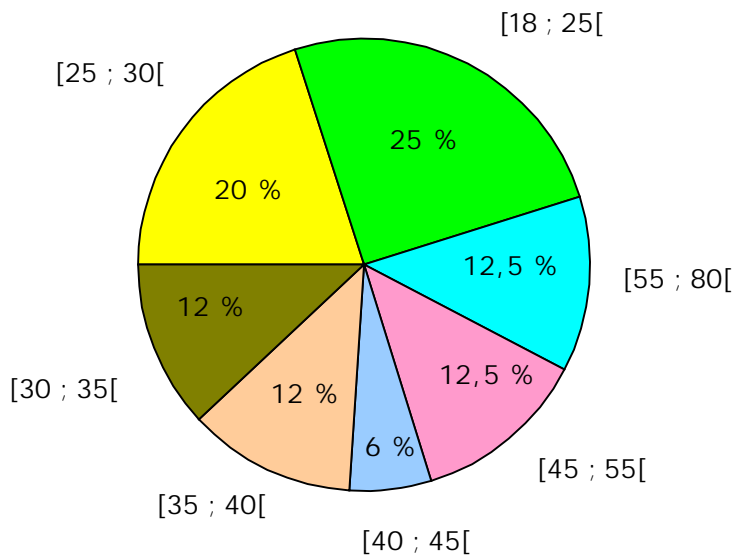
Les sondés devaient choisir parmi six types de musique.

Type de musique préférée	Effectif	Fréquence	Angle
Rock	20		
Rap			120
Techno		0,25	
Funk-Soul	5		
Rai		0,125	
Reggae			
	120	1	360

- Compléter le tableau statistique.
- Déterminer la population, le caractère et le type de caractère de cette série statistique.
- Calculer le pourcentage global de jeunes qui préfèrent le rap et le reggae.
- Tracer un diagramme circulaire qui représente cette série statistique.



Exercice 5 : Voici la répartition, suivant leur age, de 400 personnes ayant assisté à la projection d'un film.



Établir le tableau statistique indiquant :

- Les effectifs
- Les fréquences en %.
- Les valeurs des angles de chaque classe d'âge.

Ages	Effectifs	Fréquences (en %)	Angles

Exercice 6 : Prés d'un lac, un camp d'adolescents propose différentes activités sportives. A la fin de la première semaine, on fait le bilan de la participation.

Activités sportives	Effectif
Canyoning	18
Équitation	12
Rafting	8
Voile	14
	50

- Quel est le nom et le type de caractère étudié ?
- Représenter cette série statistique par un diagramme en bâtons en utilisant une échelle appropriée.