

## I. Proportion ou fréquence :

### 1) Exemple :

Dans une entreprise de 520 personnes, les salariés se répartissent en 4 catégories : les ouvriers, les commerciaux, les employés administratifs et les cadres dirigeants.

a) On sait que 5% des salariés sont des cadres dirigeants, combien cela représente-t-il de personnes ?

$0,05 \times 520 = 26$ . Il y a 26 cadres dirigeants dans cette entreprise.

b) On sait qu'il y a 442 ouvriers. Quel pourcentage des salariés de l'entreprise représentent les ouvriers ?

$\frac{442}{520} = 0,85$ . Il y a 85% d'ouvriers parmi les salariés de l'entreprise.

c) Les employés administratifs sont 10. Quel pourcentage des salariés de l'entreprise représentent les employés administratifs ?

$\frac{10}{520} \approx 0,02$ . Il y a environ 2% d'employés administratifs parmi les salariés de cette entreprise.

d) Le reste des salariés sont des commerciaux. Combien sont-ils ? Quel pourcentage des salariés de l'entreprise représentent les commerciaux ?

$520 - (26 + 442 + 10) = 520 - 478 = 42$ . Il y a 42 commerciaux parmi les salariés de cette entreprise.

$\frac{42}{520} \approx 0,08$ . Il y a environ 8% de commerciaux parmi les salariés de cette entreprise.

### 2) Définitions :

#### a) Effectif :

**On appelle effectif  $n_A$  d'une population A, le nombre d'éléments qui constituent A.**

Exemple : On appelle A la population des employés administratifs.  $n_A = 10$ .

#### b) Proportion ou fréquence :

**On appelle proportion d'une population A dans une population de référence E,**

**le nombre  $f(A) = \frac{n_A}{n_E}$ .**

Exemple : Si E est la population de salariés de l'entreprise,  $n_E = 520$ .

La proportion d'employés administratifs dans cette entreprise est  $f(A) = \frac{10}{520} = \frac{1}{52} \approx 0,02$

On dira qu'environ 2% des salariés de l'entreprise sont des employés administratifs.  
(  $0,02 \times 100 = 2$  )

**Une proportion ou fréquence est très souvent donnée en pourcentage.  
C'est un nombre compris entre 0 et 1 ou entre 0% et 100%.**

c) Pour retrouver l'effectif  $n_A$  d'une population A quand on connaît la proportion  $f(A)$  de cette population dans la population globale, il suffit de faire

$$n_A = f(A) \times n_E$$

Exemple : Pour retrouver le nombre de cadres dirigeants  $n_C$  dans l'entreprise sachant qu'ils représentent 5% des salariés, on fait :  $n_C = f(C) \times n_E = 0,05 \times 520 = 26$ .

**Exercices pour cette partie : Page 133 n° 2 et 3.**

## II. Les tableaux croisés :

### 1) Exemple :

Dans un club de sport, on connaît les effectifs des adhérents pour chaque discipline en fonction de leur âge.

		A	B	C	D	
		de 16 à 18 ans	de 19 à 25 ans	de 26 à 35 ans	Plus de 35 ans	TOTAL
Age	Activité					
V	Vélo	6	14	20	15	55
G	Aqua-Gym	4	9	18	35	66
S	Step	2	5	12	10	29
TOTAL		12	28	50	60	150

- Combien d'adhérents pratiquent le vélo ? 55
- Combien d'adhérents ont plus de 35 ans ? 60
- Combien d'adhérents de moins de 19 ans pratiquent l'aqua-gym ? 4
- Compléter le tableau suivant en pourcentages. ( on arrondira à l'unité )

		A	B	C	D	
		de 16 à 18 ans	de 19 à 25 ans	de 26 à 35 ans	Plus de 35 ans	TOTAL
Age	Activité					
V	Vélo	$\frac{6}{150} \times 100 = 4$	$\frac{14}{150} \times 100 \approx 9$	$\frac{20}{150} \times 100 \approx 13$	$\frac{15}{150} \times 100 = 10$	37
G	Aqua-Gym	$\frac{4}{150} \times 100 \approx 3$	$\frac{9}{150} \times 100 = 6$	$\frac{18}{150} \times 100 = 12$	$\frac{35}{150} \times 100 \approx 23$	44
S	Step	$\frac{2}{150} \times 100 \approx 1$	$\frac{5}{150} \times 100 \approx 3$	$\frac{12}{150} \times 100 = 8$	$\frac{10}{150} \times 100 \approx 7$	19
TOTAL		$\frac{12}{150} \times 100 = 8$	$\frac{28}{150} \times 100 \approx 19$	$\frac{50}{150} \times 100 \approx 33$	$\frac{60}{150} \times 100 = 40$	$\approx 100$

## 2) Définitions :

### a) Intersection de deux ensembles :

**On appelle intersection de A et B et on note  $A \cap B$ , l'ensemble des éléments qui sont à la fois dans A et dans B.**

Exemple :  $A \cap G$  est l'ensemble des adhérents qui ont entre 16 et 18 ans et qui font de l'aqua-gym.

**Remarque:** Si  $A \cap B$  est vide, on dit que A et B sont **disjoints** et on note  $A \cap B = \emptyset$

### b) Réunion de deux ensembles :

**On appelle réunion de A et B et on note  $A \cup B$ , l'ensemble des éléments qui sont soit dans A soit dans B soit dans les deux.**

Exemple :  $A \cup B$  est l'ensemble des adhérents qui ont entre 16 et 25ans .

### c) Inclusion :

**On dit que A est inclus dans B et on note  $A \subset B$ , si tous les éléments de A sont dans B.**

Exemple : L'ensemble V des adhérents faisant du vélo est inclus dans l'ensemble des adhérents du club.

**Exercices pour cette partie : Page 133 n° 6 , 7 et 8. Page 135 n° 23, 24 et 25. Page 134 n° 16, 17, 19 et 20.**

### III. Probabilités :

#### 1) Exemple :

Lors d'un marathon, les 200 participants sont contrôlés. Parmi eux, 20 ont eu un résultat " positif " au test anti-dopage. A la suite d'un examen plus poussé, on se rend compte que 5 coureurs parmi les 20 testés " positif " n'avaient pris aucun produit dopant et que 2 parmi ceux testés " négatif " avaient pris des produits dopants.

a) Compléter le tableau suivant de répartition des coureurs ( en effectif )

		D	$\bar{D}$	
		Coureur dopé	Coureur non dopé	TOTAL
$\bar{N}$	Testé " positif "	15	5	20
N	Testé " négatif "	178	2	180
	TOTAL	193	7	200

On choisit au hasard un coureur parmi les 200 participants. On considère les événements :

D : " le coureur choisi est dopé " et N : " le coureur choisi est testé " négatif " .

b) Quelle est la probabilité que le coureur choisi soit testé " positif " ?

$$P(\bar{N}) = \frac{20}{200} = 0,1. \text{ La probabilité que le coureur choisi soit testé " positif " est } 0,1.$$

c) Exprimer par une phrase les événements  $\bar{D}$ ,  $\bar{N}$ ,  $D \cap \bar{N}$ ,  $\bar{D} \cap N$ .

$\bar{D}$  : " le coureur choisi n'est pas dopé " ,  $\bar{N}$  : " le coureur choisi est testé " positif " ,

$D \cap \bar{N}$  : " le coureur choisi est dopé et est testé " positif " ,

$\bar{D} \cap N$  : " le coureur choisi n'est pas dopé et est testé " négatif " "

d) Calculer  $P(D \cap \bar{N})$  et  $P(\bar{D} \cap N)$ .

$$P(D \cap \bar{N}) = \frac{15}{200} = 0,075 \text{ et } P(\bar{D} \cap N) = \frac{2}{200} = 0,01$$

On choisit au hasard un coureur parmi les coureurs dopés.

e) Calculer la probabilité que ce coureur soit testé " positif ". On notera cette probabilité  $P_D(\bar{N})$ .

$$P_D(\bar{N}) = \frac{15}{193} \approx 0,08$$

On choisit au hasard un coureur parmi les coureurs non dopés.

f) Calculer la probabilité que ce coureur soit testé " négatif ". On notera cette probabilité  $P_{\bar{D}}(N)$ .

$$P_{\bar{D}}(N) = \frac{2}{7} \approx 0,29$$

#### 2) Définitions :

a) Événement :

**Un événement est un ensemble de résultats possibles d'une expérience aléatoire.**

**On le notera à l'aide d'une lettre majuscule et on l'exprimera par une phrase entre guillemets.**

Exemple : D : " le coureur choisi est dopé " .

On notera  $\bar{D}$  l'événement **contraire** de D.  $\bar{D}$  : " le coureur choisi n'est pas dopé "

b) Probabilité d'un événement :

**La probabilité de l'événement A se calcule avec la formule**

$$P(A) = \frac{\text{nombre de cas favorables à A}}{\text{nombre de cas possibles}}$$

$$\text{Exemple : } P(\bar{D}) = \frac{7}{200} = 0,035 \text{ ou } P(\bar{D}) = 1 - P(D) = 1 - \frac{193}{200} = 1 - 0,965 = 0,035$$

**c) Probabilité d'une réunion :**

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Exemple : Calculer  $P(D \cup \bar{N})$ .

$$P(D) = 0,965 ; P(\bar{N}) = 0,1 ; P(D \cap \bar{N}) = 0,075$$

$$\text{donc } P(D \cup \bar{N}) = P(D) + P(\bar{N}) - P(D \cap \bar{N}) = 0,965 + 0,1 - 0,075 = 0,99$$

**d) Probabilité conditionnelle :**

**A et B sont deux événements tels que  $P(A) \neq 0$ .**

**On appelle probabilité conditionnelle, la probabilité que B se réalise sachant que**

**A s'est réalisé. On la note  $P_A(B)$ , on lit ce symbole " P de B sachant A "**

**et on calcule cette probabilité avec la formule**

$$P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\text{nombre de cas favorables à A et B}}{\text{nombre de cas favorables à A}}$$

Exemple : Calculer  $P_D(\bar{N})$ .

$$P(D \cap \bar{N}) = 0,075 ; P(D) = 0,965$$

$$\text{donc } P_D(\bar{N}) = \frac{P(D \cap \bar{N})}{P(D)} = \frac{0,075}{0,965} = \frac{15}{193} \approx 0,08$$

( on retrouve le résultat trouvé dans d) exercice )

**Exercices pour cette partie : Page 136 n° 28 , 29 et 30.**

**Page 143 S'entraîner pour le bac.**