

## 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<sup>ème</sup> 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  $\rho_{xy}$  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).