5 La variance et écrat type:

- Variance:

$$Var(X) = V_X = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{X})^2$$

centre des classe ; c'est la moyenne^2

$$V = \sum_{i=1}^{k} \frac{n_i x_i^2}{N} - \bar{X}^2 \qquad \bar{X} = \sum_{i=1}^{k} \frac{n_i x_i}{N}$$

la somme des effectifs

6 - écrat type:

$$\sigma_x = \sqrt{V(x)} \; ; \; \sigma = \sqrt{V}$$

7 coefficient de variation

ecrat type

$$C_{VX} = \frac{\sigma_X}{\bar{X}} \times 100$$

moyenne

Alors si la variable obtenue est < 15% don V est homogène.

8 Ecrat inter quartile:

Les quartile: sont les valeurs qui partagent la série en 4 groupes de même effectif.

1er quartile est le nbre Q_1: 25%.

2ème quartile c'est Q_2 c'est la médiane. متوسط الحسابي

3ème quartile est Q_3 75%.

Ecrat inter quartile est: $IQR = Q_3 - Q_1$ (voir exp dec)

9) caractiristique des forme

* Moment $q \in \mathbb{N}^*$ (c'est le moment centré d'ordre q).

donc: $m_q = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{k} n_i x_i^q$

$$\mu_q = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \bar{x})^q$$

Si: $q = 1 \Rightarrow m_q = \bar{X}$ (moyenne)

$q = 2 \Rightarrow \mu_q = V(x)$ variance

Si : $N = 2p$ (donc p est pair) donc

$$\text{Mediane} = \frac{x(p) + (x(p+1)}{2} =$$

$$\underbrace{28 , \; 33}_{2} , \; \underbrace{37 , \; 40}_{2}$$

$x(p)$ $x(p+1)$

$N = 2p = 2\times2$.

$$M = \frac{33+37}{2} = \frac{70}{2} = 35.$$

c'est la variable continue.

M_1 $\frac{N}{2} = X$ donc la mediane est $X \in [\cdot ; \cdot[$

exemple : $\frac{60}{2} \Rightarrow \underline{30}$ (on va charcher où on peut mis le 30 dans les classe d'aprés effectifs a Pous [56,60[)

M_2 routeur de cahier : méthode de tmg

3) La moyenne.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{k} \frac{n_i x_i}{N}$$

k : عدد الصفوف le nbr de classe

n_i : effectifs

x_i : le centre des classe

N : la somme d'effectifs مجموع التكرارات

$\bar{X}$: المعدل

La moyenne d'aprés le changement de variable :

$X(n_i , x_i) \longrightarrow Y(n_i , y_i = a x_i + b)$

$\bar{X} \Rightarrow \bar{y} = a\bar{X} + b$ (c'est sa le primcipe de changement de v)

① - on posons que $y_i = \frac{x_i - \boxed{\text{mode}}}{\boxed{\text{la} \neq \text{entre les 2 v de classe}}}$ d'aprè le centre d'classe

exemple $y_i = \frac{x_i - 58}{4} \Rightarrow x_i = 4y_i + 58$

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{y} = \frac{\sum n_i y_i}{N} \\ \sum y_i = \frac{x_i - 58}{4} \end{array} \right.$$

$\bar{y} = \frac{7}{60} = 0,12$

$\bar{X} = 4\bar{y} + 58$

$\bar{X} = 4(0,12) + 58$

$\boxed{= 58,48}$

* 4/ etendue de la série. $E = x(N) - x(1) = x_{max} - x_{min}$

Resumé de la probabilitie statistique

1) classification des donnée :

- qualitatif (on peut pas mesurer)
- quantitatif (On peut le mesurer)
  - déscrit (0 ; 1, 2 ; ...)
  - continue ([[مجال)

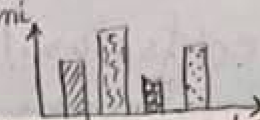
Q : Quelle est le caractére ou bien le type ?
d'aprés le continue de exercice

* effectif : تكرار ; ① centre des classe :
[48, 52[: $\frac{48+52}{2} = 50$

Comment présenter les type par le graphique ?
La représentation graphique sont ≠ selon la nature des caractére.

a) caractére qualitatif :

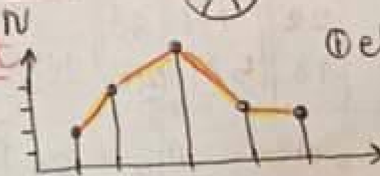
1) Diagramme à bandes :



② diagramme circulaire : $\theta = \frac{ni \times 360°}{N}$

b) caractére quantitatifs discret

1) Diagramme en bâtons :
2) Polygone des effectifs



3) courbe cumulative des effectifs :
- D'abord il faut calculer ni↗

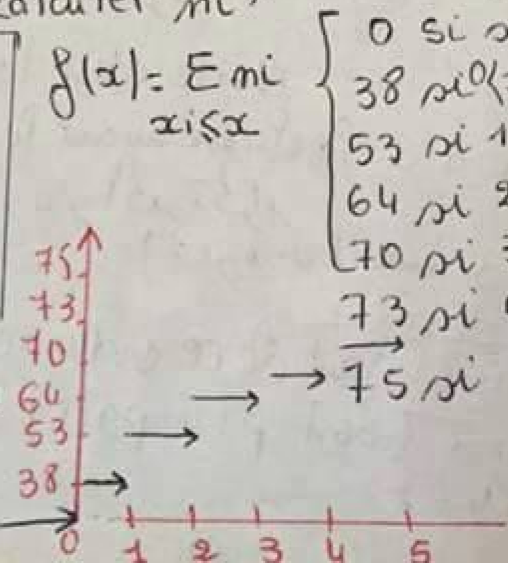
exp :

0	38	38
1	15	53
2	11	64
3	6	70
4	3	73
5	2	75

$f(x) = \sum_{xi \leq x} ni$

$$\begin{cases} 0 \text{ si } x < 0 \\ 38 \text{ si } 0 \leq x < 1 \\ 53 \text{ si } 1 \leq x < 2 \\ 64 \text{ si } 2 \leq x < 3 \\ 70 \text{ si } 3 \leq x < 4 \\ 73 \text{ si } 4 \leq x < 5 \\ 75 \text{ si } 5 \leq x \end{cases}$$

L'essentiel on faire les flaches.



c) caractère quantitatif continue

1) Histogramme :

- أولا يجب أن يكون الفرق بين الرقمين في المجالات نفسه في جميع الحالات

ويسمى : α مثلا : [40, 42[[42, 44[إذا $\boxed{\alpha = 2}$

2ème : on calcule les centre des classe : $\frac{40+42}{2} = 41$ -

Exemple de la Histogramme lorsque $\alpha \neq$

1 - calcule centre des classe

2 -

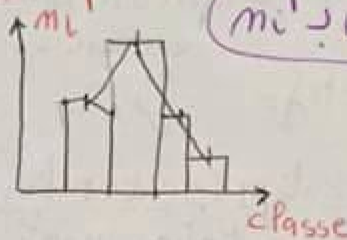
10	2d	m_i'
5	α	
5	α	
10	2d	

la différence entre [; [— d(PGCD)

$m_i' = \frac{n_i}{k_i}$ تكرار

معامل المضروب في α

رسم البيان بـ m_i'



2) Polygone des effectifs cumulés ↓↑

taille		n_i	n_{ic}↑	n_{ic}↓
[80	90[	3	3	58
[90	95[	15	18	55
[95	100[	22	40	40
[100	105[	18	58	18

n_{ic}↓ : نضع التكرار في الخانة الأخيرة ونزيد تكرار الذي يليه . من الأسفل إلى الأعلى

n_{ic}↑ : نضع التكرار في الخانة أولا ونزيد حتى الخانة الأخيرة . من الأعلى إلى الأسفل ↓

le graphique

1 - Le mode :

M_o : si la valeur discret alors : M_o est la valeur qui correspond au plus grand effectifs. الفئة التي لها أكبر تكرار

الخانة التي لديها أكبر تكرار مثلا

Tcc	3
Ar	4
ALL	18
ISP	3

أكبر تكرار

donc le mode est : Allemand.

si la variable continue : Mode c'est le centre de la classe modale c.a.d. la classe ayant le plus grand effe. في centre des classe وأكبر تكرار

2 - la mediane (المتوسط الحسابي)

si la variable discrète : la mediane

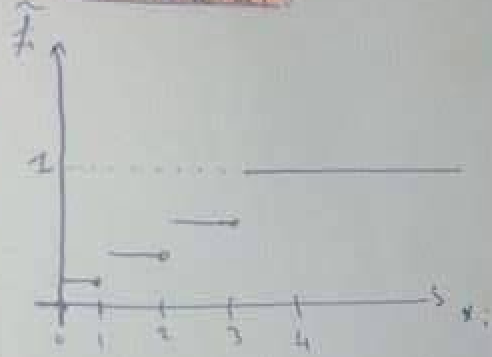
① - D'abord la série il faut être ordonnée 12 13 (18) 22 30

② après : $N = 2p + 1$ (soit p : impair)

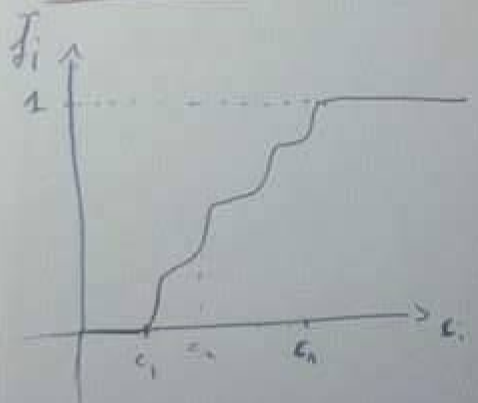
donc : $2 \times 4 + 1$

Graphe : Courbe Cumulative

Cas Discret :



Cas Continue :



Les Indicateur de dispersion

1) L'étendue

Etendue $= X_{max} - X_{min}$

2) L'étendue intercartile

$Q_3 - Q_1$

intervalle intercartile

$[Q_1 ; Q_3[$

3) L'écart-type σ_x

$$\sigma_x = \sqrt{Var(x)}$$

Var(x) : Variance

Cas Discret :

$$Var(x) = \frac{1}{N} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2$$

Cas Continue :

$$Var(x) = \frac{1}{N} \sum n_i (c_i - \bar{x})^2$$

Changement Variable :

$y = ax + b$

$Var(y) = a^2 \, Var(x)$

$\sigma_y = |a| \, \sigma_x$

Analyse Combinatoire

I) Arrangements

1) Avec répétitions :

$$A_n^p = n^p \qquad 1 \le p \le n$$

2) Sans répétitions :

$$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$$

II) Permutations

1) Avec répétitions :

$$P_n = \frac{n!}{k!}$$

k : nombre de répétitions possible

2) Sans répétitions :

$$P_n = n!$$

III) Combinaisons

1) Avec Remise :

$$C_{n+p-1}^p = \frac{(n+p-1)!}{p!\,(n-1)!}$$

2) Sans Remise :

$$C_n^p = \frac{n!}{p!\,(n-p)!}$$

$$C_n^p = \binom{n}{p}$$

3) Propriétés des Combinaisons

a) La Symétrie

$$C_n^p = C_n^{n-p}$$

b) Combinaisons Composées "Formule de Pascal"

$$C_{n-1}^{p-1} + C_{n-1}^p = C_n^p$$

c) Formule du binôme de Newton

$$(a+b)^n = \sum_{p=0}^{n} C_n^p a^{n-p} b^p = \binom{n}{0} a^{n-0} b^0 + \binom{n}{1} a^{n-1} b^1 + \dots + \binom{n}{n} a^{n-n} b^{n}$$

fb/ mehda abderrahmane

Statistique Double

1) Intro :

- Dans la Statistique Double on étudie Deux caractères "x" "y" Simultanément
Ces caractères peuvent être
- qualitatif, qualitatif
- qualitatif, quantitatif
- quantitatif, quantitatif

en suivant cette étude on peut donc Calculer la Moyenne, la Variance, écart type ... est

2) Statistique Marginale

C'est de Séparer les Deux caractères et les étudier Séparément :

x_i	x_1		x_n
$n_{i.}$	$n_{1.}$		$n_{n.}$
$f_{i.}$	$f_{1.}$		$f_{n.}$

y_j	y_1		y_n
$n_{.j}$	$n_{.1}$		$n_{.n}$
$f_{.j}$	$f_{.1}$		$f_{.n}$

3) Distribution Conditionnelles

- il faut conditionner (fixé) un caractère par rapport à l'autre

- Distribution de $x_{i.}$ par rapport à $y_{.k}$
Exp : Distribution de x sachant $y = k$

4) indépendence entre deux caractères

Les deux caractère sont indépendant Si :

$$f_{i.} \times f_{.j} = f_{ij}$$

$$\forall i = 1, \dots n$$
$$\forall j = 1, \dots n$$

Pour Montrer qu'ils sont pas indépendant il faut trouver un seul cas :

$$f_{i.} \times f_{.j} \neq f_{ij}$$

5) Representation Graphique : nuage de Points

$f(x) = y$

$(x_{i.} ; y_{.j})$

6) Covariance entre deux caractères

Cas Quantitatif

$$\mathrm{cov}(x;y) = \frac{1}{n}\sum\sum_{i=1}^{n} n_{ij}(x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})$$

$$= \frac{1}{n}\sum\sum n_{ij} x_i y_j - \bar{x}\bar{y}$$

quand c'est des classe on prend les centre de classe.

Si x, y Son indépendant

$\mathrm{cov}(x;y) = 0$

7/ Coefficient de corrélation linéaire "r"

$$r_{xy} = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Cette coefficient nous permet de mesurer le degré de liaison "linéaire"

* Propriétés

$cov(x;y) = cov(y;x)$

$-1 \leq r_{xy} \leq 1$

* Changement variable

Si : $U = \alpha_1 x + \beta_1$
$V = \alpha_2 y + \beta_2$

$cov(U;V) = \alpha_1 \alpha_2 \, cov(x;y)$

$$r_{UV} = \frac{\alpha_1 \alpha_2}{|\alpha_1 \alpha_2|} r_{xy}$$

8) Droites de régression

$y = ax + b$ régression de Y en X

$D_{y/x} : y = ax + b$

$$a = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x^2}$$

$b = \bar{y} - a\bar{x}$

Si $|r| > 0{,}7$

Les Deux Droites de regression sont très proche et le nuage peut etre approximé par une Droite.

- es que l'ordre et important?
- es que cela concerne tout les élément?

oui? } Permutation
oui?

NON } Combinaison
NON

oui } Arrangement
NON

NON }
oui

Statistique Simple

1) La Moyen

Cas Discret:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum n_i x_i$$

Cas Continue:

2) Le Mode

Cas Descrét:

c'est le x_i qui a la plus grande répétition
ça dire n_i plus grand

Cas Continue:

$$Mod = a_{mod} + (b_{mod} - a_{mod}) \frac{\Delta_{pre}}{\Delta_{pre} + \Delta_{suiv}}$$

3) La Mediane

Cas Descrét:

Si n est impair

$$Med = \frac{X_{n+1}}{2}$$

Si n est pair

$$Med = \frac{1}{2}\left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}\right)$$

Cas Continue:

$$Med = a_{med} + (b_{med} - a_{med}) \frac{\frac{n}{2} - n_{cum}}{n_{med}}$$

Les quantil:

Centiles, Déciles, quartiles

$C_1, C_2 \dots C_{99}$	$D_1, D_2 \dots D_9$	Q_1 Q_2 Q_3
1%. 2%. 99%.	10%. 20%. 90%.	25%. 50%. 75%.

Cas Discret:

1) Si $n\alpha$ n'est pas entier:

$$q_\alpha = X_{[n\alpha]+1}$$

$[n\alpha]$ partie entière de $n\alpha$

2) Si $n\alpha$ est entier:

$$q_\alpha = \frac{1}{2}\left(X_{n\alpha} + X_{n\alpha+1}\right)$$

Cas Continue:

$$q_\alpha = a_\alpha + (b_\alpha - a_\alpha) \frac{n\alpha - n_{cum}}{n_\alpha}$$