

Examen : Session Normale

Nom et Prénom* :

REMARQUES IMPORTANTES

- Les téléphones portables doivent être éteints.
 - Aucun document n'est autorisé.
 - Seules les calculatrices non programmables sont autorisées.
 - Les exercices sont indépendants. Ils ne sont pas classés par ordre de difficulté.
-

Questions de cours: (7pts)

Cocher la (les) bonne(s) réponse(s):

1. La population statistique est:

- le nombre d'individus observés. l'ensemble des éléments sur lesquels porte l'étude.

2. On parle d'échantillon lorsque l'on fait

- une étude exhaustive d'une population. une étude incomplète d'une population.

3. Les valeurs inférieures ou égales au 3^{ème} quartile représente moins de 25% de la population.

- Oui Non

4. On peut calculer le mode et la médiane d'une série qualitative nominale.

- Oui Non

5. Soient n_j et f_j l'effectif et la fréquence d'une modalité x_j . Si n est l'effectif total alors le pourcentage de la modalité x_j est égale à:

- $f_j \times n$ $f_j \times 100$ $\frac{n_j}{100} \times n$

6. On représente les séries quantitatives discrètes par

- Histogramme Diagramme à barres Diagramme en bâtons

7. Pour comparer la dispersion de deux séries exprimées dans les mêmes unités, on utilise

- l'étendue le mode la covariance l'écart-type

8. Les indices servent à comparer les états d'une même variable dans deux situations différentes, une situation prise comme référence et une autre situation que l'on compare à la première.

- Oui Non

*Feuille à rendre avec la copie.

9. L'indice simple d'une série chronologique y_0, y_1, \dots, y_t est défini par $I(t/0) = 100 \times \frac{y_0}{y_t}$.

Oui Non

10. L'indice de Paasche est transitive et réversible.

Oui Non

11. L'indice de Fisher est inférieur ou égale à la moyenne des indices de Laspeyres et de Paasche.

Oui Non

12. L'indice de Laspeyres est défini par

$$L(t/0) = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^n q_t^i p_t^i}{\sum_{i=1}^n q_0^i p_0^i},$$

où p_t^i et q_t^i représentent le prix et la quantité du bien de consommation i au temps t .

Oui Non

Exercice 1: (7pts)

Une étude sur le chômage a été faite et qui s'intéresse à l'ancienneté du chômage (X) moins de 24 mois, et l'âge (Y) entre 20 et 35 ans. Les résultats sont donnés par le tableau de contingence suivant :

X \ Y	[20 ; 25[	[25 ; 30[	[30 ; 35]	E.M
[0 ; 6[	10	8	5	
[6 ; 12[	8	9	4	
[12 ; 18[	15	11	9	
[18 ; 24[	3	6	2	
E.M				

“E.M ” désigne l'effectif marginal.

1. Remplir le tableau ci-dessus. En déduire le nombre d'individus âgés de 30 ans ou plus.
2. Quel est le nombre d'individus qui ont une ancienneté de chômage moins d'un an ?
3. Dresser le tableau des profils lignes.
4. Les variables X et Y sont elles indépendantes? (Justifier votre réponse).
5. Calculer les moyennes \bar{x} , \bar{y} des séries d'observations des variables X et Y .
6. Calculer ρ_{xy} le coefficient de corrélation linéaire entre X et Y , et interpréter le résultat.

Hint: la covariance entre X et Y est égale à

$$s_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 n_{ij} x_i y_j}{90} - \bar{x} \cdot \bar{y},$$

et

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^4 n_{i.} x_i}{90}, \quad \bar{y} = \frac{\sum_{j=1}^3 n_{.j} y_j}{90}$$

où x_i , y_j désignent les centres des classes (modalités) des variables X et Y ,

7. Donner l'équation de la droite de régression linéaire de Y en fonction de X .
8. Quel sera l'âge d'une personne ayant une ancienneté de chômage de 15 mois ?

Exercice 2: (6pts)

On considère le tableau de contingence des deux variables qualitatives à deux modalités.

X \ Y	y_1	y_2	E.M
x_1	a	b	$n_{1.}$
x_2	c	d	$n_{2.}$

1. Exprimer $n_{1.}$ et $n_{2.}$ en fonction des entiers a, b, c et d .
2. Dresser le tableau des profils colonnes. En déduire que les deux variables X et Y sont indépendantes si $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = 0$

3. Vérifier que le coefficient d'association entre X et Y est donné par

$$\chi^2 = \frac{(a + b + c + d)(ad - bc)^2}{(a + b)(a + c)(d + b)(d + c)}.$$

4. **Application:** Le tableau suivant donne la répartition des employés d'une usine "A" selon le sexe et le salaire en 10^3 MAD.

Sexe \ Salaire (en 10^3 MAD)	$[2 ; 3[$	$[3 ; 12]$
Femmes	7	28
Hommes	13	52

Peut-on conclure que le salaire de l'employé dans cette usine dépend de son sexe? (Justifier votre réponse).