

Exemple d'application

Chapitre 1

Exercice 1

Considérons la population de 10 000 individus d'un quartier X d'une grande ville en 2014, étudié selon l'état matrimonial et le genre.

L'enquête a révélé les données suivantes :

- Les mariés sont au nombre de 5000 individus,
- Les célibataires 3000,
- Les veufs 1000,
- Les divorcés 1000.

Cette population est répartie :

* En 4800 hommes dont 2400 mariés, 1550 célibataires, 450 veufs et 400 divorcés.

* En 5200 femmes dont 2600 mariées, 1450 célibataires, 550 veuves et 600 divorcées.

1)- Déterminer et définir la population étudiée, le caractère, les modalités ainsi que l'effectif.

2)- Représenter les données dans les tableaux qui conviennent.

Réponse :

La population étudiée est « la population du quartier X de la grande ville en 2014 ».

L'unité statistique est « un habitant du quartier X de la grande ville ».

Le caractère étudié est « l'état matrimonial x_i » et le « genre y_j ».

-les modalités sont au nombre quatre pour le caractère état matrimonial : célibataire (x_1), Marié (x_2), Veufs (x_3) et Divorcé (x_4).

- les modalités sont au nombre deux pour le caractère genre : Homme (y_1) et Femme (y_2).

L'effectif est « le nombre total des habitants du quartier X : les célibataires (n_1), les mariés (n_2), les veufs (n_3) et les divorcés (n_4), respectivement les hommes (n'_1) et les femmes (n'_2).

1) Tableau à une dimension

Tableau de répartition de 10000 individus du quartier X de la grande ville en 2014, selon l'état matrimonial :

Etat matrimonial x_i	Effectifs n_i	Fréquences f_i
Célibataires (x_1)	$n_1 = 3\ 000$	30
Mariés (x_2)	$n_2 = 5\ 000$	50
Veufs (x_3)	$n_3 = 1\ 000$	10
Divorcés (x_4)	$n_4 = 1\ 000$	10
Total	10 000	100

Tableau de répartition de 10000 individus du quartier X de la grande ville en 2014, selon le genre :

Etat matrimonial y_i	Effectifs n'_i	Fréquences f'_i
Hommes (y_1)	$n'_1 = 4\ 800$	$f'_1=48$
Femmes (y_2)	$n'_2=5\ 200$	$f'_2=52$
Total	10 000	100

Tableau à deux dimensions (tableau croisé)

Tableau de répartition de 10000 individus du quartier X de la grande ville en 2014, selon l'état matrimonial et le genre :

	Célibataires	Mariés	Veufs	Divorcés	Total
Hommes	1 550	2 400	450	400	4 800
Femmes	1 450	2 600	550	600	5 200
Total	3 000	5 000	1 000	1 000	10 000

Chaque case du tableau ci-dessus (tableau croisé) correspond à une modalité « ligne » et une modalité « colonne ». Les individus dénombrés dans chaque case sont considérés comme équivalents et de même nature face aux phénomènes étudiés.

- Correction de la série n°: 1
- Chapitre 2

CORRECTION TD 1

Exercice 1 :

La population : 500 ménages

L'individu : un ménage

Sexe : qualitatif dichotomique

Age : quantitatif continu

Nationalité : qualitatif nominal

Statut matrimonial : qualitatif nominal

Formation générale : qualitatif nominal

Catégorie socio professionnelle : qualitatif nominal

Quartier d'habitat : qualitatif nominal

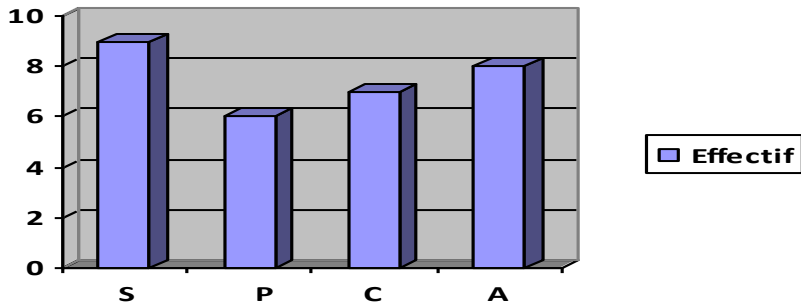
Opinion sur la propriété : qualitatif ordinal

Opinion sur un départ éventuel : qualitatif dichotomique

Exercice 2 :

- 1. La population étudiée : les patients d'un hôpital**
- 2. Le caractère étudié : catégorie socioprofessionnelle, qualitatif nominal**
- 3. On trace un tableau sous la forme**

Catégorie socio professionnelle	Effectif	Fréquence fi
Salariés (S)	9	$9/30= 0.30$
professions libérales (P)	6	$6/30= 0.20$
commerçants (C)	7	$7/30= 0.24$
Autres (A)	8	$8/30= 0.26$
Total	30	1

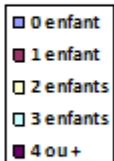
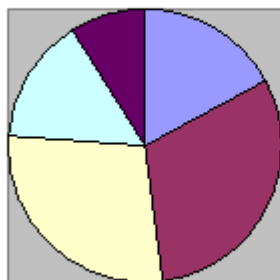


4. Pour cette situation, on peut tracer **le graphique en bâtons, en secteurs ou en barres.**

Exercice 3 :

1. Calcul des angles :

Nombres d'enfants	Nombre de familles	Fréquence f_i	Angle = $f_i \times 360^\circ$
0	31 038	0.1726	62.12
1	54 812	0.3047	109.70
2	51 252	0.2849	102.57
3	26 613	0.1480	53.26
4 ou +	16 162	0.0899	32.35
TOTAL	179 877	1	360°



Exercice 4 :

1. - La population étudiée est le groupe d'étudiants.
 - La variable étudiée c'est le nombre de films que chacun d'entre eux à vus au cours du mois dernier

2. La variable étudiée est quantitative discrète
L'ensemble des modalités c'est $\{0 ; 1 ; 2 ; 3\}$

3. ET 4.



xi	Ni	ni cc	ni cd	fi	Fi cc	Fi cd
0	3	3	20	0.15	0.15	1
1	4	7	17	0.20	0.35	0.85
2	7	14	13	0.35	0.70	0.65
3	6	20	6	0.30	1	0.30



EXERCICE : 5. solutions

Pour que toutes les classes aient même amplitude, il faut que la dernière classe ait une amplitude de 5. La limite supérieure de cette classe doit donc être 50.

Le centre de chaque classe est le milieu de l'intervalle (voir le tableau ci-dessous)

Effectif total est égal à la somme des effectifs de chaque classe :
 $N = 38 + 59 + 47 + 24 + 12 + 2 = 182$

Les fréquences correspondent aux quotients de chacun des effectifs par l'effectif total 182. On obtient le tableau suivant :

Salaire en dirhams	Effectifs	Centres	Fréquences (en %)
[20, 25 [	38	22,50	20,88
[25, 30[	59	27,50	32,42
[30, 35[	47	32,50	25,82
[35, 40[	24	37,50	13,19
[40, 45[	12	42,50	6,59
[45, 50[	2	47,50	1,10
Total	182		100,00

La proportion d'ouvriers gagnant moins de 35 dhs est égale à la somme des fréquences des trois premières classes :

$$20,88\% + 32,42\% + 25,82\% = 79,12 \%$$

Statistique Descriptive

2^{ème} chapitre

Représentations graphiques
(graphiques et diagrammes).

Objectif

- Les données statistiques se présentent avant tout traitement sous forme désordonnée. Après une mise en ordre et la présentation de ses données sous forme de tableaux, représentations graphiques, en s'appuyant sur les informations présentées dans les tableaux, permettent de « visualiser » la distribution.
- Un graphique ou une image est un excellent moyen pour transmettre des informations sans fournir de longues explications. Grâce à l'informatique et aux tableurs, les présentations graphiques se sont beaucoup développées.
- Cependant un graphique est comme un dessin, il permet d'exagérer ou d'atténuer certains « traits » de distribution. Il suffit pour cela de jouer par exemple sur les échelles portées sur des axes.

Introduction

Afin de résumer l'information contenue dans les tableaux statistiques, on a l'habitude de représenter graphiquement les effectifs, les effectifs cumulés, les fréquences relatives et les fréquences cumulées. En particulier, les histogrammes, les diagrammes en bâtons et les diagrammes à secteurs (ou « camemberts ») donnent un aperçu visuel et simple à interpréter d'une distribution, ils apparaissent comme plus « parlants » que les tableaux.

Les variables qualitatives

Variables qualitatives

Les caractères qualitatifs peuvent être représentés graphiquement de différentes manières :

- * Diagrammes en barres (ou en tuyaux d'orgues).
- * Diagrammes circulaires (ou en camembert ou en secteurs).
- * Diagrammes en bâtons.

I. Cas de variable qualitative

1. Diagrammes en barres

Synonymes :

Diagrammes en barres = Diagrammes en tuyaux

Méthode : Pour construire des diagrammes en barres, on associe à chaque valeur distincte observé un rectangle de base fixée a priori (dont la longueur n'a pas de signification) et de hauteur égale à l'effectif correspondant.

Remarque : La distance entre deux valeurs (ou deux barres) ne signifie rien.

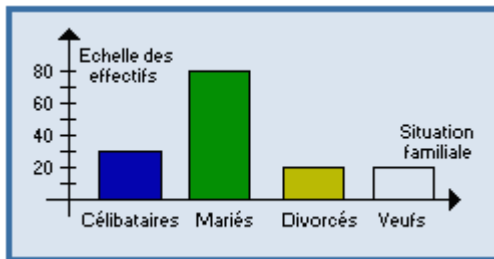
I. Cas de variable qualitative

Diagramme en barres (ou en tuyaux d'orgue) :

Diagramme représentant la distribution d'une variable qualitative : les modalités sont placées en abscisse, formant des bases de rectangles égales et équidistantes, et les effectifs (ou fréquences) en ordonnée, suivant une échelle arithmétique.

Les surfaces des rectangles obtenus sont proportionnelles aux effectifs (ou aux fréquences).

Exemple1:

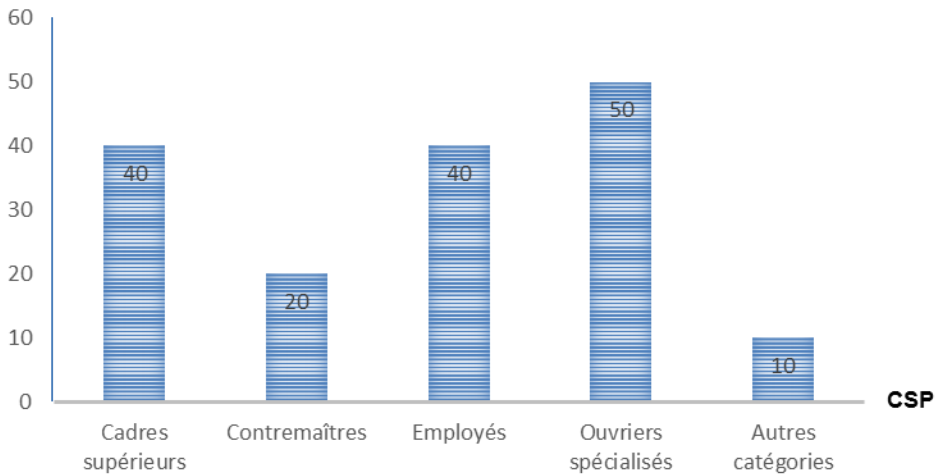


1. Diagrammes en barres

Exemple.2 : Répartition des salariés de l'entreprise X selon la CSP

x_i	Effectifs (n_i)	Fréquences f_i en %
Cadres supérieurs	40	25
Contremaîtres	20	12,5
Employés	40	25
Ouvriers spécialisés	50	31,25
Autres catégories	10	6,25
Total	160	100

Effectif

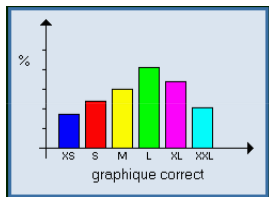
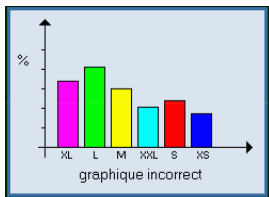


1. Diagrammes en barres

Souvent il est préférable, si l'ordre des modalités n'est imposé pas pour des raisons divers, de ranger les modalités par ordre d'effectifs décroissants de manière à faciliter la comparaison entre ces derniers. Par contre, en présence d'une **variable ordinale** il est impératif de respecter l'ordre naturel

des modalités : Exemple : taille de vêtement : $XS < S < M < L < XL < XXL$

Il faudra, notamment pour les représentations graphiques, présenter toujours les modalités dans l'ordre



2. Diagrammes en secteurs

Diagramme en secteurs ou en **camembert** s'obtient en découpant un cercle en secteurs de sorte que :

- * les secteurs représentent l'ensemble de la population.
- * les surfaces sont proportionnelles aux effectifs ou aux fréquences correspondants.
- * Si l'effectif total est N , correspond à 360° en terme d'angle, alors on cherche l'angle θ_i correspond à l'effectif n_i de l'observation x_i .

2. Diagrammes en secteurs:

Construction :

Pour construire un diagramme en secteur (diagramme circulaire), on utilise la règle de croix (ou un tableau de proportionnalité), on obtient ainsi :

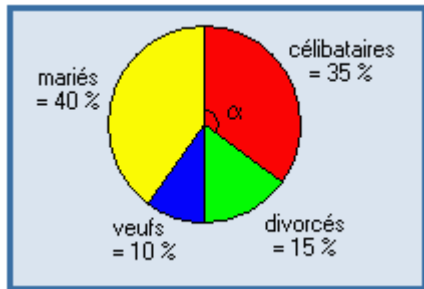
$$\begin{array}{l} N \rightarrow 360^\circ \\ n_i \rightarrow \theta_i \end{array} \quad \Rightarrow \quad \theta_i = \frac{360^\circ \times n_i}{N} = 360^\circ f_i.$$

2. Diagrammes en secteurs:

Exemple:

l'angle α est proportionnel à l'effectif, où à la fréquence par exemple pour représenter 35 % :

$$\alpha = 0.35 \times 360 = 126^\circ$$



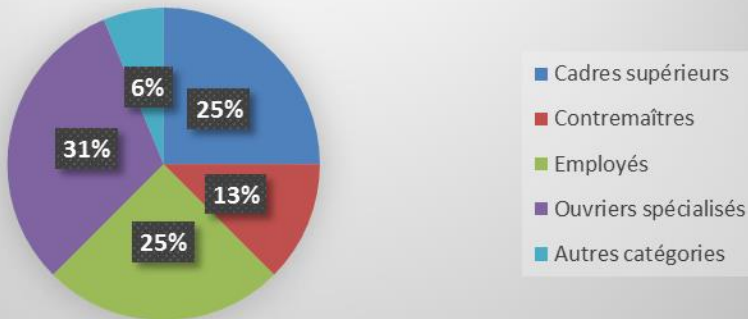
2. Diagrammes en secteurs

En appliquant la formule précédente aux données de l'exemple 1 portant sur la répartition des salariés de l'entreprise X selon la CSP, on obtient le tableau suivant :

x_i	Effectif n_i	Fréquence f_i	Angle θ_i en degrés	Pourcentage %
Cadres supérieurs	40	0,25	$360 \times 0,25 = 90^\circ$	25
Contremaîtres	20	0,125	$360 \times 0,125 = 45^\circ$	12,5
Employés	40	0,25	$360 \times 0,25 = 90^\circ$	25
Ouvriers spécialisés	50	0,3125	$360 \times 0,3125 = 112,5^\circ$	31,25
Autres catégories	10	0,0625	$360 \times 0,0625 = 22,5^\circ$	6,25
Total	160	1	360°	100

2. Diagrammes en secteurs

Répartition par secteurs des salariés de l'entreprise selon la CSP



3. Diagrammes en Bâtons

Définition :

Un diagramme en bâtons est un graphique caractérisé par :

- * A chaque modalité x_i du caractère, on associe un « bâton » (segment) de longueur h_i .
- * La hauteur h_i est proportionnelle à l'effectif ou à la fréquence.

Remarque :

- * Les bâtons peuvent être verticaux ou horizontaux.
- * L'axe horizontal (l'axe des abscisses) porte les différentes modalités de la variable statistique.
- * L'axe vertical (l'axe des ordonnées) porte les effectifs liés à chaque valeur de la variable.

3. Diagrammes en Bâtons

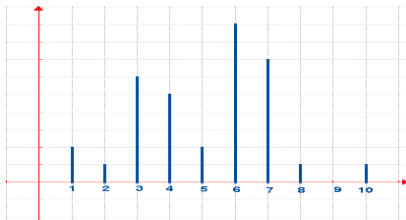
Un diagramme en bâtons est un moyen de représenter une série statistique dont le caractère est quantitatif discret.

Si x_1, \dots, x_p sont les valeurs possibles prises par le caractère et si les effectifs correspondants sont n_1, \dots, n_p , il est constitué par les segments qui relient le point $(x_k, 0)$ au point (x_k, n_k) .

Ex : Dans une classe, les notes obtenues dans un devoir sont :

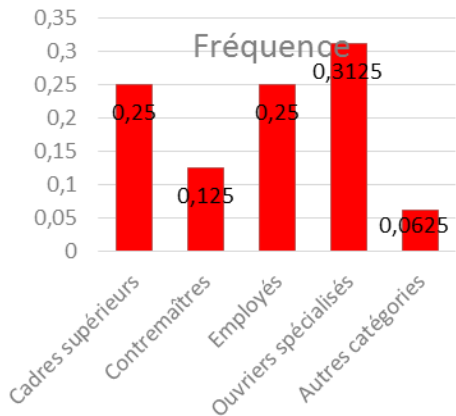
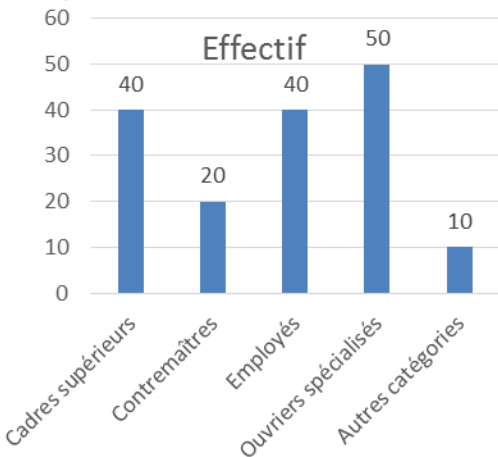
Note :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Effectif :	2	1	6	5	2	9	7	1	0	1

Le diagramme correspondant est :



3. Diagrammes en Bâtons

Répartition des salariés de l'entreprise selon la CSP



Les variables quantitatives

Merci