

A1 BP MACONS ET CARRELEURS

Messieurs,

J'espère que pour vous, tous va pour le mieux. Je vous joins le travail à faire pour cette semaine.

Le chapitre porte sur l'organisation des données, comment les ranger dans un tableau.

Il y a une grande partie de cours (c'est juste à lire et à comprendre !) avec des exemples qui sont donnés.

A la fin, il y a deux exercices à faire et à me rendre à l'adresse email suivante : alexandreillig@gmail.com

En cas de soucis, n'hésitez pas.

Bon travail !

M. ILLIG A.

COURS et EXEMPLES (à lire et comprendre)

Organisation des données

Faire des statistiques descriptives, c'est collecter des données, les organiser, les représenter graphiquement pour pouvoir ensuite les interpréter.

I - DÉFINITIONS

1) POPULATION :

La POPULATION est l'**ensemble** ou le **groupe** sur lequel porte l'étude statistique.

Exemples : un groupe de personnes, un ensemble d'animaux, un groupe de voitures...

2) CARACTÈRE :

Le CARACTÈRE correspond au **critère** étudié dans la population concernée.

Exemples : * la taille, l'âge ou la couleur des yeux d'une personne,
* la marque, la couleur ou la cylindrée d'une voiture,
* le poids, la quantité de matière grasse ou l'apport calorique d'un fromage.
* ...

Dans les exemples donnés certains caractères s'expriment par des nombres :



- la **taille** des personnes,
- l'**âge** des personnes,
- la **cylindrée** des voitures,
- le **poids**, la **quantité de matière grasse**, l'**apport calorique** des fromages...

On dit alors que ces caractères sont **QUANTITATIFS**.

Par contre d'autres caractères **ne peuvent pas s'exprimer par des nombres** :

- la **marque**, la **couleur** des voitures,



- la **couleur** des yeux des personnes...

On dit alors que ces caractères sont **QUALITATIFS**.

II - LES TABLEAUX STATISTIQUES : 1^{er} cas

Exemple 1 :

On a demandé à chacun des 28 élèves d'une classe quel était son sport préféré.

Les réponses sont les suivantes :

tennis	football	basket	football	ski	tennis	football
football	football	tennis	VTT	ping-pong	natation	aucun
ping-pong	aucun	VTT	VTT	football	VTT	ping-pong
football	tennis	natation	tennis	basket	VTT	VTT

Afin de pouvoir interpréter les réponses de cette enquête, il est intéressant de les lister et de les comptabiliser puis de présenter les résultats dans un tableau.

1) **On liste** les sports préférés des élèves en suivant, par exemple, les lignes précédentes :

- tennis
- football
- basket
- ski
- VTT
- ping-pong
- natation
- aucun

2) **On dépouille** les réponses c'est-à-dire qu'on trace un bâton (|) pour chacun des sports cités. Pour faciliter le **comptage**, on regroupe les bâtons par paquets de 5, le cinquième barrant les quatre premiers.

Nous vous présentons les deux méthodes les plus utilisées :

Sports	Dépouillement		Effectifs (nombre d'élèves)
	1 ^{ère} méthode	ou 2 ^{ème} méthode	
Tennis	++++ 5	☐ 5	5
Football	++++ || 5 + 2	☐ L 5 + 2	7
Basket	||	L	2
Ski	|	|	1
VTT	++++ |	☐ |	6
Ping-pong	|||	└	3
Natation	||	L	2
Aucun	||	L	2
Le total doit être égal au nombre d'élèves de la classe ⇔ Il est appelé EFFECTIF TOTAL. On le note souvent N (Ici N = 28)			Total : 28

Voici quelques interprétations possibles à partir de ce tableau statistique.

Pour la classe concernée par cette étude, on peut faire les remarques suivantes :

- le sport préféré par le plus grand nombre d'élèves est le **football** avec **7 élèves** sur les **28**,
- le **ski** est le sport préféré d'**un seul élève**,
- le **basket** et la **natation** ont autant d'adeptes c'est-à-dire **2 élèves**,
- **2**, c'est aussi le **nombre d'élèves** qui ne se sont **pas exprimés** sur ce sujet,
- par ordre de préférence les élèves ont cité : **football**, suivi de près par le **VTT** puis le **tennis**, viennent ensuite le **ping-pong** puis le **basket** et la **natation**, le dernier sport cité étant le **ski**.

III - LES TABLEAUX STATISTIQUES : 2^{ème} cas

Au cours d'une fabrication artisanale de camemberts, on a relevé les poids (en grammes) de 40 fromages. Voici les résultats obtenus :

324 316 308 264 298 324 286 304 305 336
339 280 310 313 313 322 271 303 309 282
296 320 302 300 282 334 319 319 310 324
318 318 330 324 309 311 326 311 294 315

Comme dans les exemples précédents, présentons ces résultats dans un tableau statistique en triant les poids des camemberts par ordre croissant.

Poids (ou masse) des camemberts (en grammes)	Nombre de camemberts
264	1
271	1
280	1
282	2
286	1
294	1
296	1
298	1
300	1
302	1
303	1
304	1
305	1
308	1
309	2

Poids (ou masse) des camemberts (en grammes)	Nombre de camemberts
310	2
311	2
313	2
315	1
316	1
318	2
319	2
320	1
322	1
324	4
326	1
330	1
334	1
336	1
339	1

L'effectif total est : $N = 40$

Contrairement aux deux exemples précédents, le nombre de poids de fromages différents est important (30 poids distincts apparaissent dans le tableau). Aussi, pour faciliter la lecture et l'interprétation du tableau statistique, nous allons regrouper les poids des fromages.

On peut, par exemple, regrouper les fromages dont le poids est compris entre 260 g et 269 g, puis ceux dont le poids est compris entre 270 g et 279 g et ainsi de suite...

On peut, par exemple, regrouper les fromages dont le poids est compris entre 260 g et 269 g, puis ceux dont le poids est compris entre 270 g et 279 g et ainsi de suite...

Construisons un nouveau tableau :

Poids des fromages	Nombre de fromages
entre 260 et 269 g	1
entre 270 et 279 g	1
entre 280 et 289 g	4
entre 290 et 299 g	3
entre 300 et 309 g	8
entre 310 et 319 g	12
entre 320 et 329 g	7
entre 330 et 339 g	4
	N = 40

En effet,

- 1 fromage pèse 280 g
 - 2 fromages pèsent 282 g
 - 1 fromage pèse 286 g
- 4 fromages ont donc un poids compris entre 280 et 289 g

Cette présentation du tableau statistique permet les interprétations suivantes :

- c'est entre 310 et 319 grammes qu'il y a le plus grand nombre de fromages,
- la plupart des fromages pèse entre 300 et 329 grammes : soit en tout 27 fromages (8 + 12 + 7) sur 40.

Convention d'écriture :

Les regroupements effectués ci-dessus seront notés de la façon suivante :

Poids des fromages	Convention d'écriture
entre 260 et 269 g	[260 ; 270 [
entre 270 et 279 g	[270 ; 280 [
entre 280 et 289 g	[280 ; 290 [
entre 290 et 299 g	[290 ; 300 [
etc...	etc...

Explication :

on lit : « la classe 270 à 280 »
on note : [270 ; 280 [

Cette classe regroupe tous les fromages dont le poids est compris entre 270 et 280 g.

Par convention, 270 g fait partie de la classe [270 ; 280 [, mais pas 280 g qui appartiendra à la classe suivante : [280 ; 290 [.

Dans cet exemple, comme il n'y a pas de nombres décimaux (nombres avec une virgule), 279 g est le dernier poids que comprend la classe [270 ; 280 [.

Par convention, **270 est inclus** dans la classe [270 ; 280 [
et **280 est exclu** de cette classe.

L'écart $280 - 270 = 10$ est appelé **amplitude de cette classe**.

Les nombres 270 et 280 sont appelés **bornes** de cette classe.

IV - LES EFFECTIFS CUMULÉS CROISSANTS

Reprenons l'exemple des sachets de bonbons (page précédente).

L'industriel veut savoir combien de sachets ont un poids inférieur à 100 grammes.

En consultant le tableau précédent, on peut répondre à cette question.

En effet :

- 2 sachets ont un poids compris entre 97 et 98 g
 - 3 sachets ont un poids compris entre 98 et 99 g
 - 7 sachets ont un poids compris entre 99 et 100 g
- } 12 sachets en tout

donc 12 sachets ont un poids inférieur à 100 grammes c'est-à-dire compris entre 97 et 100 grammes (la valeur « 100 grammes » étant exclue).

On dit que 12 est l'**Effectif Cumulé Croissant** correspondant à 100 grammes.

Remarque : le nombre de sachets dont le poids est compris entre 100 et 101 grammes n'est pas comptabilisé car leur poids est supérieur ou égal à 100 grammes. Rappelons que la classe [99 ; 100 [ne comprend pas les sachets dont le poids est égal à 100 grammes.

On peut calculer combien de sachets ont un poids inférieur à 102 grammes.

La réponse est : 23 sachets. En effet, $23 = 2 + 3 + 7 + 8 + 3$.

On dit que 23 est l'**Effectif Cumulé Croissant** correspondant à 102 grammes.

Complétons le tableau de la page précédente en introduisant ces Effectifs Cumulés Croissants

Poids des sachets en grammes	Nombre de sachets	Effectifs Cumulés Croissants	Explication des calculs
Classes	Effectifs		
[97 ; 98 [	2	2	2
[98 ; 99 [	3	5	$2 + 3 = 5$
[99 ; 100 [	7	12	$5 + 7 = 12$
[100 ; 101 [	8	20	$12 + 8 = 20$
[101 ; 102 [	3	23	$20 + 3 = 23$
[102 ; 103 [	1	24	$23 + 1 = 24$
[103 ; 104 [	1	25	$24 + 1 = 25$
N = 25			

Remarquons que le dernier **Effectif Cumulé Croissant** correspond à l'**effectif total** de la population étudiée (ici : les sachets de bonbons gélifiés).

Le calcul des **Effectifs Cumulés Croissants** (notés parfois **ECC**) permet de répondre directement aux questions formulées ainsi :

« combien de sachets de bonbons gélifiés ont un poids inférieur à 98 ; 99 ... ou 104 grammes ? » La réponse est donnée par l'**Effectif Cumulé Croissant** de la classe dont la valeur recherchée est égale à la **borne supérieure**.

V - LES EFFECTIFS CUMULÉS DÉCROISSANTS

Reprenons l'exemple des sachets de bonbons gélifiés (page n°13).

L'industriel veut savoir combien de sachets ont un poids supérieur ou égal à 101 grammes.

En consultant le tableau de la page 13, on peut répondre à cette question.

En effet :

- 3 sachets ont un poids compris entre 101 et 102 g
 - 1 sachet a un poids compris entre 102 et 103 g
 - 1 sachet a un poids compris entre 103 et 104 g
- } 5 sachets en tout

donc 5 sachets ont un poids supérieur ou égal à 101 grammes c'est-à-dire compris entre 101 et 104 grammes (la valeur « 101 grammes » étant incluse).


On dit que 5 est l'**Effectif Cumulé Décroissant** correspondant à 101 grammes.

Remarque : le nombre de sachets dont le poids est compris entre 100 et 101 grammes n'est pas comptabilisé car leur poids est inférieur à 101 grammes. Rappelons que la classe [100 ; 101 [ne comprend pas les sachets dont le poids est égal à 101 grammes.

De la même manière, on peut calculer combien de sachets ont un poids supérieur ou égal à 99 grammes. La réponse est : 20 sachets. En effet, $20 = 7 + 8 + 3 + 1 + 1$.

On dit que 20 est l'**Effectif Cumulé Décroissant** correspondant à 99 grammes.

Poids des sachets en grammes	Nombre de sachets	Effectifs Cumulés Décroissants	Explication des calculs
Classes	Effectifs		
[97 ; 98 [	2	25	$23 + 2 = 25$
[98 ; 99 [	3	23	$20 + 3 = 23$
[99 ; 100 [	7	20	$13 + 7 = 20$
[100 ; 101 [	8	13	$5 + 8 = 13$
[101 ; 102 [	3	5	$2 + 3 = 5$
[102 ; 103 [	1	2	$1 + 1 = 2$
[103 ; 104 [	1	1	1
	N = 25	Avec cette méthode, on commence les calculs par l'effectif de la dernière classe.	




Remarquons que le premier **Effectif Cumulé Décroissant** (en haut du tableau) correspond à l'**effectif total** de la population étudiée (les sachets de bonbons gélifiés).

Le calcul des **Effectifs Cumulés Décroissants** (notés parfois **ECD**) permet de répondre directement aux questions formulées ainsi :

« combien de sachets de bonbons gélifiés ont un poids supérieur ou égal à 98 ; 102 ... ou 103 grammes ? » La réponse est donnée par l'effectif cumulé décroissant de la classe dont la valeur recherchée est égale à la **borne inférieure**.

VI - LES FRÉQUENCES

Présentons la notion de **FRÉQUENCE** à partir des résultats de l'exercice de la page 8 :

Marques 	Effectifs	Fréquences	Explication
Motorola	3	$\frac{3}{36} = 0,0833$ soit 8,33 %	<p>3 élèves sur 36 ont un téléphone portable de marque Motorola.</p> <p>8,33 % des élèves de cette classe ont donc un téléphone portable de marque Motorola.</p> <p>Cette valeur, exprimée en pourcentage, est appelée FRÉQUENCE.</p> <hr/> <p>De même, 13,89 % des élèves de cette classe ont un téléphone portable de marque Sony.</p>
Nokia	11	$\frac{11}{36} = 0,3055$ soit 30,55 %	
Sagem	6	$\frac{6}{36} = 0,1667$ soit 16,67 %	
Samsung	1	$\frac{1}{36} = 0,0278$ soit 2,78 %	
Siemens	6	$\frac{6}{36} = 0,1667$ soit 16,67 %	
Sony	5	$\frac{5}{36} = 0,1389$ soit 13,89 %	
aucune	4	$\frac{4}{36} = 0,1111$ soit 11,11 %	
	36	$\frac{36}{36} = 1$ soit 100,00 %	

Pour calculer la **fréquence** d'un caractère (ou d'une classe), on divise l'**effectif** de ce caractère (ou de cette classe) par l'**effectif total**.

En général, la **fréquence** est notée f_i .

$$f_i = \frac{\text{effectif du caractère ou de la classe}}{\text{effectif total}} = \frac{n_i}{N}$$

On remarque que la somme des **fréquences** est toujours égale à 1 ou à 100%.

VII - LES FRÉQUENCES CUMULÉES

1) Fréquences Cumulées Croissantes :

Reprenons le tableau de la page 14 en introduisant les **Fréquences Cumulées Croissantes**.

La **Fréquence Cumulée Croissante** (**FCC**), c'est le rapport entre l'**Effectif Cumulé Croissant** (**ECC**) et l'**effectif total**.

$$\text{FCC} = \frac{\text{Effectif Cumulé Croissant}}{\text{effectif total}}$$

Généralement, on exprime les **Fréquences Cumulées Croissantes** en pourcentages en multipliant le résultat obtenu par 100.

Poids des sachets en grammes	Nombre de sachets	Effectifs Cumulés Croissants	Fréquences Cumulées Croissantes
Classes	Effectifs		
[97 ; 98 [	2	2	$\frac{2}{25} = 0,08$ soit 8 %
[98 ; 99 [	3	5	$\frac{5}{25} = 0,20$ soit 20 %
[99 ; 100 [	7	12	$\frac{12}{25} = 0,48$ soit 48 %
[100 ; 101 [	8	20	$\frac{20}{25} = 0,80$ soit 80 %
[101 ; 102 [	3	23	$\frac{23}{25} = 0,92$ soit 92 %
[102 ; 103 [	1	24	$\frac{24}{25} = 0,96$ soit 96 %
[103 ; 104 [	1	25	$\frac{25}{25} = 1$ soit 100 %
	N = 25		

Quelques interprétations :

- 92 % des sachets de bonbons gélifiés ont un poids inférieur à 102 g
- 48 % des sachets de bonbons gélifiés ont un poids inférieur à 100 g
- 100 % des sachets (c'est-à-dire tous les sachets) de bonbons gélifiés ont un poids inférieur à 104 g

2) Fréquences Cumulées Décroissantes :

Reprenons le tableau de la page 17 en introduisant les **Fréquences Cumulées Décroissantes**.

La **Fréquence Cumulée Décroissante** (**FCD**), c'est le rapport entre l'**Effectif Cumulé Décroissant** (**ECD**) et l'**effectif total**.

$$\text{FCD} = \frac{\text{Effectif Cumulé Décroissant}}{\text{effectif total}}$$

Généralement, on exprime les **Fréquences Cumulées Décroissantes** en pourcentages en multipliant les résultats obtenus par 100.

Poids des sachets en grammes	Nombre de sachets	Effectifs Cumulés Décroissants	Fréquences Cumulées Décroissantes
Classes	Effectifs		
[97 ; 98 [	2	25	$\frac{25}{25} = 1$ soit 100 %
[98 ; 99 [	3	23	$\frac{23}{25} = 0,92$ soit 92 %
[99 ; 100 [	7	20	$\frac{20}{25} = 0,80$ soit 80 %
[100 ; 101 [	8	13	$\frac{13}{25} = 0,52$ soit 52 %
[101 ; 102 [	3	5	$\frac{5}{25} = 0,20$ soit 20 %
[102 ; 103 [	1	2	$\frac{2}{25} = 0,08$ soit 8 %
[103 ; 104 [	1	1	$\frac{1}{25} = 0,04$ soit 4 %
	N = 25		

Quelques interprétations :

- 8 % des sachets de bonbons gélifiés pèsent plus de 102 g
- 52 % des sachets de bonbons gélifiés pèsent plus de 100 g
- 100 % des sachets (c'est-à-dire **tous** les sachets) de bonbons gélifiés pèsent plus de 97 g



Le COURS et EXEMPLES sont finis, c'est à vous de jouer !

Je souhaiterais que vous m'envoyer compléter les deux exercices suivants.

Bon travail !

Exercice 1 :

Dans le tableau statistique ci-dessous, on a noté les volumes d'essence achetés par 400 clients d'une station service.

Compléter ce tableau puis répondre aux questions posées.

Volumes d'essence achetés en litres	Nombre de clients n_i	Fréquences	Effectifs Cumulés Croissants ECC	Effectifs Cumulés Décroissants ECD	Fréquences Cumulées Croissantes FCC	Fréquences Cumulées Décroissantes FCD
[5 ; 15 [	20					
[15 ; 25 [	40					
[25 ; 35 [	80					
[35 ; 45 [	112					
[45 ; 55 [	88					
[55 ; 65 [	36					
[65 ; 75 [	24					

En vous servant du tableau :

- 1) Quel est l'effectif total de cette population ?
- 2) Combien de clients ont acheté moins de 45 litres d'essence ?
- 3) Combien de clients ont acheté 45 litres d'essence ou plus ?
- 4) Quel pourcentage de clients ont acheté entre 35 et 45 litres d'essence ?
- 5) Quel pourcentage de clients ont acheté au moins 25 litres d'essence ?
- 6) Quel pourcentage de clients ont acheté moins de 75 litres d'essence ?

Exercice 2 :

Une charcuterie industrielle veut vendre un nouveau pâté. Lors d'un essai de fabrication, elle dose le taux de matières grasses pour chaque pâté.

Les résultats sont les suivants :

40,3 %	41,0 %	43,8 %	40,0 %	39,7 %
42,3 %	43,1 %	42,6 %	41,0 %	40,8 %
40,3 %	37,5 %	40,1 %	38,9 %	38,5 %
39,3 %	39,1 %	40,7 %	41,6 %	42,1 %

- 1) Quelle est la population étudiée ? Quel est son effectif total ?
- 2) Quel est le caractère étudié ?
- 3) Regroupez les résultats en classes d'amplitude 1%. La première classe est [37 ; 38 [. Construisez un tableau présentant l'effectif et la fréquence de chaque classe.
- 4) Complétez le tableau précédent en ajoutant les ECC, ECD, FCC et FCD.
- 5) A partir de ce tableau, indiquez combien de pâtés ont un taux de matières grasses supérieur ou égal à 40 %.
- 6) Quel pourcentage de pâtés a un taux de matières grasses inférieur à 39 % ?