

13 JANVIER 2015

STATISTIQUE DESCRIPTIVE 1

Bernard DESGRAUPES, Fatih KARANFIL, Jean PINQUET

DUREE: 2h

Il y a une et une seule bonne réponse à chacune des 30 questions, et quatre modalités pour chacune d'entre elles. Les réponses figurent à droite des lettres A,B,C,D. Il y a un système de points négatifs (3 points pour une bonne réponse, -1 pour une mauvaise). Les non-réponses ne sont pas notées. En cas de problème d'arrondi: reportez la réponse la plus proche de vos résultats numériques.

(Questions 1 à 5) Une population d'adultes de sexe masculin a été découpée en cinq classes de poids. On dispose des résultats suivants:

Classe	Intervalle de poids (kg)	Fréquence de la classe
1	[50, 60[	5%
2	[60, 70[	20%
3	[70, 80[	40%
4	[80, 100[	30%
5	[100, 120[	5%

Question 1 Quelle est la classe modale au niveau de la densité de répartition?

A : la deuxième; B : la troisième; C : la quatrième; D : la cinquième

Question 2 Soit F la fonction de répartition. Lequel des résultats suivants est vrai?

A : $F(80) = 40\%$; B : $F(80) = 0,65$; C : $F(80) = 10$; D : $F(100) = 100\%$

Pour les deux questions suivantes, on suppose que la répartition des individus dans les classes est uniforme.

Question 3 La médiane des poids obtenue par interpolation linéaire est égale à

A : 75; B : 75,8; C : 50%; D : 76,25

Question 4 La moyenne des poids est égale à

A : 75; B : 78; C : 78,25; D : 80.

Question 5 En déduire une valeur de la courbe de Lorenz

A : $L(70) = 25\%$; B : $L(25\%) = 20,13\%$; C : $L(25\%) = 25\%$; D : $L(1) = 0$.

Question 6 Comment appelle-t-on la fonction qui s'apparente à une réciproque de la fonction de répartition?

A : quartile; B : décile; C : quantile; D : centile

Question 7 Soit x une variable de taille en centimètres, dont la moyenne $\bar{x}$ sur un échantillon vaut 175 et la moyenne des carrés $\overline{x^2}$ vaut 30670. Quelle est la bonne réponse, concernant la variance $V(x)$?

$A : V(x) = 45 \text{ cm}^2$; $B : V(x) = 30670 \text{ cm}^2$; $C : V(x) = 30625 \text{ cm}^2$; $D : V(x) = 45 \text{ cm}$

Question 8 Que vaut l'écart-type associé?

$A : \sigma(x) = 45 \text{ cm}$; $B : \sigma(x) = \sqrt{45 \text{ cm}}$; $C : \sigma(x) = 6,71 \text{ cm}$; $D : \sigma(x) = 0,67 \text{ m}$

Question 9 Dans son livre *Pour une révolution fiscale*, Thomas Piketty et ses co-auteurs écrivent ceci: "Dans tous les pays, à toutes les époques, les plus pauvres (50% de la population) possèdent toujours moins de 10% du patrimoine total, et les plus riches (10% de la population) plus de 50%". Comment se traduit cette affirmation avec la courbe de Lorenz L associée au patrimoine?

$A : L(0,5) \leq 0,1$; $L(0,1) \geq 0,5$; $B : L(0,5) \geq 0,1$; $L(0,9) \leq 0,5$

$C : L(0,5) \leq 0,1$; $L(0,9) \geq 0,5$; $D : L(0,5) \leq 0,1$; $L(0,9) \leq 0,5$

Question 10 Soit une courbe de Lorenz dont on sait que $L(0,5) = 0,1$; $L(0,9) = 0,5$. Donner une inégalité relative à l'indice de Gini, qui est associée à un calcul de surfaces.

$A : Gini \geq 0,5$; $B : Gini \geq 0,28$; $C : Gini \geq 0,56$; $D : Gini \leq 0,9$

Question 11 Le tableau suivant indique le nombre de voyages professionnels effectués par les cadres d'une entreprise :

Nombre de voyages	0	1	2	3	4	5	6
Effectifs	10	13	14	18	9	4	2

Calculer le nombre moyen de voyages.

$A : 3,5$; $B : 2,33$; $C : 3$; $D : 10$

Question 12 Un cycliste effectue le trajet d'une ville $\mathbb{A}$ à une ville $\mathbb{B}$ à la vitesse de 20 km/h et revient au point de départ à la vitesse de 15 km/h. Quelle est sa vitesse moyenne en km/h? Indication: considérez une distance entre $\mathbb{A}$ et $\mathbb{B}$ (par exemple 15 km).

$A : 17,14$; $B : 17,5$; $C : 17,32$; $D : 17,68$

Question 13 Dans la question précédente, quel est le type de la moyenne calculée, si les poids sur les deux villes sont de $1/2$?

A : arithmétique; B : géométrique; C : harmonique; D : quadratique

Question 14 Une quantité Q a augmenté de 18% en un an. Quel taux de variation faudrait-il lui appliquer l'année suivante pour la ramener à sa valeur initiale ?

A : -17,5%; B : -9%; C : -18%; D : -15,25%

Question 15 Une quantité Q augmente de 12% sur une année: calculer, en pourcentage, le taux mensuel qui donnerait le même accroissement.

A : 1%; B : 1,05%; C : 0,95%; D : 0,88%

Question 16 Une quantité Q a varié de 2%, -1%, -0,5% et 1,2% sur quatre trimestres consécutifs. Calculer, en pourcentage, le taux annuel correspondant.

A : 1,68%; B : 1,7%; C : 0,425%; D : -0,425%

Question 17 Les revenus d'un salarié ont augmenté de 5% sur une année mais pendant la même période les prix à la consommation ont augmenté de 3%. Calculer en pourcentage la variation de son pouvoir d'achat.

A : 2%; B : 1,67%; C : 1,94%; D : -1,9%

Une entreprise a produit 3 biens dont les prix P et les quantités Q pour les années 2010 et 2014 sont indiqués dans le tableau suivant :

	<i>Bien 1</i>		<i>Bien 2</i>		<i>Bien 3</i>	
	P	Q	P	Q	P	Q
2010	3,1	420	5	110	7,2	70
2014	3,3	450	5,4	140	7,1	50

Question 18 Calculer l'indice de Laspeyres des prix pour l'année 2014 en prenant une base 100 en 2010.

A : 95,12; B : 105,14; C : 101,33; D : 102,27

Question 19 Calculer l'indice de Paasche des quantités pour l'année 2014 en prenant une base 100 en 2010.

A : 94,25; B : 98,33; C : 96,55; D : 104,8

Question 20 On sait que l'indice de Laspeyres est la moyenne arithmétique pondérée des indices élémentaires. Quels sont les poids utilisés pour calculer cette moyenne (ils ont été arrondis au % inférieur, donc leur somme peut varier entre 99 et 101)?

A : 57, 29 et 15%; B : 55, 23 et 21%; C : 70, 18 et 12%; D : 20, 33 et 47%

Questions 21 et 22: on dispose de données en classes sur les revenus annuels des ménages en milliers d'euros (noté R) et sur leur consommation énergétique pour les biens d'équipements électriques en kWh (noté E). La distribution de 120 ménages selon R et E est donnée dans le tableau suivant:

	E	[900-1000[	[1000-1100[	[1100-1200[	[1200-1300[
R					
[12-16[		5	13	14	3
[16-20[		11	12	10	8
[20-24[		4	14	11	15

Question 21 $x\%$ des ménages touchant un salaire entre 16000 et 20000 euros consomment entre 1200 et 1300 kWh. Quelle est la valeur de x ?

$A : 28, 49; B : 13, 95; C : 30, 76; D : 19, 51$

Question 22 On suppose que les revenus des ménages sont égaux au milieu de l'intervalle auquel ils appartiennent (exemple: les ménages avec un revenu dans l'intervalle $[12, 16\text{k€}[$ ont tous un revenu de 14k€). Quel est l'écart-type des salaires (en euros) des ménages consommant entre 900 et 1000 kWh?

$A : 3494; B : 3116; C : 2957; D : 2675$

Le tableau suivant contient l'information sur le nombre d'années de scolarisation (noté S) et les salaires en euros (noté W) de 5 individus ($i=1, \dots, 5$). La scolarisation moyenne est de 14,4 ans et le salaire moyen est de 1820 euros.

i	1	2	3	4	5
S	9	12	14	17	20
W	1200	1500	1800	2400	2200

En utilisant ces données on estime le modèle de régression linéaire suivant:

$$W_i = \alpha + \beta S_i + \varepsilon_i$$

avec la méthode des moindres carrés. Les questions relatives à cette estimation vont de 23 à 26.

Question 23 Quelle est la valeur de $\hat{\alpha}$?

$A : 281, 06; B : 293, 44; C : 297, 18; D : 309, 63$

Question 24 Indiquer parmi les affirmations suivantes sur le coefficient de détermination (R^2), celle qui est fausse.

- A: R^2 est donné par le rapport entre la variance expliquée et la variance totale.
 B: R^2 peut prendre toutes les valeurs comprises entre -1 et +1.
 C: Plus l'estimation est bonne, plus R^2 augmente.
 D: Plus la covariance entre les deux variables de la régression augmente, plus R^2 est élevé.

Question 25 Quelle est la valeur de R^2 ?

A : -0,75; B : 0,75; C : 0,81; D : 0,85

Question 26 Avec les résultats de l'estimation, indiquer l'effet sur le salaire de deux années de scolarisation supplémentaire.

A : +212 euros; B : +586 euros; C : -586 euros; D : -5%

Le tableau ci-dessous présente l'évolution trimestrielle du taux de chômage (en %) chez les hommes en France entre 2006 et 2008.

	T1	T2	T3	T4
2006	8,7	8,7	8,3	8,2
2007	8,2	7,9	7,8	7,3
2008	7,1	7,3	7,2	7,5

On note le taux de chômage en temps t par U_t avec $t = 1, \dots, 12$. La moyenne de la variable U_t sur cette période est de 7,85. On a également $\sum_{t=1}^{12} t \times U_t = 591,3$; $\sum_{t=1}^{12} t^2 = 650$. On estime un modèle linéaire sur le temps pour cette série chronologique.

Question 27 Quelle est l'équation du trend dans le cadre d'un modèle additif?

A : $f_t = -0,292t - 5,6$; B : $f_t = 0,435t + 7,742$; C : $f_t = -0,147t + 8,804$; D : $f_t = -0,091t - 12,606$

Question 28 Quel est l'effet saisonnier du troisième trimestre, i.e. S_3 ?

A : -0,01; B : 0,066; C : -0,066; D : 0,082

Question 29 Quelle est la valeur de la série corrigée des variations saisonnières pour le troisième trimestre de 2008?

A : 7,65; B : 7,21; C : -7,21; D : 6,05

Question 30 Quelle est la valeur prévisionnelle du taux de chômage au troisième trimestre de 2010?

A : 5,26; B : 7,38; C : 7,11; D : 6