

## ÉCONOMÉTRIE ET STATISTIQUES

### Code-matière 027

Les candidats sont autorisés à utiliser les matériels et documents suivants :

- calculatrices électroniques, y compris programmables et alphanumériques à fonctionnement autonome sans imprimante, à entrée unique par clavier ;
- règles à calcul ;
- tables de logarithmes ne comportant aucune formule algébrique, géométrique ou trigonométrique.

**Les trois exercices sont à traiter. Ils sont indépendants.**

#### **Exercice 1**

Les données suivantes vous sont proposées dans le cadre d'un recensement

Âge (en années)	Nombre d'artisans plombiers
[10 ;15[	0
[15 ;25[	149
[25 ;30[	396
[30 ;40[	1665
[40 ;50[	1857
[50 ;55[	1421
[55 ;60[	2053
[60 ;65[	1400
[65 ;80[	1756

- 1) Quelle est la population étudiée dans cette série statistique ? Quelle est la taille de la population ?
- 2) Quelle est la variable étudiée ? Donnez son type ?
- 3) Déterminez l'âge moyen des artisans plombiers ?
- 4) Calculez l'écart type de l'âge des artisans plombiers ?
- 5) Calculez l'âge médian des artisans plombiers ?
- 6) Qu'indique la comparaison entre la moyenne et la médiane ?

#### **Exercice 2**

Indice de volume brut du commerce de motos en France

mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2008	94,7	102,9	129	120,4	114,4	134,8	117,9	88,7	121,7	120,9	122,8	136,3
2009	97,4	106,3	134,3	114,1	116,6	134	116	90,7	119,6	132,7	126,3	130
2010	101,3	110,1	135,6	118,5	118	142,6	128,3	97,6	123,9	141,4	129,8	134,2
2011	105	119,3	131,5	134,5	119,7	137,2	127,6	90,5	124,4			

**Tournez la page S.V.P.**

Tableau des moyennes mobiles

mois	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2008							117,2	117,4	117,8	117,7	117,6	117,6
2009	117,5	117,5	117,5	117,9	118,5	118,4	118,3	118,7	118,9	119,1	119,3	119,8
2010	120,6	121,4	121,9	122,4	122,9	123,3	123,6	124,1	124,3	124,8	125,6	125,4
2011	125,2	124,8	124,6									

Tableau des coefficients saisonniers bruts

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
-19,87	-9,36	12,48	-3,87	-3,45	17,45	1,04	-27,73	1,41	11,11	5,47	12,57

- 1) Expliquer en détail les modalités de calcul de la moyenne mobile de décembre 2010 ?  
Une représentation graphique permet de constater que la série des indices est une série chronologique suivant un modèle additif.
- 2) Quelle est la valeur du coefficient saisonnier de décembre ?
- 3) Quelle est la valeur désaisonnalisée du mois de décembre 2010 ?
- 4) Les mois (x) étant numérotés de 1 à 45 (janvier 2008 à septembre 2011), une régression linéaire sur la série corrigée des variations saisonnières donne l'équation  $y = 0,23x + 115,13$ . Quelle valeur de l'indice peut-on prévoir pour décembre 2011 ?

### Exercice 3

Une enquête est réalisée durant 4 jours auprès de 191 personnes. Il leur est demandé de donner un chiffre au hasard compris entre 0 et 9.

Les résultats sont les suivants :

Chiffre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
Jour 1	2	0	2	4	4	5	2	8	5	1	33
Jour 2	5	0	4	8	5	4	3	10	4	10	53
Jour 3	3	0	0	10	5	4	5	13	5	6	51
Jour 4	4	3	6	4	3	9	2	8	8	7	54
TOTAL	14	3	12	26	17	22	12	39	22	24	191

- 1) Etude d'un caractère discret :
  - a) Construire le tableau de distribution de la variable X en faisant figurer une ligne cumul indiquant le cumul des fréquences
  - b) Construire le diagramme en bâtons de cette distribution.
  - c) Déterminer le ou les modes m et commenter le résultat.
  - d) Déterminer la médiane M en justifiant cette valeur avec la fonction de répartition F, et interpréter le résultat.

Calculer la moyenne  $\bar{x}$ , la variance  $s_x^2$ , et l'écart type  $s_x$ .

2) Estimation d'une proportion :

- a) Soit  $p$  le pourcentage de chiffres pairs choisi. Indiquer l'estimation  $\hat{p}_{obs}$  fournie par l'estimateur usuel  $\hat{p}$  du paramètre  $p$ .
- b) Rappeler la loi de l'estimateur  $\hat{p}$ .
- c) Construire un intervalle de confiance de niveau  $1 - \alpha$  pour  $p$  en faisant varier le risque  $\alpha$ .
- d) Déterminer la valeur maximum du risque  $\alpha$  pour laquelle l'intervalle précédent contient la valeur 0,5.
- e) Faire le test de  $p = 0,5$  contre  $p \neq 0,5$  en faisant varier le niveau de signification  $\alpha$  (ou risque de première espèce). Indiquer la région critique de ce test. Déterminer le niveau maximum conduisant à accepter l'hypothèse nulle (p-valeur).

3) Test d'adéquation :

- a) Faire le test d'adéquation de chi-deux permettant de comparer la loi de  $X$ , pour la population « ensemble », avec la loi uniforme sur  $\{0, \dots, 9\}$ , c'est-à-dire  $p_i = 0,1$  pour  $i = 1, \dots, 9$
- b) Faire le test d'adéquation de chi-deux permettant de comparer la distribution du chiffre choisi, pour la population interrogée le premier jour, avec la population « ensemble ».