



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ BATNA 2
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT DE SCIENCE TECHNOLOGIQUE
2^{ème} Année Socle Commun ST



Résumé de cours de Statistiques

Année universitaire: 2020/2021
Pr. M. ZIDANI
Pr. S. DERFOUF

Plan

I-Vocabulaire statistique	3
1. Statistique descriptive.....	3
2- Population, Echantillon et Individu	3
3- caractère statistique et différents types du caractère	4
II- Représentation des caractères statistiques.....	5
1- Tableau statistique.....	5
2- représentation graphique	9
3- Fonction de répartition d'un caractère quantitatif.....	14

I. Vocabulaire statistique:

1. Statistique descriptive:

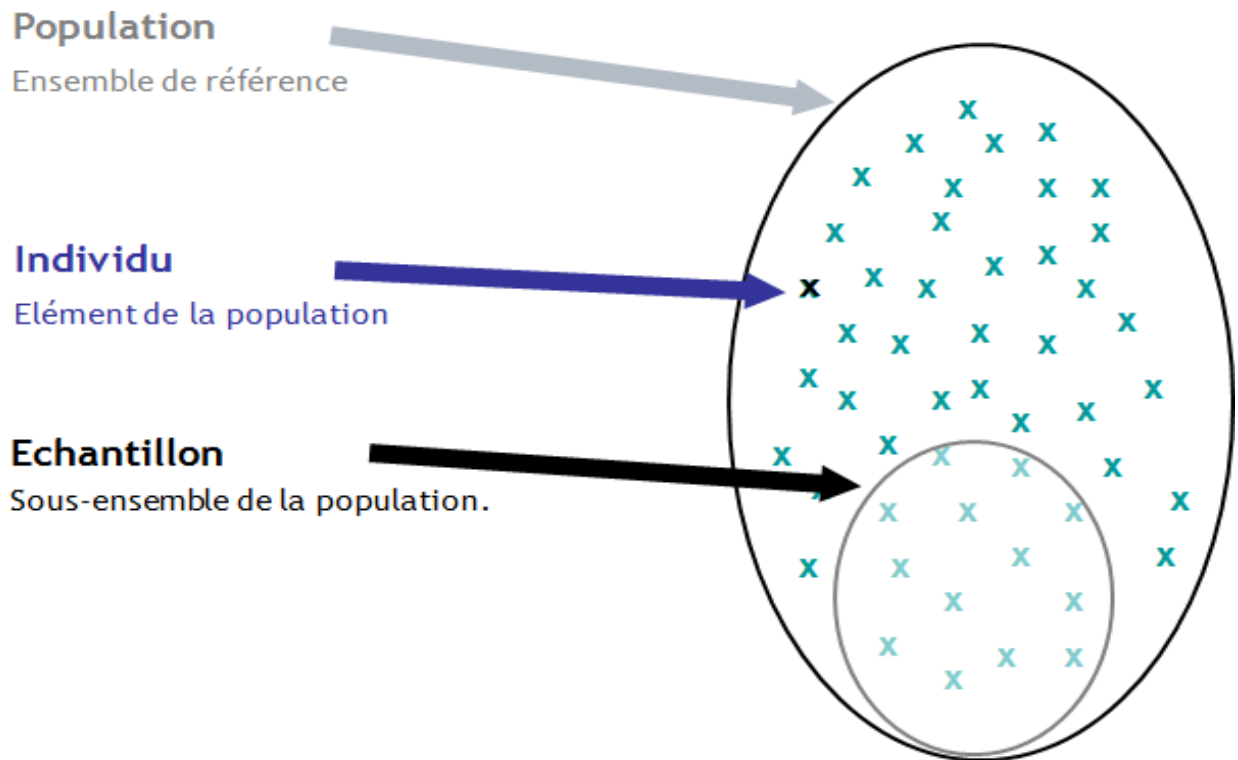
a-Statistique descriptive : c'est l'ensemble des outils qui permettent de résumer l'information contenue dans une base de données en utilisant des tableaux, des graphiques et des paramètres numériques. La statistique descriptive consiste à recueillir, synthétiser et résumer les données.

2- Population, Echantillon et Individu:

a- individu : l'unité statistique faisant l'objet d'une observation (exemples : les banques, les pays ...) ; cette unité statistique est l'entité abstraite qui représente un consommateur, un logement ou un produit.

b- population : l'ensemble des individus ou des unités statistiques qui font l'objet d'une étude (exemples : ensemble des habitants d'un pays, l'ensemble des navires d'une flotte navale) ; dans la plupart des études l'observation de tout les individus de la population pourrait être difficile et trop coûteuse, dans ce cas on peut sélectionner un sous ensemble représentatif de cette population appelé :échantillon.

c- échantillon : un sous-ensemble tiré de la population mère dont les individus sont concernés par une étude. Le choix de l'échantillon se fait en respectant certaines règles qui permettent d'assurer la représentativité de l'échantillon par rapport à la population mère.



3- caractère statistique et différents types du caractère : le caractère est le phénomène étudié en statistique, il représente l'objet de l'observation statistique auprès des individus. L'âge des enquêtés constitue un caractère, le revenu du ménage et sa localisation géographique constituent des caractères statistiques.

a- les modalités : les modalités sont les différentes positions que peut prendre un caractère, ces modalités se caractérisent par leurs unités de mesure et leur ordre ou l'orientation. L'orientation signifie qu'on peut classer les modalités selon un ordre quelconque. On classe le caractère selon la signification de l'orientation et l'unité de mesure.

b-caractère qualitatif ou nominal : un caractère qualitatif ou variable qualitative est une variable qui possède des modalités sans unité de mesure ni orientation. Exemple : la région géographique, la nationalité...

c-caractère quantitatif discret ou ordinal : les modalités d'un caractère quantitatif discret sont mesurables et peuvent être ordonnées. Les modalités sont finies et dénombrables et elles sont en général des entiers naturels. Exemple : le nombre des pièces d'un logement.

c-caractère quantitatif continu ou métrique : les modalités d'un caractère quantitatif continu sont mesurables et peuvent être ordonnées. Les modalités sont infinies et leur représentation nécessite le recours à des intervalles ou classes. Exemple : le revenu du chef du ménage.

d-série de données statistiques : l'ensemble des modalités observées auprès des individus constitue une série de données statistiques. Cette série est l'objet de l'analyse descriptive, qui a pour objectif de la résumer par des tableaux, des graphiques et des indicateurs.

I- Représentation des caractères statistiques:

1- Tableau statistique:

Le tableau statistique permet de résumer la série statistique en faisant un regroupement des individus associés aux modalités auxquelles ils appartiennent. La représentation générale d'un tableau statistique est la suivante :

a- Caractère qualitatif

Modalités	Effectifs (fréquences absolues)
m_1	n_1
m_2	n_2
m_3	n_3
m_4	n_4
total	n

Chaque tableau doit être illustré par un titre et une source.

Exemple :

Motivation	n_i
Balnéaire	29 539 440
Ville	958 335
Circuit Sahara	1 059 135
Total	31 556 910

Répartition des nuitées selon la motivation (source ONT 2009)

b- Caractère discret :

la représentation d'un caractère quantitatif discret par un tableau :

X_i	Effectifs (fréquences absolues)
X_1	n_1
X_2	n_2
X_3	n_3
.	.
X_k	N_k
total	n

Titre et source

Exemple :

La répartition des logements selon le nombre des pièces :

modalités	Effectifs (fréquences absolues)
0	4
1	5
2	9
3	3
4	7
5	2
total	30

c- Caractère quantitatif continu :

étant données que les modalités du caractère quantitatif sont infini donc on doit les regrouper dans des classes pour les représenter dans un tableau :

classes	Effectifs (fréquences absolues)
$[e_1 ; e_2[$	n_1
$[e_2 ; e_3[$	n_2
$[e_i ; e_{i+1}[$	n_3
.	.
$[e_{k-1} ; e_k[$	N_k
total	n

Exemple :

modalités	effectifs
[0;4[	20
[4;6[	60
[6;8[	90
[8;10[	100
[10;12[	70
[12;14[	70
[14;16[	40
[16;20]	20
total	470

La répartition des étudiants selon les notes obtenues en statistique

Les classes peuvent être construites avec des amplitudes inégales, et le nombre total des classes peut être approximé par \sqrt{n} .

d- la notion de fréquence relative :

on calcule pour les effectifs absolus les fréquences relatives :

$$f_i = \frac{n_i}{n} \text{ et } \sum f_i = 1$$

Qui représentent les parts de l'effectif de chaque modalité n_i dans l'effectif total n

classes	effectifs	fréquence relative
[0;500[	366	0,674
[500 ; 1 000[	92	0,169
[1 000 ; 2 000[	43	0,079
[2 000 ; 5 000[	25	0,046
[5 000 ; 10 000[	8	0,015
[10 000 ; 50 000[	8	0,015
50 000 et +	1	0,002
total	543	1,00

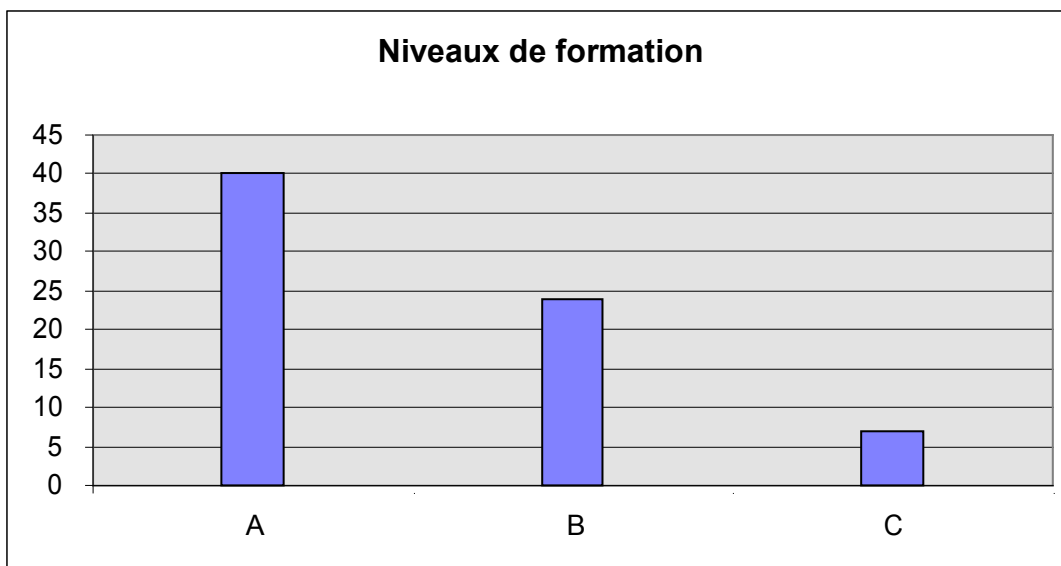
2- représentation graphique:

a- le diagramme en tuyaux d'orgue :

La représentation graphique d'un caractère qualitatif peut être réalisée par un diagramme en tuyaux d'orgue, le diagramme représente un ensemble de rectangles de largeurs égales et les hauteurs sont proportionnelles aux effectifs (fréquences).

modalité	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence</i>
A	40	0,56
B	24	0,34
C	7	0,10
TOTAL	71	1

La répartition des étudiants selon les niveaux de formation



b- le diagramme en secteurs :

On peut représenter graphiquement un caractère qualitatif par un diagramme en secteurs ou diagramme en « camembert » :

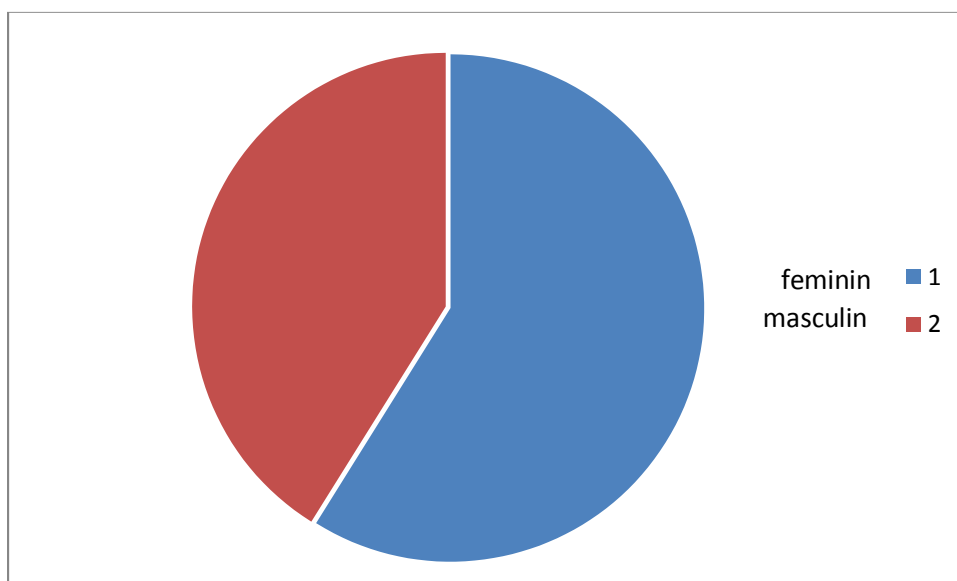
le principe de construction de ce diagramme est basé sur le fait que l'angle de chaque secteur est proportionnel à la fréquence relative des individus de chaque modalité ;

$$\alpha_i = f_i \times 360$$

Exemple :

La répartition des étudiants selon le sexe Tapez une équation ici. :

modalités	effectif	fréquences
feminin	53	0,6625
masculin	37	0,4625
total	80	1



c- le diagramme en bâtons :

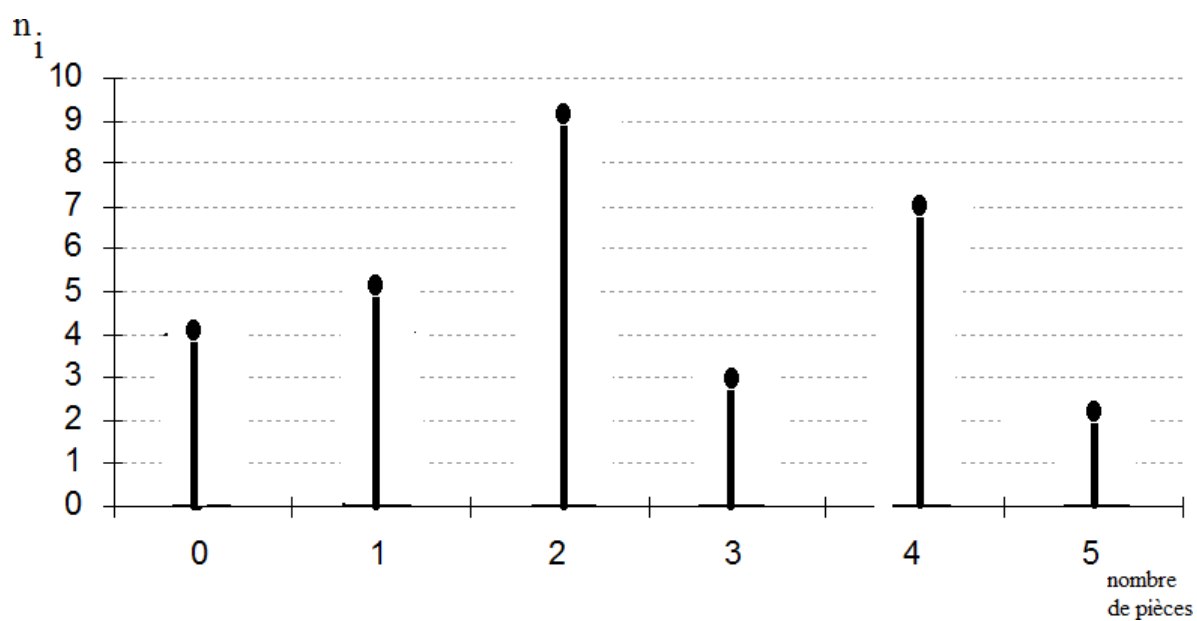
le diagramme en bâton est un diagramme qui permet de représenter graphiquement un caractère quantitatif discret.

Les modalités de la variable sont portées sur l'axe des abscisses et les fréquences absolues ou relatives sont portées sur l'axe des ordonnées.

Le principe de construction de ce diagramme est basé sur le fait qu'à partir de chaque modalité on trace un segment de droite à extrémité « ronde », et la hauteur de chaque segment est proportionnelle aux fréquences.

Exemple : la répartition des logements selon le nombre des pièces.

modalités	Effectifs (fréquences absolues)
0	4
1	5
2	9
3	3
4	7
5	2
total	30

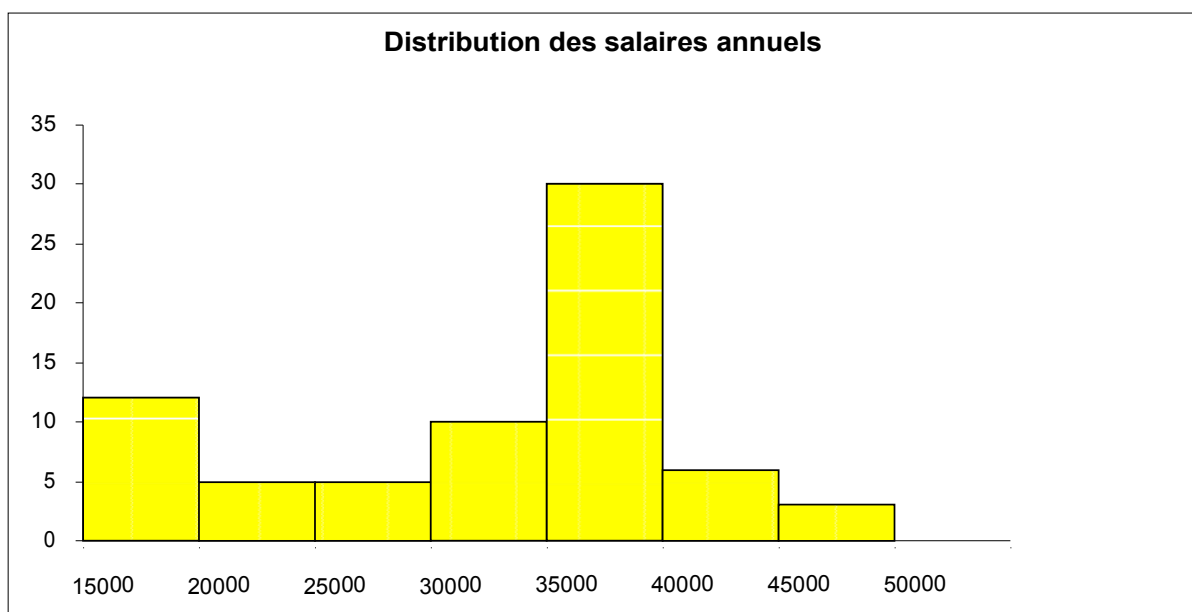


d- Histogramme et polygone des fréquences :

L'histogramme des fréquences est un graphique qui permet de représenter un caractère quantitatif continu, il est constitué de rectangles juxtaposés dont les surfaces sont proportionnelles aux fréquences.

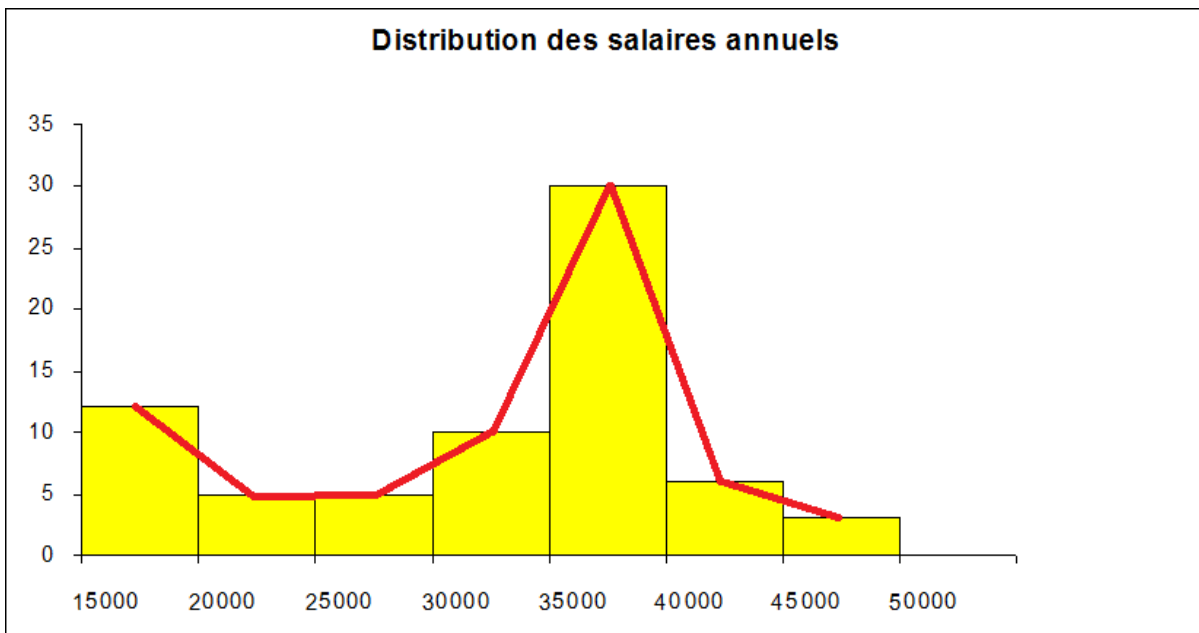
Exemple : la répartition des employés selon les salaires annuels :

modalités	Effectifs	fréquences
[15000,20000[	12	0,169
[20000, 25000[	5	0,070
[25000,30000[	5	0,070
[30000, 35000[	10	0,141
[35000,40000[	30	0,423
[40000,45000[	6	0,085
[45000,50000[	3	0,420
total	71	1



Représentation graphique de la répartition des employés selon les salaires

Le polygone des fréquences est une courbe qui relie les sommets des rectangles d'un histogramme d'un caractère quantitatif continu.



Lorsque les amplitudes des classes sont inégales la construction d'un histogramme des fréquences, basée sur le principe de proportionnalité entre surfaces et fréquences, nécessite le recours à des corrections pour respecter ce principe. On corrige les inégalités des amplitudes en se référant à une amplitude de référence qui permet de corriger ses fréquences.

classe	n_i	a_i	d_i	n_i^c
[100-150[	120	50	2,4	240
[150-250[	340	100	3,4	340
[250-300[	200	50	4	400
[300-400[	160	100	1,6	160
[400-500[	120	100	1,2	120
[500-700[	60	200	0,3	30
TOTAL	1000			

Répartition des employés selon les salaires mensuels.

a_i = l'amplitude de la classe

$d_i = \frac{n_i}{a_i}$ représente la densité des individus dans chaque classe.

3- Fonction de répartition d'un caractère quantitatif:

La fonction de répartition est une fonction qui permet de calculer la proportion des individus ayant une modalité inférieure à une modalité donnée.

Définition:

la fonction de répartition du caractère X est définie ainsi :

$$F : \mathbb{R} \rightarrow [0,1]$$

$F(x) \rightarrow p(X \leq x)$ la proportion des individus ayant des modalités \leq à x

a- les fréquences cumulées

Pour calculer la fonction de répartition d'un caractère on doit calculer les fréquences cumulées $F_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i$

X (modalités)	Effectif (N_i)	Fréquence relative (f_i)	Fréquence relative cumulée (F_i)
x_1	n_1	f_1	$F_1 = f_1$
x_2	n_2	f_2	$F_2 = f_1 + f_2$
...
x_k	n_k	f_k	$F_k = 1$

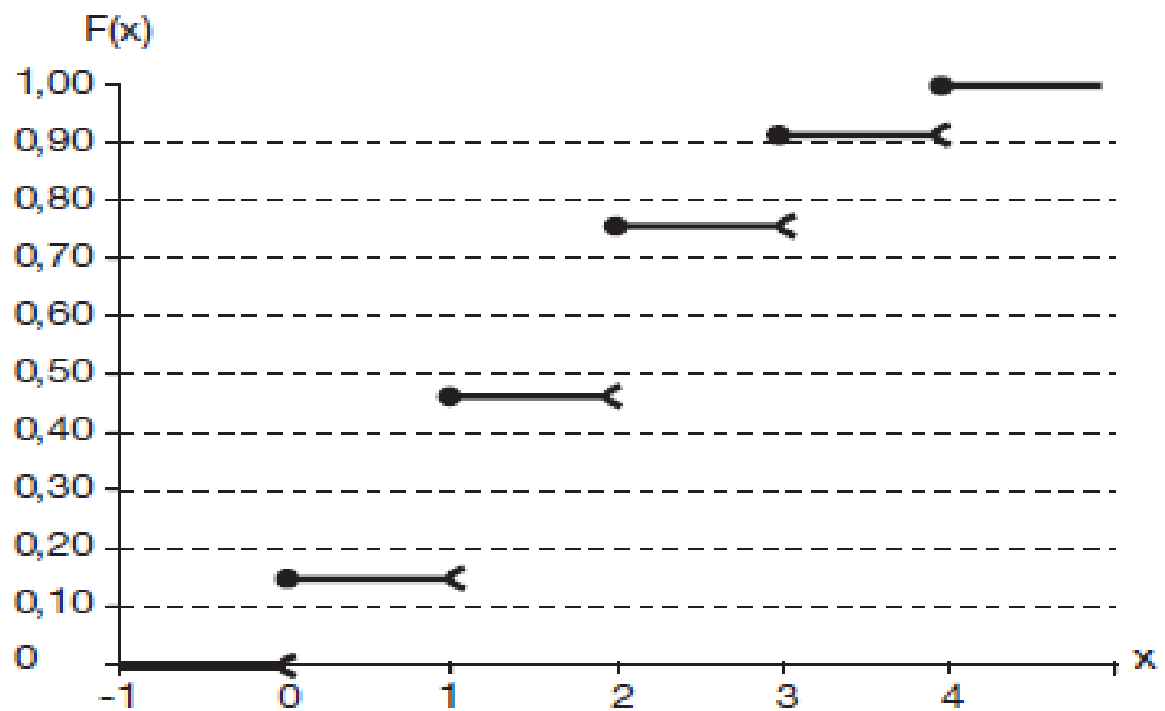
b- la représentation graphique de la fonction de répartition d'un caractère discret:

Considérons la répartition de 1500 ménages selon le nombre d'enfant, le tableau de répartition est présenté ainsi :

x_i	f_i	F_i
0	0,1726	0,1726
1	0,3047	0,4773
2	0,2849	0,7622
3	0,1480	0,9101
4	0,0899	1
TOTAL	1	

Répartition des ménages selon le nombre d'enfants

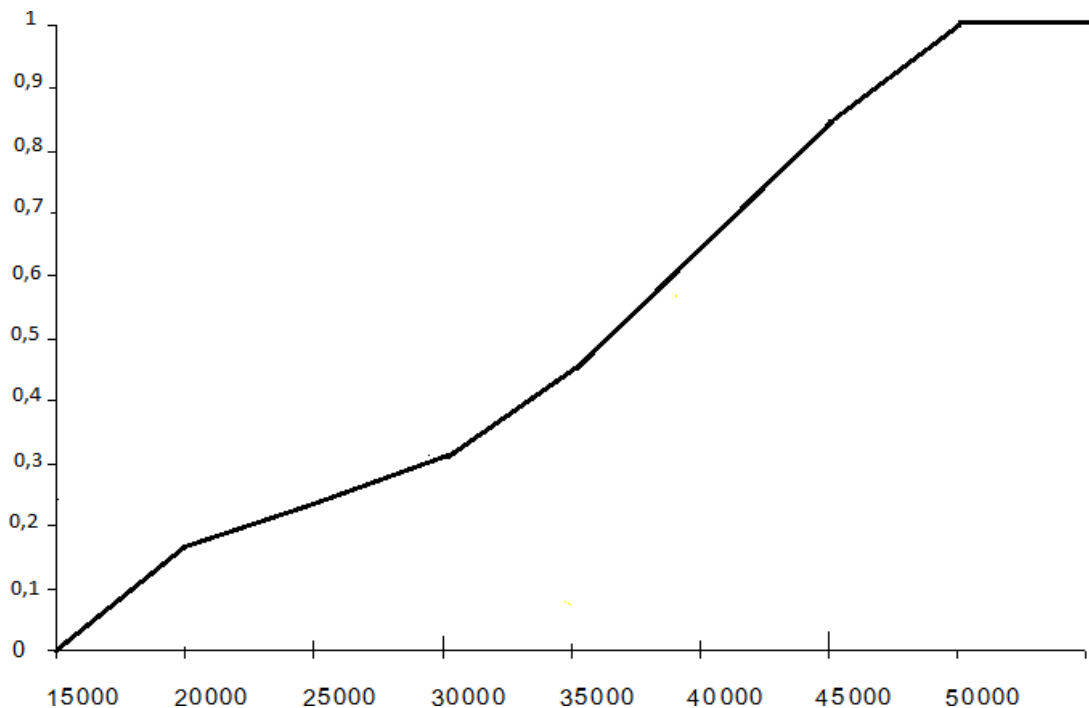
La représentation graphique de la fonction de répartition doit passer par une courbe en escalier :



C- la représentation graphique de la fonction de répartition d'un caractère continu:

Considérons la répartition des salariés selon les salaires :

modalités	Effectifs	fréquences	F_i cumulées
[15000,20000[	12	0,169	0,169
[20000, 25000[	5	0,070	0,239
[25000,30000[	5	0,070	0,310
[30000, 35000[	10	0,141	0,451
[35000,40000[	30	0,423	0,873
[40000,45000[	6	0,085	0,958
[45000,50000[	3	0,420	1
total	71	1	



La représentation graphique est réalisée selon le principe d'une interpolation linéaire des salaires dans chaque classe.

