EST Essaouira
IDSD1

Année universitaire 2020-2021

Prof : K.SADIK

Correction TD N° 4
Statistiques

Exercice 1

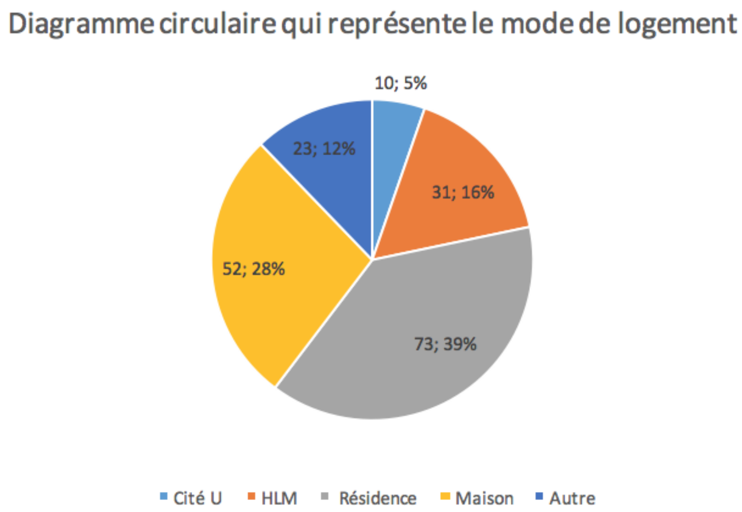
1. ***caractère :*** *Mode de logement ; sa nature est **qualitative** ;*
2. *Le tableau donnant les effectifsn_i, fréquences relatives $f_i$et fréquences relatives cumulées F_i.*

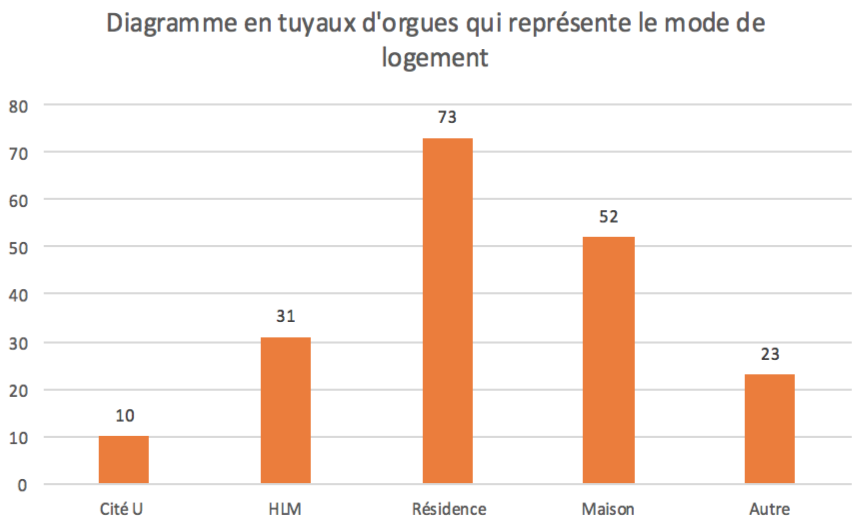
Mode de logement x_i	***fréquence*** f_i***%***	f_i	F_i	$n_i = f_i * N$
Cité U	*5.30%*	*0.053*	*0.053*	*0.053*189=10.017*
HLM	*16.40%*	*0.164*	*0.217*	*0,164*189=30.996=31*
Résidence	*38.62%*	*0.3862*	*0.6032*	*72.9918=73*
Maison	*28.04 %*	*0.2804*	*0.8836*	*52.9956=52*
Autre	*11.64%*	*0.1164*	*1*	*21.9996 =22*
Total	***100%***	***1***		***N=189***

3. *Le diagramme en secteurs ou diagramme circulaire.*

$$\alpha_i = f_i * 360$$

Pour Cité U ; α_1 *= f1 *360= 0.053*360= 19.08degré*
Pour HLM ; α_2*= f2*360= 0.164*360= 59.04degré*
Pour Résidence ; α_3*=f3*360 = 0.3862*360= 139.032 degré*
Pour Maison ; α_4 *= f4*360= 0.2804*360=100.94 degré*
Pour Autre ; α_5 *= f5*360= 0.1164*360=41.904 degré*



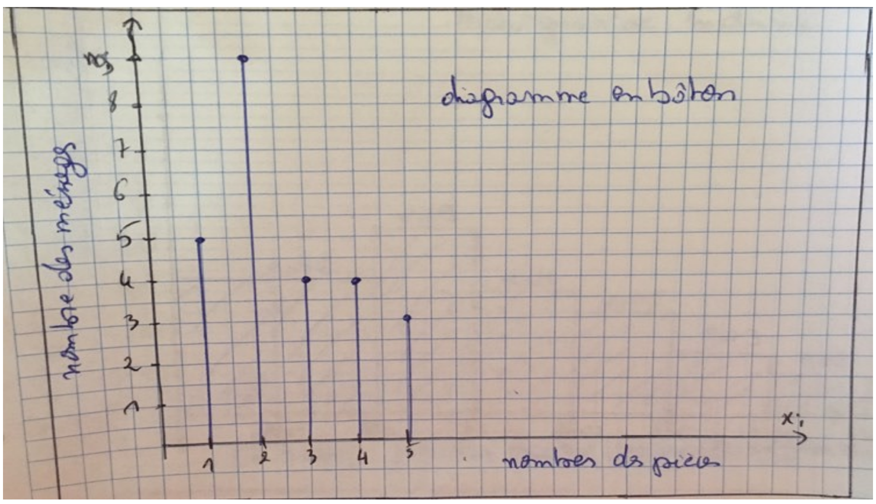


Exercice 2

1. *La population est composée de 25 ménages*

Nombres des pièces x_i	***Effectifs*** n_i
1	*5*
2	*9*
3	*4*
4	*4*
5	*3*
Total	***25***

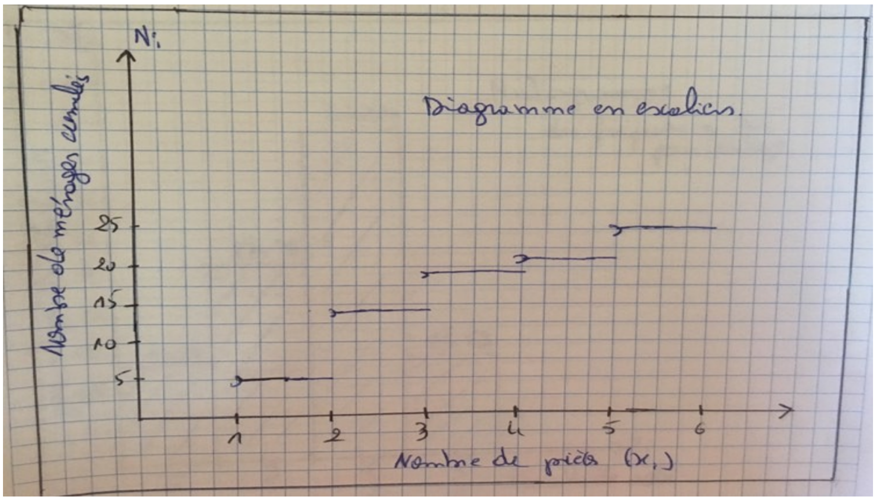
2. *La variable est* ***Nombre de pièces****; sa nature est* ***quantitative discrète****.*
3. ***Diagramme en bâtons ;***



4. ***Distribution des effectifs cumulés ;***

Nombres des pièces x_i	***Effectifs*** n_i	N_i *Effectifs cumulés*
1	*5*	*5*
2	*9*	*14*
3	*4*	*18*
4	*4*	*22*
5	*3*	*25*
Total	***25***	-

Diagramme des effectifs cumulés *: Cas d'un caractère discrèt* $\Rightarrow$ *Représentation sous forme de diagramme en escaliers.*



5. *On remarque graphiquement à partir le diagramme en bâton que le bâton qui correspond à la modalité 2 est le plus élèvé.*
   $\Rightarrow M_o = 2$
   Interprètation *: Ce qui signifie que la majorité des ménages ont le nombre de pièces de 2.*
6. ***Le mode :*** *L'effectif maximal est 9, donc la modalité qui correspond à cet effectif est* $x_2 = 2$.

$$\Rightarrow M_o = 2$$

   Interprètation *: Ce qui signifie que la majorité des ménages ont le nombre de pièces de 2.*
7. ***La médiane :*** *Le rang* $\frac{N}{2} = \frac{25}{2} = 12{,}5$, *On 14>12,5, donc la médiane est la modalité qui correspond à l'effectif cumulé* $N_2 = 14$ *est* $x_2 = 2$.

$$\Rightarrow M_e = 2$$

   Interprètation *: Ce qui signifie que 50% (la moitié de la population) des ménages ont le nombre de pièces inférieure à2 tandis que l'autre moitié qui reste ont le nombre de pièces supérieure à 2.*

   * ***Quartiles*** Q_1 ***:*** *Le rang* $\frac{N}{2} = \frac{25}{4} = 6.25$, *On 14>6.25, donc* Q_1 *est la modalité qui correspond à l'effectif cumulé* $N_2 = 14$ *est* $x_2 = 2$.

$$\Rightarrow Q_1 = 2$$

   Interprètation *: Ce qui signifie que 25% des ménages ont le nombre de pièces inférieure à2 tandis que 75% qui reste ont le nombre de pièces supérieure à 2.*

* **Quartiles Q_3 :** *Le rang* $\frac{3N}{4} = \frac{3*25}{4} = 18.75$, *On* 22>18.75, *donc* Q_3 *est la modalité qui correspond à l'effectif cumulé* $N_4 = 25$ *est* $x_4 = 4$.

$$\Rightarrow Q_3 = 4$$

Interprètation *: Ce qui signifie que 75% des ménages ont le nombre de pièces inférieure à 4 tandis que 25% qui reste ont le nombre de pièces supérieure à 4.*

8. ***La moyenne :***

Nombre de pièces x_i	***Effectifs*** n_i	$n_i x_i$	f_i	$f_i x_i$	x^2	$n_i * x^2$
1	5	5	0,2	0,2	1	5
2	9	18	0,36	0,72	4	36
3	4	12	0,16	0,48	9	36
4	4	16	0,16	0,64	16	64
5	3	15	0,12	0,6	25	75
Total	***25***	66	1	2,64		216

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k} n_i x_i = \frac{66}{25} = 2{,}64$$
$$\Rightarrow \bar{x} = \sum_{i=1}^{k} f_i x_i = 2{,}64$$

Interprètation *: Ce qui signifie que le nombre de pièces moyen est de 2,64.*

La variance :

$$\Rightarrow var(x) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{5} n_i (x_i)^2 - (\bar{x})^2 = \frac{216}{25} - (2{,}64)^2 = 1.6704$$

****Ecart type :***

$$\Rightarrow \sigma(x) = \sqrt{var(x)} = \sqrt{1.6704} = 1.2992$$

Interprètation *: Ce qui signifie que le nombre de pièces observés s'éloigne en moyenne de 2,64 du nombre de pièces moyen de (1.2992).*

****Coefficient de variation***

$$\Rightarrow CV(x) = \frac{\sigma(x)}{\bar{x}} \times 100 = \frac{1.2992}{2{,}64} \times 100 = 48{,}95\%$$

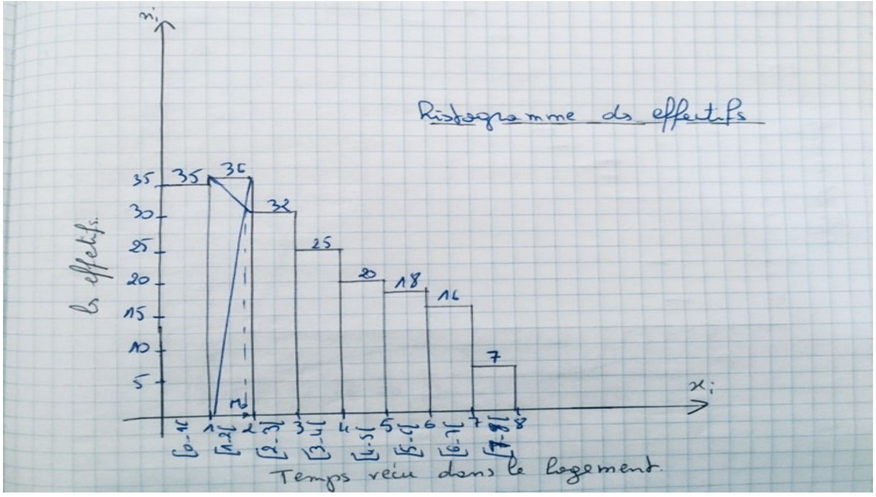
Interprètation *:* $CV = 48{,}95 \leq 50\% \Rightarrow$ *Dispersion faible.*

Exercice 3

1. ***Histogramme :***

Tableau des données,

Temps vécu x_i	***Effectifs*** n_i	a_i	N_i	c_i	$n_i c_i$	$n_i c_i^2$
[0-1[	35	1	35	0,5	17,5	8,75
[1-2[	36	1	71	1,5	54	81
[2-3[	32	1	103	2,5	80	200
[3-4[	25	1	128	3,5	87,5	306,25
[4-5[	20	1	148	4,5	90	405
[5-6[	18	1	166	5,5	99	544,5
[6-7[	16	1	182	6,5	104	676
[7-8[	7	1	189	7,5	52,5	393,75
Total	***189***		-		584,5	2615,25



2. **__Le mode :__* *D'après les données du taleau et l'histogramme, L'effectif maximal est 36, donc [1-2[est la classe modale qui correspond à l'effectif maximal. (cas caractère quantitative continue avec les amplitudes égales)*

$$\Rightarrow M_o = born\ inf + a_i \frac{n_i - n_{i-1}}{(n_i - n_{i-1}) + (n_i - n_{i+1})} = 1 + 1\frac{36-35}{(36-35)+(36-32)} = 1{,}2$$

***Interprètation** : Ce qui signifie qu'une majorité (une bonne partie) des individus ont vécu pour une periode 1,2.*

* ***__La médiane :__*** *Le rang* $\frac{N}{2} = \frac{189}{2} = 94{,}5$*, On 103>94,5, donc [2-3[est la classe médiane qui correspond à l'effectif cumulé* N_3.

$\Rightarrow M_e = borninf + a_i \times \frac{\frac{N}{2} - N_{i-1}}{n_i} = 2 + 1\frac{94{,}5-71}{32} = 2{,}73$ ***Interprètation** : Ce qui signifie que 50% (la moitié de la population) des individus ont le temps vécu inférieur à 2,73 tandis que l'autre moitié qui reste ont le temps vécu à supérieur 2,73.*

* ***__Quartile__*** Q_1 ***:*** *Le rang* $\frac{N}{4} = \frac{189}{4} = 47{,}25$*, On 71>47,5, donc [1-2[est la classe médiane qui correspond à l'effectif cumulé* N_2.

$\Rightarrow Q_1 = borninf + a_i \times \frac{\frac{N}{4} - N_{i-1}}{n_i} = 1 + 1\frac{47{,}5-35}{36} = 1{,}34$

***Interprètation** : Ce qui signifie que 25% des individus ont le temps vécu inférieur à 1,34 tandis que 75% qui reste ont le temps vécu à supérieur 1,34.*

**__La moyenne :__*

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{8} n_i c_i = \frac{584{,}5}{189} = 3{,}09$$

***Interprètation** : Ce qui signifie que le temps moyen vécu de la population est de 3,09.*

3. **__La variance :__*

$$\Rightarrow var(x) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{8} n_i (c_i)^2 - (\bar{x})^2 = \frac{2615{,}25}{189} - (3{,}09)^2 = 4{,}29$$

**__Ecart type :__*

$$\Rightarrow \sigma(x) = \sqrt{var(x)} = \sqrt{4{,}29} = 2{,}07$$

***Interprètation** : Ce qui signifie que le temps vécu observés s'éloigne en moyenne de 2,07 de temps vécu moyen (3,09).*

**__Coefficient de variation__*

$$\Rightarrow CV(x) = \frac{\sigma(x)}{\bar{x}} \times 100 = \frac{2{,}07}{3{,}09} \times 100 = 66{,}99\%$$

Interprètation *:* $CV = 50\% < 66{,}99 \leq 80\% \Rightarrow$ *Dispersion moyenne.*

Exercice 4

1. *La variable est* ***quantité achetèe des portables*** *; sa nature est* ***quantitative continu.***
2. *Pour calculer la moyenne, on a*

x_i	n_i	c_i	$n_i c_i$
[0-5[	75	2,5	187,5
[5-10[	59	7,5	442,5
[10-20[	42	15	630
[20-50[	38	35	1330
[50-100[	29	75	2175
[100-b[	7	$\frac{100+b}{2}$	$7 * (\frac{100+b}{2})$
Total	250		$4765 + 7 * (\frac{100+b}{2})$

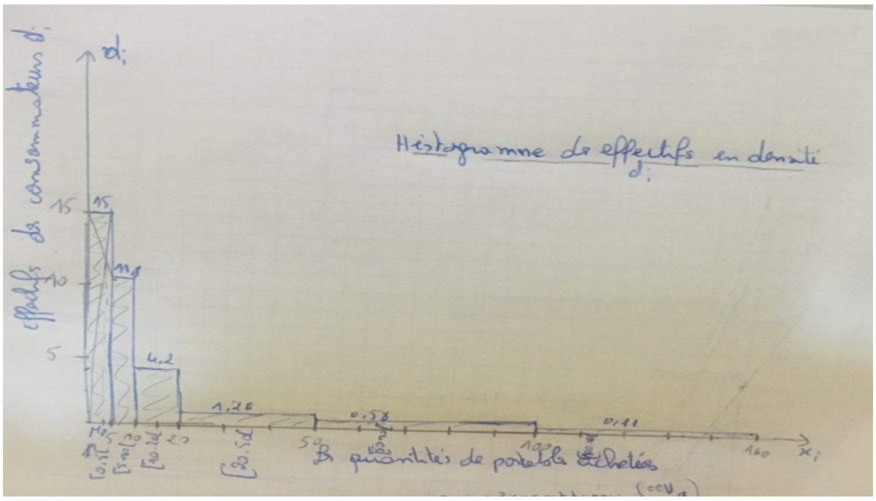
Si la quantité moyenne achetée des portables est 22,7 ; on a

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{6} n_i c_i = \frac{4765 + 7 * (\frac{100+b}{2})}{250} = 22{,}7$$

$$\Rightarrow b = \frac{((22{,}7 \times 250) - 4765) \times 2}{7} - 100$$

$$\Rightarrow b = 160$$

3. ***Histogramme :***



4. ***Le mode :*** *On a les amplitudes a_i inégale. On a besion de calculer les densité* $d_i = \frac{n_i}{a_i}$

x_i	n_i	c_i	$n_i c_i$	a_i	d_i
[0-5[	75	2,5	187,5	5	15
[5-10[	59	7,5	442,5	5	11,8
[10-20[	42	15	630	10	4,2
[20-50[	38	35	1330	30	1,26
[50-100[	29	75	2175	50	0,58
[100-160[	7	130	910	60	0,11
Total	250				

La densité maximale est 15, donc [0-5[est la classe modale qui correspond à la densité maximale.

$$\Rightarrow M_o = born\ inf + a_i \frac{d_i - d_{i-1}}{(d_i - d_{i-1}) + (d_i - d_{i+1})} = 0 + 5\frac{15-0}{(15-0)+(15-11{,}8)} = 4{,}12$$

Interprètation *: Ce qui signifie qu'une majorité (une bonne partie) des consommateurs ont acheté 4,12 portables.*

5. ***La médiane et les quartiles :***

x_i	n_i	N_i
[0-5[	75	75
[5-10[	59	134
[10-20[	42	176
[20-50[	38	214
[50-100[	29	243
[100-b[	7	250
Total	250	

Premier quartile Q_1 *:Le rang* $\frac{N}{4} = \frac{250}{4} = 62{,}5$*, On 75>62,5, donc [0-5[est la classe qui correspond à l'effectif cumulé* N_1.

$\Rightarrow Q_1 = borninf + a_i \times \frac{\frac{N}{4} - N_{i-1}}{n_i} = 0 + 5 \times \frac{62{,}5-0}{75} = 4{,}16 \Rightarrow Q_1 = 4{,}16$;

Interprètation *: Environ 25% des consommateurs ont achetés environ 4,16 portables au moins.*

Médiane Q_2 *: Le rang* $\frac{N}{2} = \frac{250}{2} = 125$*, On* $134 > 125$*, donc [5-10[est la classe médiane qui correspond à l'effectif cumulé* N_2.

$\Rightarrow M_e = borninf + a_i \times \frac{\frac{N}{2} - N_{i-1}}{n_i} = 5 + 5 \times \frac{125-75}{59} = 9{,}23 \Rightarrow Q_2 = 9{,}23$;

Interprètation *: Environ 50% des consommateurs ont achetés environ 9,23 portables au moins*

Troisième quartile Q_3 *:Le rang* $\frac{3\times N}{4} = \frac{3\times 250}{4} = 187{,}5$*, On* $214 > 187{,}5$*, donc [20-50[est la classe qui correspond à l'effectif cumulé* N_4.

$\Rightarrow Q_3 = borninf + a_i \times \frac{\frac{3N}{4} - N_{i-1}}{n_i} = 20 + 30 \times \frac{187{,}5-176}{38} = 29{,}07 \Rightarrow Q_3 = 29{,}07$;

Interprètation *: Environ 75% des consommateurs ont achetés environ 29,07 portables au moins.*