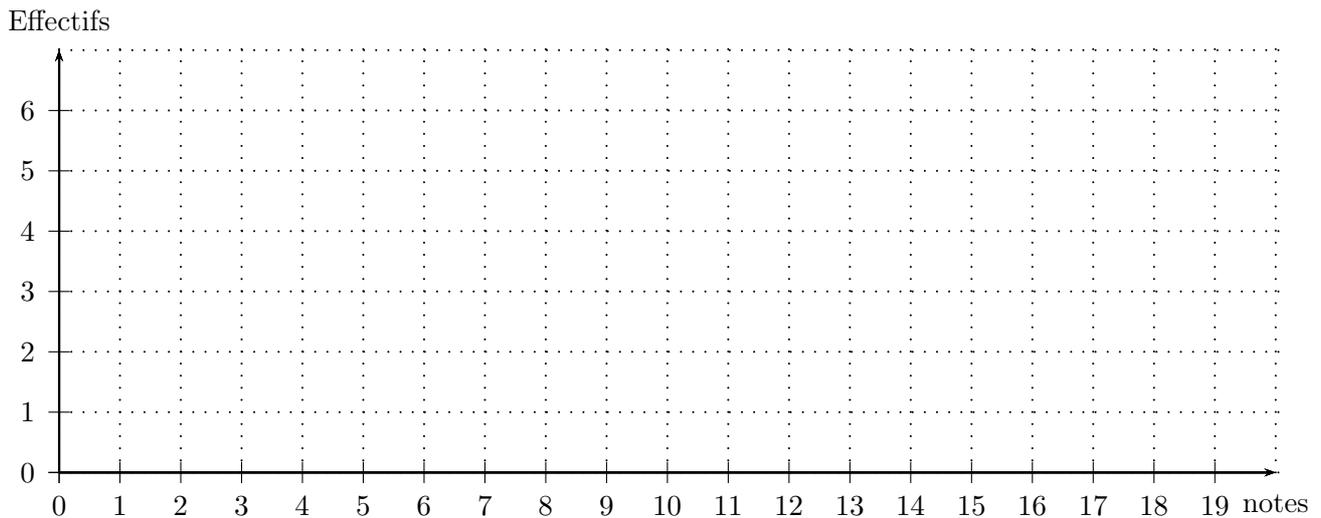


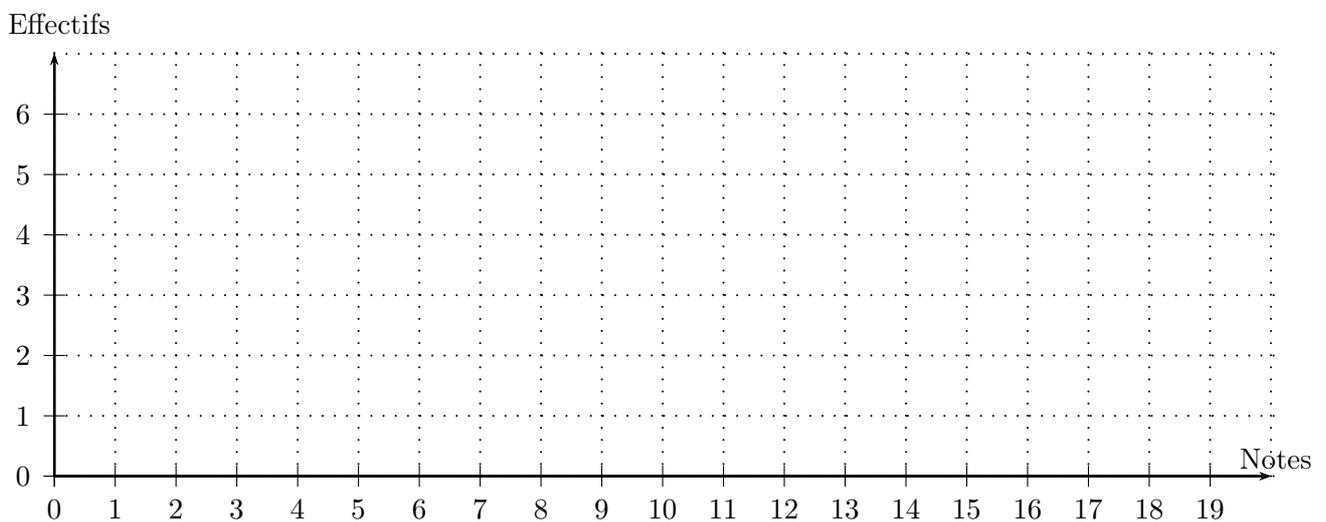


## II- Représentation graphique d'une série statistique

### 1) Nuage de points



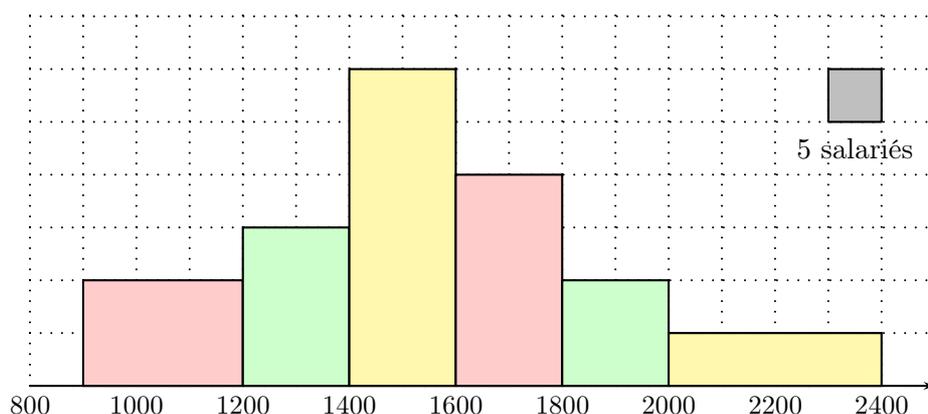
### 2) Diagramme en bâton



### 3) Histogramme

Lorsque le caractère étudié est quantitatif, et lorsque les valeurs sont regroupées en classes, on peut représenter la série par un **histogramme** : l'aire de chaque rectangle est alors proportionnelle à l'effectif (ou à la fréquence) associée à chaque classe.

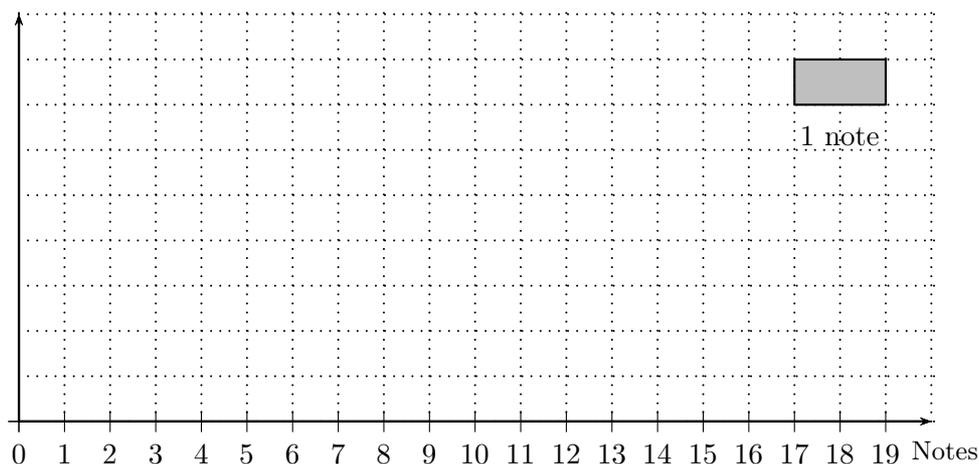
Exemple d'un histogramme représentant la répartition des salaires dans une entreprise.



On obtient le tableau suivant :

Salaires					
Effectif					

Construire l'histogramme de la **série A**, dont les valeurs sont regroupées par classes :



Remarque:

#### 4) Diagramme circulaire

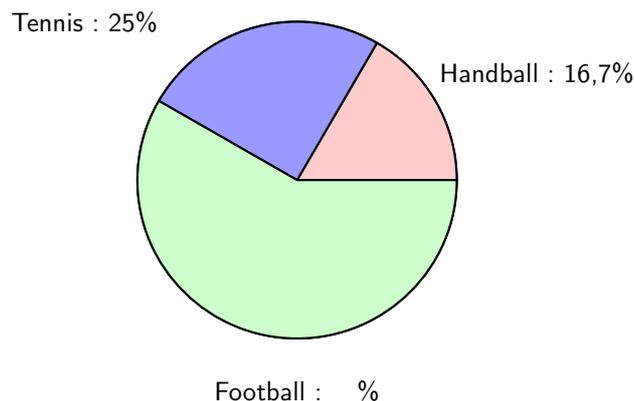
Lorsque le caractère est qualitatif, on représente souvent la série par un **diagramme circulaire** ou **semi-circulaire** ("camemberts") : l'angle de chaque secteur angulaire est proportionnel à l'effectif associé (ainsi qu'à la fréquence).

##### Exemple 2:

Voici le diagramme circulaire représentant la répartition des adhérents à un club sportif :

Sachant que ce club compte 240 adhérents, combien d'adhérents jouent au tennis ?

Quel est l'angle du secteur représentant les joueurs de foot ?



### III- Caractéristiques d'une série.

#### 1) Mesures de position

##### a) La moyenne

##### Exemple 3:

Calculer la moyenne de la série A :

Notes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	16	total
Effectif	1	2	1	1	2	3	5	6	2	3	2	1	1	30
Fréquence	0,03	0,07	0,03	0,03	0,07	0,10	0,17	0,20	0,07	0,10	0,07	0,03	0,03	1

##### Définition:

Soit une série statistique à caractère quantitatif, dont les  $p$  valeurs sont données par  $x_1, x_2, \dots, x_p$  d'effectifs associés  $n_1, n_2, \dots, n_p$  avec  $n_1 + n_2 + \dots + n_p = N$  (effectif total).

La **moyenne pondérée** de cette série est le nombre noté  $\bar{x}$  qui vaut :

**Remarque:**

- On peut aussi calculer une moyenne à partir des fréquences :
- Lorsque la série est regroupée en classes, on calcule la moyenne en prenant pour valeurs  $x_i$  le **centre de chaque classe** ; ce centre est obtenu en faisant la moyenne des deux extrémités de la classe.

Notes	[ 0 ; 4 [	[ 4 ; 8 [	[ 8 ; 12 [	[ 12 ; 16 [	[ 16 ; 20 [
Centres des classes					
Effectif	3	7	16	3	1

Si on regroupe par classe d'amplitude 4, une estimation de la moyenne est :

**b) La médiane**

On divise la série en deux groupes de même effectif.

**Définition:**

Soit une série statistique ordonnée dont les  $n$  valeurs sont  $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_n$ .

La **médiane** est un nombre  $M$  qui permet de diviser cette série en deux sous-groupes de même effectif.

- Si  $n$  est **impair**,  $M$  est la valeur de cette série qui est située au milieu.
- Si  $n$  est **pair**,  $M$  est le centre l'intervalle médian, qui est l'intervalle formé par les deux nombres situés « au milieu » de la série.

**Exemple 4:**

- ➔ La médiane de la série « 2 – 5 – 6 – 8 – 9 – 9 – 10 » est
- ➔ La médiane de la série « 2 – 5 – 6 – 8 – 9 – 9 » est
- ➔ La médiane de la série « 2 – 5 – 6 – 6 – 9 – 10 » est

Déterminer la médiane de la série  $A$ .

**c) Quartiles**

On divise la série en quatre groupes d'effectifs égaux (ou presque).

**Définition:**

Le **premier quartile** d'une série statistique est la plus petite valeur  $Q_1$  telle qu'au moins un quart des valeurs sont inférieures ou égales à  $Q_1$ .

Le **troisième quartile** d'une série statistique est la plus petite valeur  $Q_3$  telle qu'au moins trois quarts des valeurs sont inférieures ou égales à  $Q_3$ .

Déterminer les quartiles de la série  $A$ .

## 2) Mesures de dispersion

### a) Etendue

#### Définition:

On appelle **étendue** d'une série l'écart entre les deux valeurs extrêmes de la série.

L'étendue de la **série A** est

### b) Intervalle inter-quartiles

#### Définition:

On appelle **intervalle inter-quartiles** l'intervalle  $[ Q_1 ; Q_3 ]$ .

L'amplitude de cet intervalle est appelée **écart inter-quartiles**.

#### Exemple 5:

Dans la **série A**, l'intervalle inter-quartile est l'intervalle

L'écart interquartiles vaut

## IV- Effectifs et fréquences cumulés

### 1) Définitions

#### Définition:

Quand les valeurs d'un caractère quantitatif sont rangées dans l'ordre croissant,

- **L'effectif cumulé croissant ( respectivement décroissant )** d'une valeur est la somme des effectifs des valeurs inférieures ( respectivement supérieures ) ou égales à cette valeur,
- **la fréquence cumulée croissante ( respectivement décroissante )** d'une valeur est la somme des fréquences des valeurs inférieures ( respectivement supérieures ) ou égales à cette valeur.

Pour l'exemple de la **série A** de notes, calculer les effectifs cumulés croissants :

Notes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	16
Effectif	1	2	1	1	2	3	5	6	2	3	2	1	1
Effectif cumulé croissant													

Ce tableau permet de retrouver la médiane et les quartiles de la série :

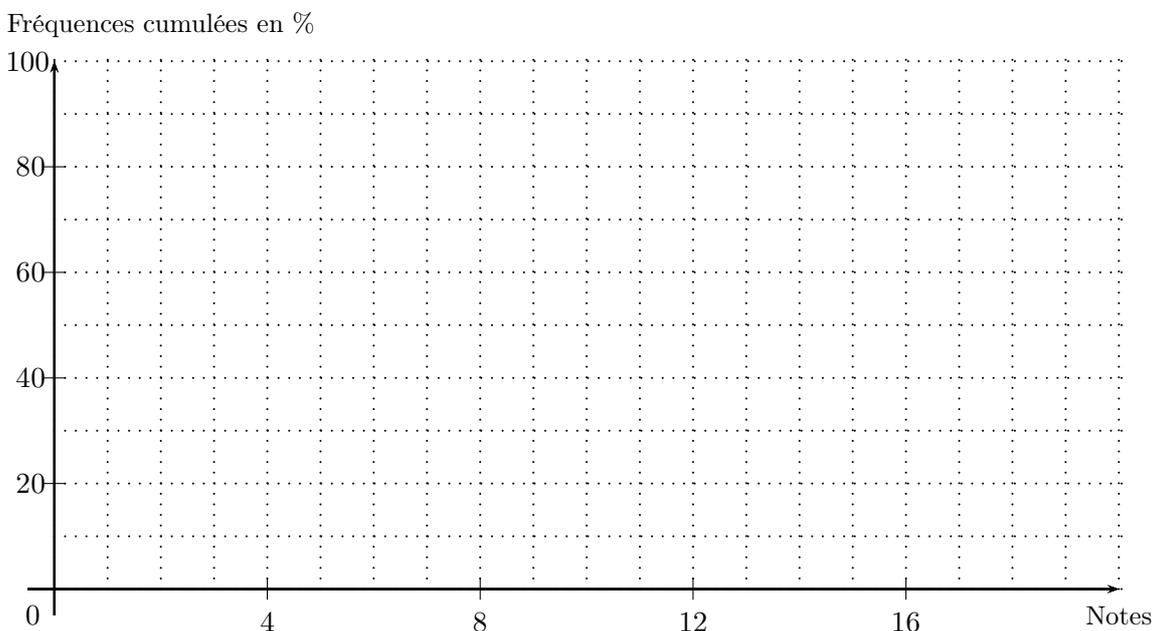
Pour l'exemple de la **série A** dont les valeurs sont regroupées par classes, calculer les fréquences cumulées :

Notes	$[ 0 ; 4 [$	$[ 4 ; 8 [$	$[ 8 ; 12 [$	$[ 12 ; 16 [$	$[ 16 ; 20 ]$
Effectif	3	7	16	3	1
Fréquence en %					
Fréquence cumulée croissante en %					

## 2) Courbe des fréquences cumulées

Enfin, lorsque le caractère étudié est **quantitatif** et lorsque les valeurs sont regroupées en **classes**, on peut effectuer la **courbe des fréquences cumulées** (croissantes ou décroissantes) appelée aussi **polygone des fréquences cumulées**.

Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes de la **série A**, puis retrouver graphiquement une valeur approchée de la médiane de la série :



## V- Utilisation de la calculatrice

Les calculatrices savent calculer directement les paramètres statistiques habituels (moyenne, médiane, quartiles ...).

Pour cela, on entre les données dans une liste statistique et les effectifs ou les fréquences (s'il y en a) dans une autre, puis on lance les calculs statistiques à une variable en précisant à la machine dans quelle liste sont les données et dans quelle liste sont les effectifs. La machine affiche alors simultanément tous les paramètres statistiques.

Attention : Les quartiles donnés par la calculatrice ne correspondent pas exactement à ceux du cours.

### Pour les « TI »

**Entrée de la série :** Appuyer sur la touche **STAT**, puis sur **1:EDIT**. Dans la colonne **L1**, saisir les valeurs de la série et dans la colonne **L2** les effectifs correspondants. Appuyer à nouveau sur **STAT**.

### Obtention des paramètres :

- Sélectionner l'onglet **CALC** (avec la flèche droite) et appuyer sur la touche **1:1-VarStats**. Appuyer sur **2ND** puis **1** pour afficher **L1**, puis **,2ND 2** pour afficher **L2** (ne pas oublier la « , » entre **L1** et **L2**)
- Appuyer sur **ENTER** pour obtenir les paramètres :  $\bar{x}$  (moyenne),  $Q_1$ , *Med*,  $Q_3$  etc ...

### Pour les « casio GRAPH 35+ »

**Entrée de la série :** Sélectionner le menu **(2) STAT** et entrer dans la colonne **LIST1** les valeurs de la série, puis dans la colonne **LIST2** les effectifs correspondants.

### Obtention des paramètres :

- Appuyer sur **F2(CALC)**, puis sur **F6(SET)** (ou **F4** sur la graph25).
- Sur la ligne **1VAR XLIST**, indiquer **LIST1** avec les touches de fonctions ; sur la ligne **1VAR FREQ**, indiquer **LIST2**. Terminer en appuyant sur **EXIT**.
- En appuyant sur la touche de fonction correspondant à **1VAR**, (**F1**) on obtient les paramètres de la série :  $\bar{x}$  (moyenne),  $Q_1$ , *Med*,  $Q_3$  etc ...

### Exemple 6:

Déterminez, à l'aide de la calculatrice, la moyenne, l'effectif, l'étendue, la médiane et les quartiles de chacune des séries statistiques suivantes :

1. 18 ; 25 ; 7 ; 9 ; 4 ; 13 ; 12 ; 11 ; 13 ; 15 ; 18 ; 19 ; 7 ; 9 ; 54

2.	données	5	9	10	11	13
	effectifs	1	3	7	6	2

3.	Modalité	[0; 2[	[2; 4[	[4; 6[	[6; 8[
	Effectif	17	25	9	2