

## Chapitre 1

## Information chiffrée

## Activité 1

## Consolider les bases

Dans une classe de 30 élèves, on note les résultats obtenus au dernier contrôle de Mathématiques dans le tableau incomplet ci-dessous.

Notes	6	8	9	10	12	14	16	18	Total
Effectifs	1	...	5	6	...	4	2	1	30

- 10 % des élèves ont eu 8. Calculer le nombre d'élèves ayant obtenu 8 au contrôle.
- Déterminer le nombre d'élèves ayant eu 12 au contrôle.
- Calculer la moyenne de classe.
- Calculer le pourcentage d'élèves ayant eu une note inférieure strictement à 10.
- Le niveau de la classe est jugé homogène si au moins 90 % des élèves ont entre 8 et 14. Le niveau de la classe est-il homogène ?

## Objectif

Réactiver la notion de proportion et d'effectif autour d'une série statistique.

## Info

Une série statistique peut être donnée à l'aide d'effectifs ou de fréquences (encore nommées proportions). Ces fréquences peuvent elles-mêmes être exprimées par des pourcentages, des fractions ou des décimaux.



## Activité 2

## Situation 1 Moyens de transport

On réalise une étude auprès de la population d'un petit village pour savoir quels sont les moyens de transports les plus utilisés suivant la tranche d'âge des habitants. Les résultats sont réunis dans le tableau suivant.

	6-18 ans	19-25 ans	26-39 ans	40 ans et plus	Total
Transports en commun	255	300	600	45	
Voiture	0	65	200	455	
Vélo	45	285	50	100	
Total					

- a. Recopier le tableau puis, pour chaque moyen de transport, calculer le nombre d'utilisateurs dans le village.  
On vient de calculer les **effectifs marginaux** par ligne.
- b. Compléter le tableau avec les informations obtenues.
- a. Calculer les effectifs marginaux par colonne.
- b. Compléter le tableau avec les informations obtenues.
- Quel est le nombre total de personnes dans ce village ?
- Quelle est la proportion (ou *fréquence*) des personnes de 6 à 18 ans par rapport au nombre total de personnes dans ce village ? On vient de calculer la **fréquence marginale** des personnes entre 6 et 18 ans.
- Calculer la fréquence marginale :
  - des personnes se déplaçant à vélo ;
  - des personnes de plus de 40 ans ;
  - des personnes empruntant les transports en commun.

## Objectif

Découvrir les fréquences marginales.



## Info

Les effectifs ou fréquences « marginales » dans un tableau à double entrée correspondent aux quantités que l'on trouve dans les « marges » du tableau, ici la « marge » de droite pour la répartition selon les moyens de transport, ou la « marge » inférieure pour la répartition selon les tranches d'âge.

## Activité 3

## Situation 2 Résultats au baccalauréat

On décide de regrouper les résultats d'un lycée concernant les élèves reçus au baccalauréat 2022 suivant la filière.

	Filles	Garçons	Total
Technologique	79		120
Générale	144	96	
Professionnelle		63	90
Total	250		450

1 Recopier et compléter le tableau ci-dessus.

2 a. Donner l'effectif des filles reçues en filière générale.

b. Donner l'effectif des élèves reçus en filière générale.

c. En déduire la fréquence des filles reçues en filière générale, par rapport au total des élèves reçus en filière générale.

On vient de calculer la **fréquence conditionnelle** des filles reçues en filière générale parmi l'ensemble des reçus dans cette filière.

3 Calculer la fréquence conditionnelle :

a. des garçons reçus en filière technologique parmi l'ensemble des reçus dans cette filière ;

b. des garçons reçus en filière professionnelle parmi l'ensemble des garçons ;

c. des filles reçues en filière technologique parmi l'ensemble des filles.

## Objectif

Découvrir les fréquences conditionnelles.

## Info

Les fréquences conditionnelles dans un tableau s'obtiennent en isolant dans ce tableau une ligne ou une colonne non située dans les « marges ».

Ici par exemple, en isolant la ligne de la filière « professionnelle », le quotient  $63/90$ , égal à 0,7, représente la fréquence des garçons lorsque la condition « filière professionnelle » est fixée.

✂-----



# Cours

## 1 Tableaux croisés d'effectifs

### a Rappels

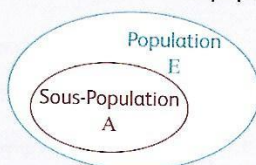
Une série statistique se définit à l'aide d'une population et d'un caractère.

#### Définition

La population E est l'ensemble des individus étudiés.

Le caractère est la qualité que l'on choisit d'étudier chez ces individus.

Une sous-population A est une partie de la population.



#### Définition

Soit A une sous-population d'une population E.

On note  $n_E$  et  $n_A$  respectivement le nombre d'individus dans la population E et dans la sous-population A. La proportion (ou fréquence) de A dans E est le nombre :

$$p = \frac{n_A}{n_E}$$

### Exemple

Un lycée compte 1 536 élèves. On s'intéresse aux élèves de Seconde de ce lycée, qui sont au nombre de 487.

L'ensemble des élèves du lycée représente la population. Les élèves de Seconde sont une sous-population des élèves du lycée.

La proportion d'élèves de Seconde dans ce lycée est :

$$p = \frac{487}{1536} \approx 0,32, \text{ soit environ } 32\%.$$

### b Tableaux croisés d'effectifs

#### Définition

Un tableau croisé d'effectifs (ou tableau à double entrée) est un tableau donnant les effectifs portant sur deux caractères d'une même population.

Les valeurs de l'un des caractères sont présentées en ligne et celles de l'autre caractère sont présentées en colonne.

#### Remarque

Les sommes des colonnes et des lignes (nommées « Total ») sont aussi appelées les « marges » du tableau.

C2 \ C1	B	B'	Total
A	$n_1$	$n_2$	$s_1$
A'	$n_3$	$n_4$	$s_2$
Total	$s'_1$	$s'_2$	$N$

$n_1$  désigne l'effectif vérifiant à la fois A et B.

$s_1$  désigne l'effectif marginal de A.

$N$  désigne l'effectif total.

### Exemple

Le tableau ci-dessous donne la répartition des élèves d'un lycée suivant leur classe et leur sexe.

	2 <sup>de</sup>	1 <sup>re</sup>	T <sup>le</sup>	Total
Filles	158	197	191	546
Garçons	187	181	169	537
Total	345	378	360	1 083

Il y a 1 083 élèves au total dans le lycée. Parmi eux, on compte 187 garçons en classe de Seconde et 191 filles en classe de Terminale.

**Énoncé**

Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, 226 000 médecins étaient en activité en France. Parmi eux, on compte 102 000 médecins généralistes et 124 000 spécialistes hors médecine générale.

Parmi l'ensemble des médecins, 130 000 sont des libéraux, les autres sont salariés.

On souhaite compléter le tableau ci-contre.

- 1. Donner les deux caractères étudiés.
- 2. Compléter les marges du tableau.
- 3. La moitié des spécialistes sont des libéraux.  
Calculer le nombre de spécialistes libéraux.
- 4. Compléter le tableau entièrement.
- 5. Donner le nombre de médecins généralistes salariés.

	Libéraux	Salariés	Total
Généralistes			
Spécialistes			
Total			

✂-----

11 Voici le tableau incomplet donnant la répartition des employés d'une entreprise.

	Hommes	Femmes	Total
Moins de 40 ans	68		
Plus de 40 ans			
Total		130	250

- 1. Donner les deux caractères étudiés.
- 2. Combien y a-t-il d'employés dans l'entreprise ?
- 3. Combien y a-t-il de femmes et d'hommes ?
- 4. Décrire par une phrase ce que représente le nombre 68 dans le tableau.
- 5. On admet qu'il y 160 personnes qui ont moins de 40 ans. Compléter le tableau.



# Cours

2

## Fréquences marginales et conditionnelles

### a Fréquences marginales

#### Définition

Étant donné un tableau croisé d'effectifs, l'effectif marginal pour une valeur d'un caractère est le nombre total d'individus de la population présentant cette valeur du caractère.

#### Remarque

L'effectif marginal se lit dans une « marge » du tableau.

#### Définition

La fréquence marginale d'une valeur d'un caractère est le quotient de l'effectif marginal de cette valeur par l'effectif total de la population.

$$\text{On a : } f(A) = \frac{\text{effectif total de A}}{\text{effectif total}}$$

#### Remarque

Pour calculer une fréquence marginale on utilise uniquement les valeurs contenues dans les marges du tableau.

C2 \ C1	B	B'	Total
A	$n_1$	$n_2$	$s_1$
A'	$n_3$	$n_4$	$s_2$
Total	$s'_1$	$s'_2$	$N$

L'effectif marginal de A est  $s_1$  et l'effectif total est  $N$ , donc :

$$f(A) = \frac{s_1}{N}$$

### b Fréquences conditionnelles

#### Définition

Soit A une valeur d'un des deux caractères et B une valeur de l'autre caractère. La fréquence conditionnelle de la valeur A parmi la valeur B est le quotient du nombre d'individus présentant les valeurs A et B par l'effectif marginal de la valeur B.

$$\text{On a : } f_B(A) = \frac{\text{effectif vérifiant à la fois A et B}}{\text{effectif marginal de B}}$$

#### Remarque

En reprenant le tableau précédent,  $n_1$  est l'effectif vérifiant à la fois A et B et  $s'_1$  est l'effectif marginal de B, donc :

$$f_B(A) = \frac{n_1}{s'_1}$$

#### Exemple

Le tableau suivant donne la répartition des adhérents d'un club sportif selon leur tranche d'âge et leur sexe (F ou H).

	F	H	Total
5-20	8	16	24
20-40	13	11	24
40-60	7	8	15
60 et +	2	5	7
Total	30	40	70

La fréquence marginale des femmes est :  $f = \frac{30}{70} \approx 0,43$ .

La fréquence marginale des adhérents âgés de 5 à 20 ans est de :  $f = \frac{24}{70} \approx 0,34$ .

#### Exemple (suite)

La fréquence conditionnelle des hommes parmi les plus de 60 ans est :

$$f = \frac{5}{7} \approx 0,71$$

La fréquence conditionnelle des adhérents dont l'âge est entre 40 et 60 ans parmi les hommes est :

$$f = \frac{8}{40} = 0,2$$

**Énoncé**

Un restaurant effectue un sondage auprès de ses clients d'une journée pour savoir s'ils sont très satisfaits, satisfaits ou pas satisfaits des repas à emporter et des repas sur place.

On donne les résultats du sondage dans le tableau ci-contre.

	Très satisfaits	Satisfaits	Pas satisfaits	Total
Sur place	10	12	8	30
À emporter	14	21	15	50
Total	24	33	23	80

1. Calculer la fréquence marginale des clients ayant pris un repas sur place.

2. Le gérant est satisfait de son restaurant si au moins 70 % de ses clients sont très satisfaits ou satisfaits.

Le gérant est-il satisfait ?

3. Calculer la fréquence conditionnelle des clients très satisfaits parmi ceux ayant pris un repas sur place.

4. Suite à ce sondage, le gérant du restaurant affirme que les clients prenant un repas à emporter sont plus souvent très satisfaits que ceux qui prennent un repas sur place. A-t-il raison ?

12 On interroge 200 personnes pour savoir si elles préfèrent lire ou regarder un film. Voici le tableau des effectifs que l'on obtient :

	Lire	Regarder un film	Total
Femmes	62	53	115
Hommes	33	52	85
Total	95	105	200

1. Calculer la fréquence marginale des personnes préférant lire.

2. Calculer la fréquence conditionnelle des hommes parmi les personnes préférant regarder un film.

3. Au moins 55 % des femmes préfèrent lire. Est-ce vrai ?





## Représentation graphique

### a Diagrammes en barres

#### Définition

Un diagramme en barres (ou à bâtons) est un graphique représentant une série statistique. À chaque valeur on associe un segment vertical, ou un rectangle vertical de largeur constante et réduite, dont la longueur est proportionnelle à l'effectif (ou la fréquence).

#### Remarque

On peut également représenter les rectangles avec différentes couleurs suivant les caractères étudiés.

### b Diagrammes circulaire

#### Définition

Un diagramme circulaire (ou « camembert ») est un disque partagé en secteurs angulaires dont la mesure de chaque angle est proportionnelle à l'effectif.

#### Remarque

La somme des mesures des secteurs angulaires est égale à  $360^\circ$ .

### c Nuages de points

#### Définition

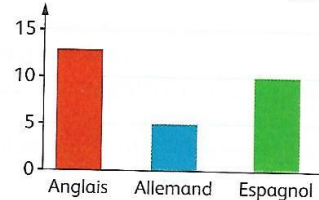
On considère une série statistique à deux variables. L'ensemble des points ayant, dans un repère donné, pour abscisses une valeur d'un caractère et pour ordonnées la valeur correspondante de l'autre caractère est appelé nuage de points.

N° individu	1	2	...	$n$
Caractère 1	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
Caractère 2	$y_1$	$y_2$	...	$y_n$

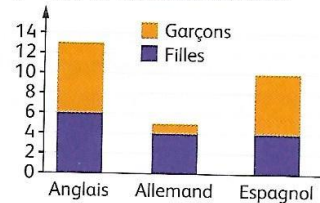
Le nuage de points associé à cette série statistique est donc formé des points de coordonnées  $(x_1; y_1)$ ,  $(x_2; y_2)$ , ... et  $(x_n; y_n)$ .

#### Exemple

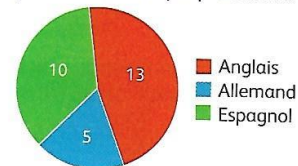
Le diagramme en barres suivant donne la répartition des 28 élèves d'une classe suivant la LVA étudiée.



Le diagramme suivant reprend le premier en considérant le sexe.



On peut également utiliser un diagramme circulaire pour représenter l'exemple précédent :

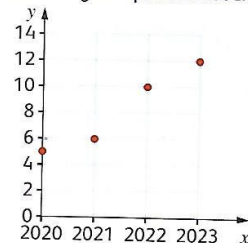


#### Exemple

Le tableau suivant donne l'évolution du prix d'un article

Année	Prix (en €)
2020	5
2021	6
2022	10
2023	12

Voici le nuage de points associé :



**Énoncé**

Dans un petit refuge hébergeant 20 animaux, on trouve des chiens, des chats et des lapins. Le diagramme circulaire ci-contre donne leur répartition.

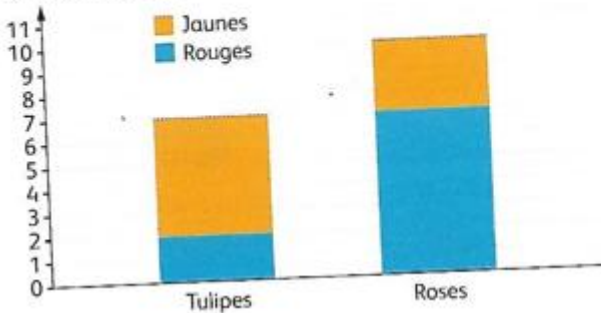
1. Vérifier qu'il y a 11 chiens, 6 chats et 3 lapins dans ce refuge.
2. Voici le tableau donnant la répartition des animaux selon leur sexe.



	Chiens	Chats	Lapins	Total
Femelles	3	3	2	8
Mâles	8	3	1	12
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>20</b>

- a. Donner les deux caractères étudiés.
- b. Calculer la fréquence conditionnelle des chiens parmi les mâles.
- c. Construire un diagramme en barres donnant l'effectif des chiens, des chats et des lapins. Sur une même barre on représentera leur sexe selon deux couleurs différentes.

**13** Le diagramme suivant donne les effectifs des ventes de fleurs d'un fleuriste.



1. Donner les deux caractères étudiés.
2. Recopier et compléter le tableau suivant.

	Rouges	Jaunes	Total
Roses			
Tulipes			
<b>Total</b>			

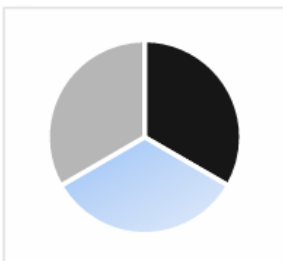
3. Calculer la fréquence marginale des roses.
4. Calculer la fréquence conditionnelle des roses parmi les fleurs rouges.

**Exercices**

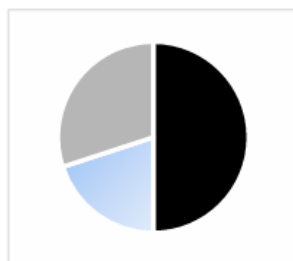
9. Sur 60 personnes présentes à une exposition, on distingue trois groupes :
  - groupe A : 30 personnes
  - groupe B : 12 personnes
  - groupe C : les autres.

Quelle représentation décrit la situation ?

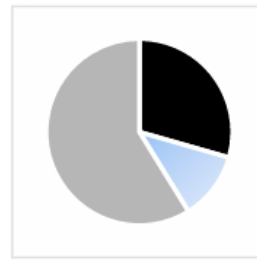
a)



b)



c)



d)

