# Chapitre introductif (2)

Preview from Notesale.co.uk
Page 6 of 114

## II. La collecte des données statistiques

- Deux principales sources de données statistiques
  - ➔ Les recensements
  - ➔ Les enquêtes

### 1. Les recensements

➔ Sont des opérations, issues du dénombrement, qui consistent à étudier de façon ***exhaustive*** et en fonction de plusieurs critères ***tous*** les éléments d'une population

➔ Ne pas confondre « ***dénombrement*** » et « ***recensement*** »

⇨ Le ***dénombrement*** : comptage des individus d'une population

⇨ Le ***recensement*** : chiffrer les données selon plusieurs aspects (âge, sexe, chiffre d'affaires, etc.)

# Chapitre introductif (3)

Preview from Notesale.co.uk
Page 7 of 114

**Exemple** :

*Dénombrement*

La population légale du Maroc a atteint 29.891.708 habitants. Selon les premiers résultats du recensement général de la population et de l'habitat, réalisé entre les 2 et 20 septembre 2004, révélés par le Haut commissariat, cette population est répartie en 16.463.634 citadins et 13.428.074 ruraux, soit un taux d'urbanisation de 55,1 %. La répartition régionale est marquée par la concentration de près du tiers de la population dans trois régions : le Grand Casablanca avec ses 3,6 millions d'habitants (12,1%), Souss-Massa-Draâ et Marrakech-Tensift -Al Haouz avec 3,1 millions chacune (10,4 %). Le reste est réparti selon des proportions variant entre 0,3 % (Oued Eddahab-Lagouira) et 8,3 % (Tanger-Tétouan).

→ Données sur la répartition de la pop. : Recensement

# Chapitre introductif *(13)*

Preview from Notesale.co.uk
Page 21 of 114

- ***Le centre de classe*** = la moyenne des extrémités de classe

➔ Le centre $c$ d'une classe $i$ sera donnée par la formule suivante :

$$c_i = \frac{e_i^{sup} + e_i^{inf}}{2}$$

- **Exemple 1** : Cas où les amplitudes sont égales (Nombre d'enfants par femme)

| Nombre d'enfants | Amplitudes | Centres $c_i$ |
|---|---|---|
| [0 – 2 [ | 2 | **1** |
| [2 – 4 [ | 2 | **3** |
| [4 – 6 [ | 2 | **5** |

# Chapitre introductif *(20)*

Preview from Notesale.co.uk
Page 28 of 114

| Modalités | % |
|---|---|
| Satisfait | 28,06% |
| Assez Satisfait | 33,73% |
| Peu Satisfait | 23,28% |
| Pas Satisfait | 14,93% |

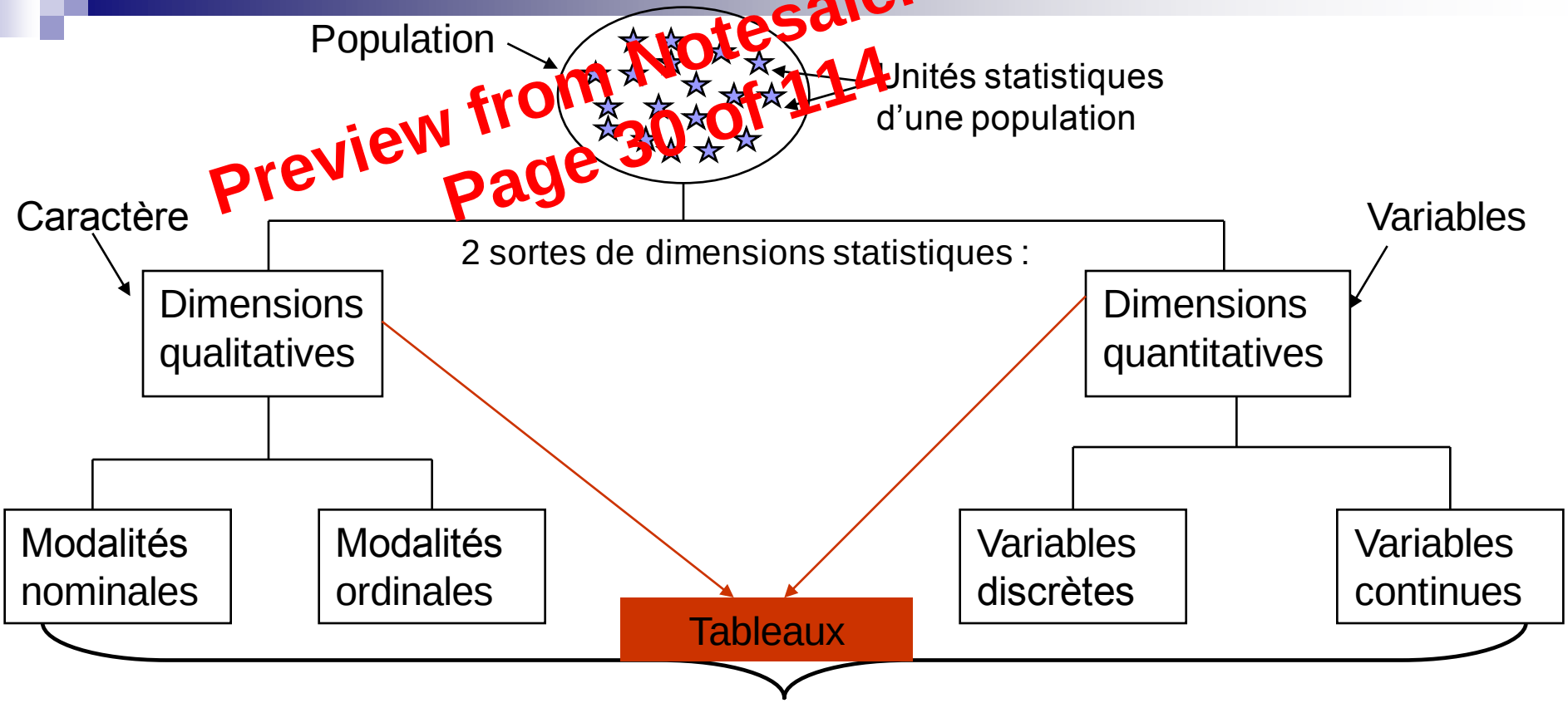
➔ Les modalités sont **ordinales** car on peut les ***classer***

- Le classement effectué va de l'opinion « Satisfait » à l'opinion « Pas Satisfait »
- On passe d'une préférence *positive* à une préférence de plus en plus *négative*

➔ Les modalités **ordinales** ne peuvent faire l'objet d'aucune opération arithmétique

# Chapitre introductif *(22)*

Preview from Notesale.co.uk
Page 30 of 114




- Données individuelles ou exhaustives
- Données regroupées par valeurs ou par modalités
- Données regroupées par classes de valeurs ou par classes de modalités

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(17)*

## *Les tableaux à caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 49 of 114

**Nombre d'enfants *($x_i$)* observés dans un échantillon de 55 familles**

| *Nombre d'enfants* | *Ménages* | *$f_i$* | *Eff. cumulés « moins de »* | *Eff. cumulés « plus de »* | *Fréq. cumulées « moins de »* | *Fréq. cumulées « plus de »* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 | 0,05 | ***3*** | ***55*** | ***0,05*** | ***1*** |
| 1 | 4 | 0,07 | 3+4=***7*** | ***52*** | ***0,12*** | ***0,95*** |
| 2 | 8 | 0,15 | 7+8=***15*** | ***48*** | ***0,27*** | ***0,88*** |
| 3 | 7 | 0,13 | 15+7=***22*** | ***40*** | ***0,4*** | ***0,73*** |
| 4 | 14 | 0,25 | ***36*** | ***33*** | ***0,65*** | ***0,60*** |
| 5 | 9 | 0,16 | ***45*** | ***19*** | ***0,81*** | ***0,35*** |
| 6 | 6 | 0,11 | ***51*** | 4+6=***10*** | ***0,92*** | ***0,19*** |
| 7 | 2 | 0,04 | ***53*** | 2+2=***4*** | ***0,96*** | ***0,08*** |
| 8 | 1 | 0,02 | ***54*** | 1+1=***2*** | ***0,98*** | ***0,04*** |
| 9 | 1 | 0,02 | ***55*** | ***1*** | ***1*** | ***0,02*** |
| ***Totaux*** | ***55*** | ***1*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(18)*

## *Les tableaux à caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 50 of 114

- **Il y a 15 ménages dans l'échantillon qui ont « moins de » 3 enfants. On peut dire aussi qu'il y a 15 ménages dans l'échantillon qui ont « au plus » 2 enfants**

- **Il y a 40 ménages dans l'échantillon qui ont « plus de » 2 enfants. On peut dire aussi qu'il y a 40 ménages dans l'échantillon qui ont « au moins » 3 enfants**

- **40% des ménages de l'échantillon ont « moins de » 4 enfants ou « au plus » 3 enfants**

- **60% des ménages de l'échantillon ont « plus de » 3 enfants ou « au moins » 4 enfants**

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(25)*

## *Propriétés des tableaux de contingence*

Preview from Notesale.co.uk
Page 57 of 114

a) Les modalités de $x_i$ et $y_j$ étant incompatibles et exhaustives, on peut écrire plusieurs séries d'égalités

➔ **Pour $y_j$**

$$\sum_{j=1}^{k} n_{1j} = n_{1.} \longrightarrow$$

**$n_{1.}$ représente le nombre d'individus présentant la modalité $x_1$ de X quelle que soit la modalité de y**

De façon générale : $\sum_{j=1}^{k} n_{ij} = n_{i.}$

➔ **Pour $x_i$**

$$\sum_{i=1}^{n} n_{i1} = n_{.1} \longrightarrow$$

**$n_{.1}$ représente le nombre d'individus présentant la modalité $y_1$ de Y quelle que soit la modalité de x**

De façon générale : $\sum_{i=1}^{n} n_{ij} = n_{.j}$

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(28)*

## *Propriétés des tableaux de contingence*

Preview from Notesale.co.uk
Page 60 of 114

- **Exemple :** répartition des salariés d'une entreprise M selon le sexe $(x_i)$ et le niveau de formation $(y_j)$

| $x_i$ \ $y_j$ | Féminin | Masculin | *Total* $(n_{i.})$ |
|---|---|---|---|
| **Bac + 3** | 45 | 49 | **94** |
| **Bac + 5** | 16 | 11 | **27** |
| **Bac + 8** | 4 | 6 | **10** |
| ***Total*** $(n_{.j})$ | **65** | **66** | $n_{..} = 131$ |

1. **Calculer $f_{22}$ , $f_{31}$, $f_{12}$**
2. **Interpréter les résultats**

$$f_{22} = \frac{11}{131}$$

**8% des salariés sont des femmes de niveau Bac + 5**

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(32)*

## *Les différentes distributions statistiques*

Preview from Notesale.co.uk
Page 65 of 114

### 2. Les distributions conditionnelles

➔ Deux séries de distributions conditionnelles

- ⇨ Celle du caractère ***X*** conditionnellement au caractère ***Y***
- ⇨ Celle du caractère ***Y*** conditionnellement au caractère ***X***

⇨ **Distributions conditionnelles du caractère *X* liées par $y_j$, *j=1, ..., k***

➢ Ce sont les modalités de ***X*** et des effectifs de chacune de ces modalités dans la sous population présentant la modalité $y_j$ de ***Y***

➢ **Exemple** : répartition de la sous population des **femmes** de l'entreprise M selon leur niveau de formation

| $x_i$ \ $y_j$ | **Féminin** |
|---|---|
| **Bac + 3** | 45 |
| **Bac + 5** | 16 |
| **Bac + 8** | 4 |
| ***Total*** $(n_{.j})$ | **65** |

# Chapitre II – les tableaux statistiques *(34)*

## *Les différentes distributions statistiques*

Preview from Notesale.co.uk
Page 67 of 114

⇨ **Distributions conditionnelles du caractère *Y* liées par $x_i$, *i=1, ..., n***

- Ce sont les modalités de *Y* et des effectifs de chacune de ces modalités dans la sous population présentant la modalité $x_i$ de *X*

- **Exemple** : répartition de la sous population de l'entreprise M ayant un niveau de formation « Bac+3 » selon le sexe

| $x_i$ \ $y_j$ | **Féminin** | **Masculin** | ***Total*** $(n_{i.})$ |
|---|---|---|---|
| **Bac + 3** | 45 | 49 | **94** |

- La « ***fréquence conditionnelle*** » de la modalité $y_j$ de *y* sous condition que $x = x_i$ ***: proportion d'individus présentant la modalité*** $y_j$ ***parmi les individus qui présentent uniquement la modalité*** $x_i$

$$f_{j/i} = f_j^i = \frac{n_{ij}}{n_{i.}}$$

# Chapitre III – Les représentations graphiques (4)

## *Représentations des caractères qualitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 75 of 114

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

| CSP $(x_i)$ | *Effectifs* $(n_i)$ | *Fréquences* $f_i$ % |
|---|---|---|
| Cadres supérieurs | 10 | 12,5% |
| Contremaîtres | 5 | 6,25% |
| Employés | 20 | 25% |
| Ouvriers spécialisés | 40 | 50% |
| Autres catégories | 5 | 6,25% |
| ***Total*** | ***80*** | ***100%*** |

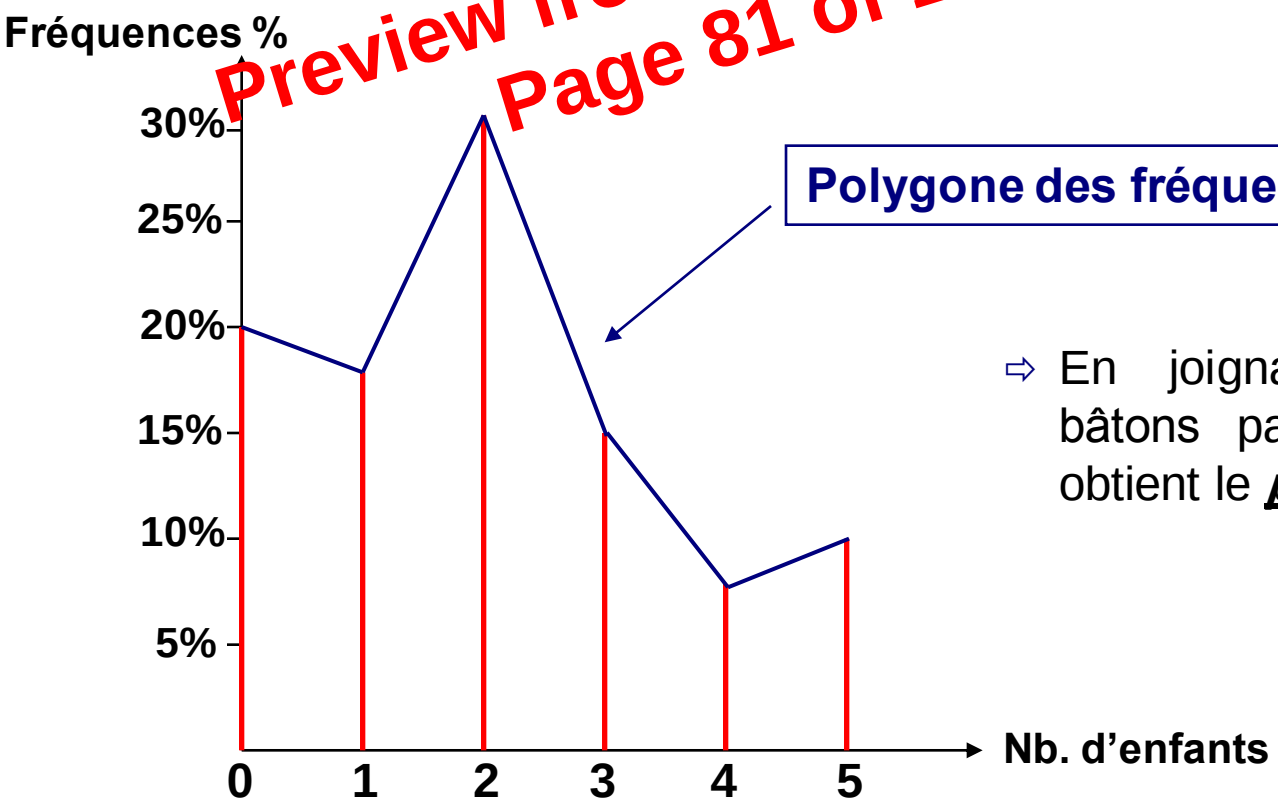
➔ Représenter graphiquement la distribution étudiée

# Chapitre III – Les représentations graphiques (10)

*Représentations des caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 81 of 114

***Distribution des fréquences des salariés selon leur nombre d'enfants***




⇨ En joignant les sommets des bâtons par une ligne brisée, on obtient le ***polygone de fréquences***

# Chapitre III – Les représentations graphiques (17)

*Représentations des caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 88 of 114

⇨ **Cas de classes d'amplitudes égales**

- Sur l'axe des abscisses, sont portées les limites des classes
- Sur l'axe des ordonnées, sont portées les fréquences (ou effectifs) correspondant à chaque classe

➔ ***Chaque fréquence (ou effectif) est représentée par un rectangle dont la base représente l'amplitude de classe et dont la hauteur est proportionnelle à la fréquence (ou effectif)***

➔ **Si** :

$a_i$ : représente l'amplitude constante des classes

$f_i$ : représente la fréquence correspondant à chaque classe

↳ La surface du rectangle correspondant à la classe i est : $S_i$

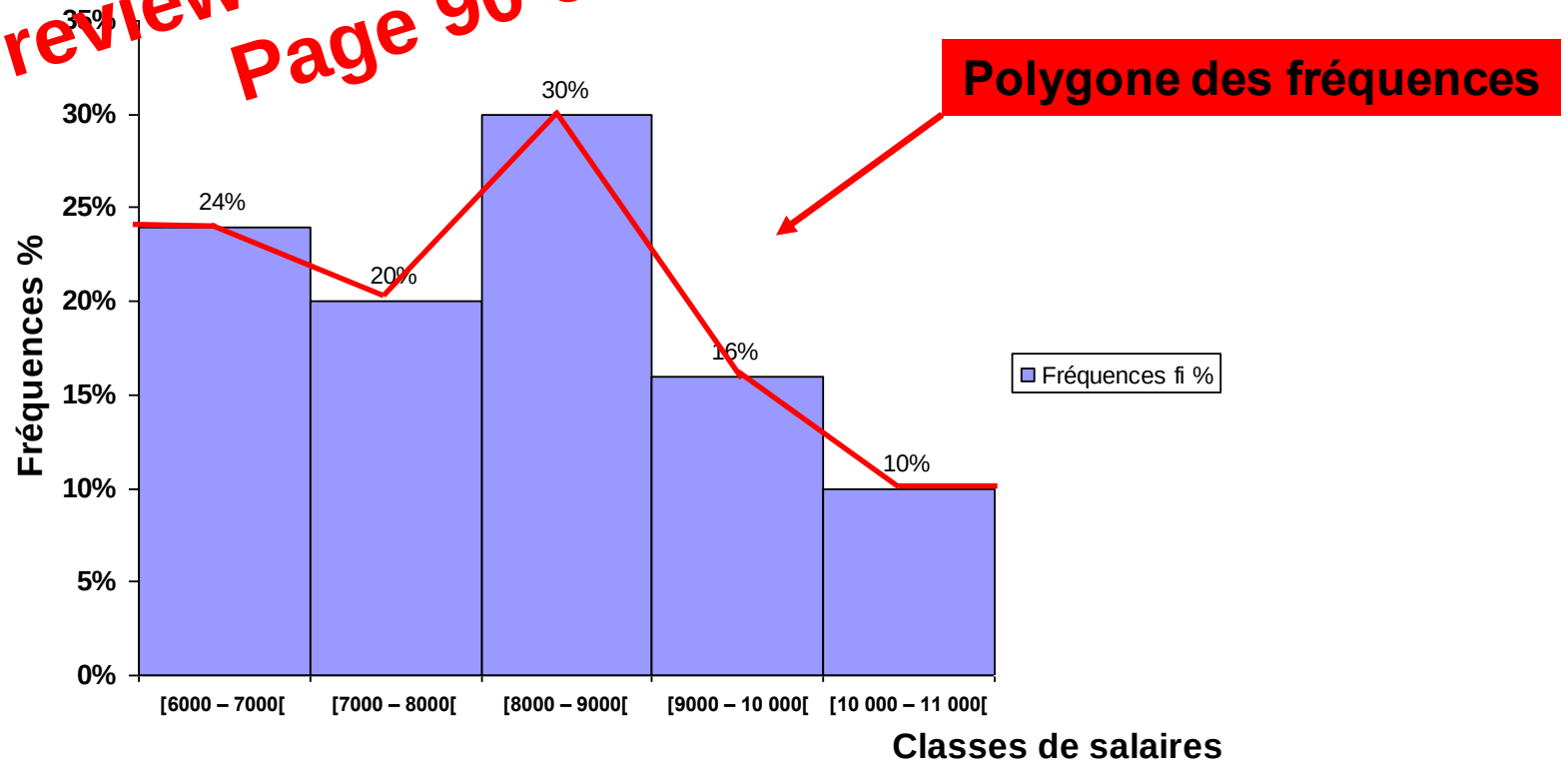
$$S_i = a_i \times f_i$$

# Chapitre III – Les représentations graphiques (19)

*Représentations des caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 90 of 114

**Représentation graphiques des salaires des 50 employés de l'entreprise « X »**



# Chapitre III – Les représentations graphiques (21)

*Représentations des caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 93 of 114

- Sur l'axe des abscisses, sont portées ***les limites des classes***
- Sur l'axe des ordonnées, sont portées ***les fréquences*** (ou effectifs) ***corrigées*** correspondant à chaque classe

➔ ***La base de chaque rectangle de l'histogramme représente l'amplitude de classe***

➔ ***La hauteur de chaque rectangle de l'histogramme est proportionnelle à la fréquence (ou effectif) corrigée***

$$h_i = \frac{f_i}{a_i}$$

# Chapitre III – Les représentations graphiques (25)

## *Représentations des caractères quantitatifs*

Preview from Notesale.co.uk
Page 97 of 114

- **Exemple** : Salaires des 50 employés de l'entreprise « X » en DH au 31/11/2007

| Salaires | $n_i$ | $f_i$% | F(x) « *moins de* » | F(x) « *plus de* » |
|---|---|---|---|---|
| [6000 – 7000[ | 12 | 24% | *24%* | *100%* |
| [7000 – 8000[ | 10 | 20% | *44%* | *76%* |
| [8000 – 9000[ | 15 | 30% | *74%* | *56%* |
| [9000 – 10 000[ | 8 | 16% | *90%* | *26%* |
| [10 000 – 11 000[ | 5 | 10% | *100%* | *10%* |
| ***Total*** | ***50*** | ***100%*** | - | - |

➔ **Représenter graphiquement les fréquences cumulées**

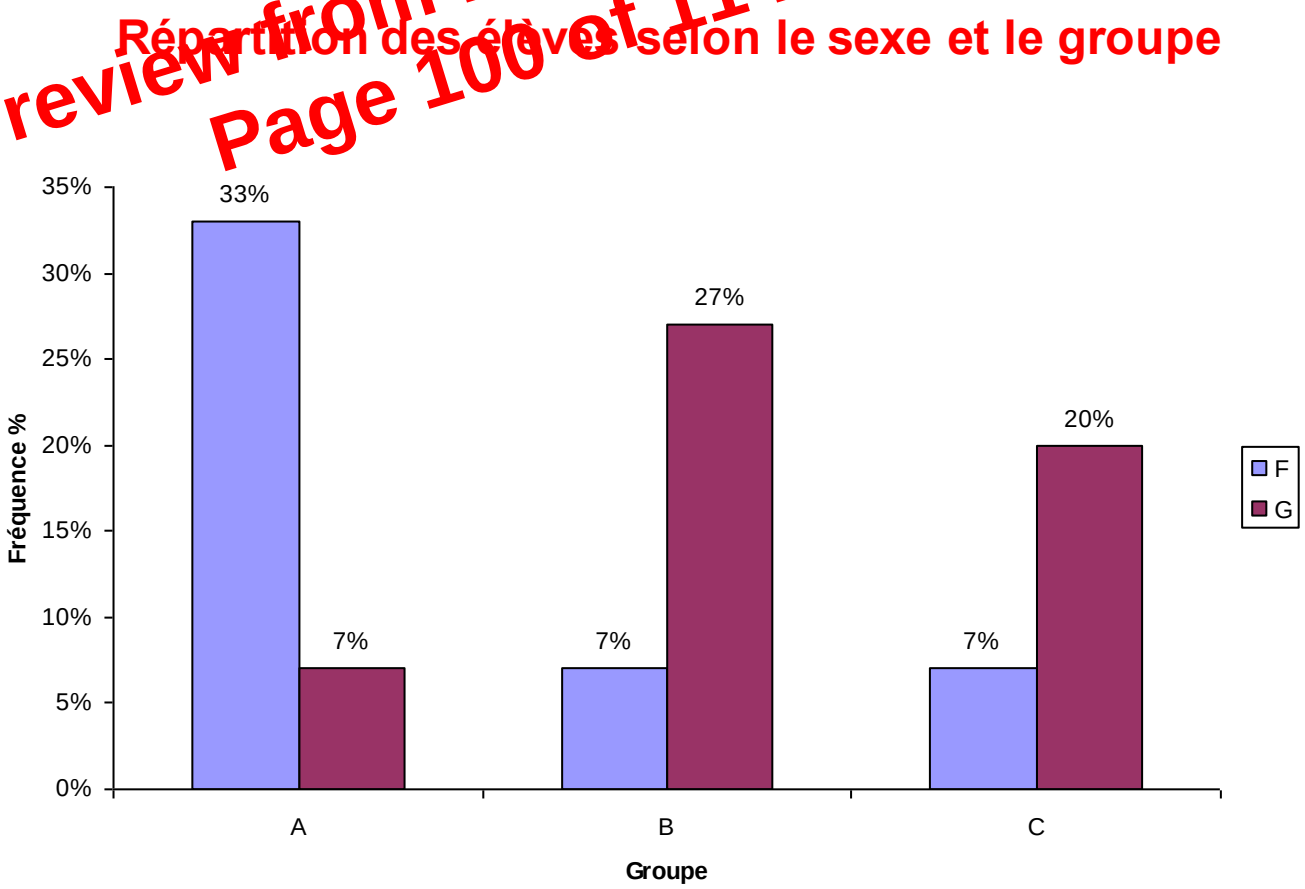
⇨ ***F(x) « moins de »*** : On prend pour abscisses les **limites supérieures des classes** et, pour ordonnées, les **fréquences cumulées** correspondantes

⇨ ***F(x) « plus de »*** : On prend pour abscisses les **limites inférieures des classes** et, pour ordonnées, les **fréquences cumulées** correspondantes

# Chapitre III – Les représentations graphiques (28)

*Représentations des caractères à deux dimensions*

Preview from Notesale.co.uk
Page 100 of 114



# Chapitre III – Les représentations graphiques (33)

*Représentations des caractères à deux dimensions*

Preview from Notesale.co.uk
Page 105 of 114

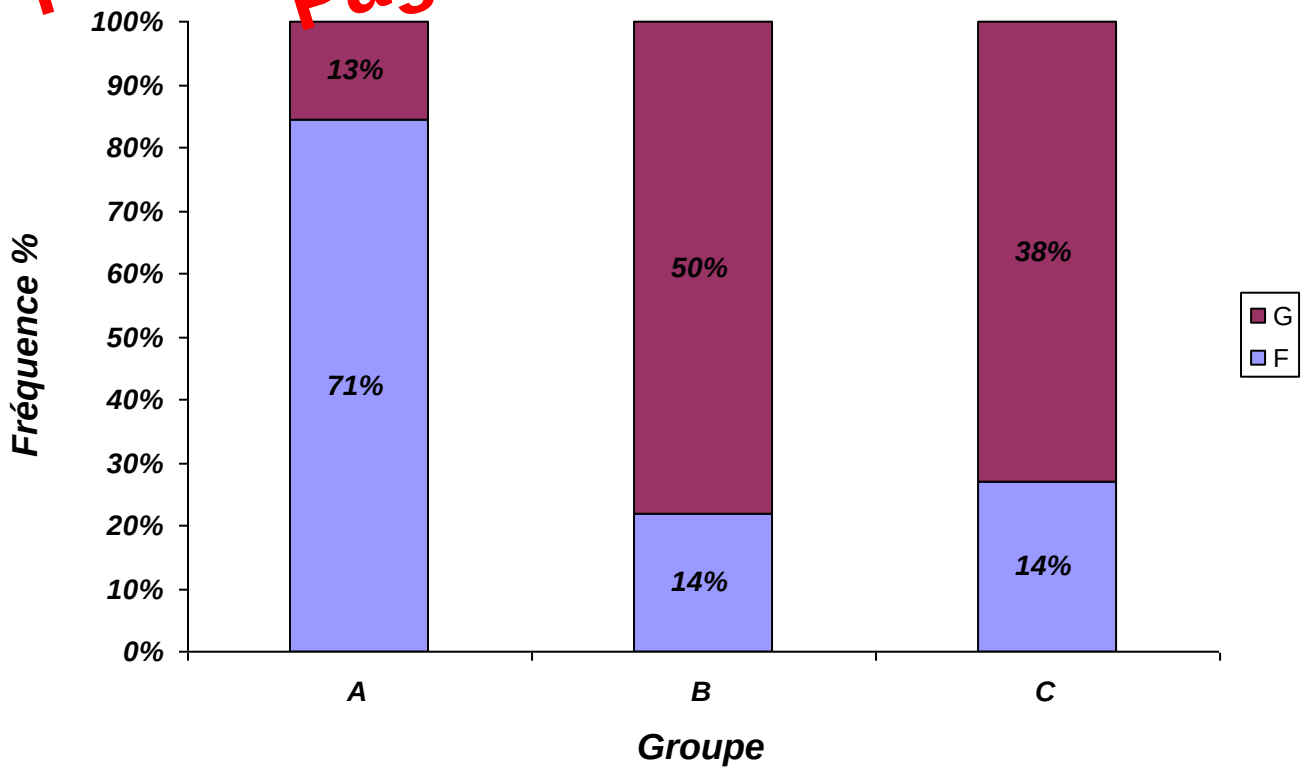



**Diagramme des fréquences de la variable SEXE conditionnellement à la variable GROUPE**