

Licence mention Gestion parcours Management et Marketing Vente - Semestre 5
Statistiques appliquées - Partiel du 4/11/2015

Durée : 2h - Tout document interdit - Calculatrice autorisée

Exercice 1.

Une enquête de satisfaction est menée auprès des étudiants d'une université dans le but de récolter des informations concernant l'utilisation de la bibliothèque. Les questions posées (réponses) sont les suivantes :

- pensez-vous que les livres sont faciles à trouver dans la bibliothèque ? (1 = oui, 2 = non) ;
- comment noteriez-vous la connection internet ? (1 = mauvaise, 2 = moyenne, 3 = bonne) ;
- combien de jours par semaine allez-vous à la bibliothèque ?
- passeriez-vous plus de temps à la bibliothèque si elle était ouverte plus longtemps ? (1 = oui, 2 = non, 3 = ne se prononce pas) ;
- combien de livres empruntez-vous à chaque fois que vous allez à la bibliothèque ?
- êtes-vous satisfait de la bibliothèque ? (de 1 = très insatisfait à 5 = très satisfait).

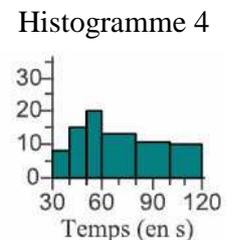
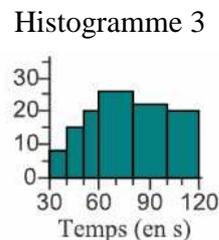
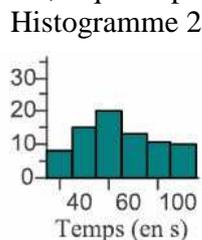
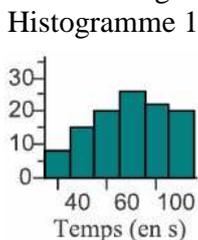
Pour chacune des variables "Facile à trouver", "Internet", "Jours par semaine", "Temps passé", "Livres empruntés" et "Satisfaction", indiquer si elle est qualitative nominale, qualitative ordinale, quantitative discrète ou quantitative continue.

Exercice 2.

Le superviseur d'une usine note le temps (en secondes) nécessaire aux employés pour réaliser une tâche donnée. Les résultats obtenus sont les suivants :

Temps]30 ; 40]]40 ; 50]]50 ; 60]]60 ; 80]]80 ; 100]]100 ; 120]
Nombre d'employés	8	15	20	26	22	20

- 1) Préciser la population étudiée, la variable étudiée et sa nature, la taille de l'échantillon.
- 2) Parmi les histogrammes suivants, lequel représente correctement la série de données ? Justifier.



- 3) a) Calculer les fréquences cumulées croissantes de cette distribution (arrondies à deux décimales) et tracer le polygone correspondant.
- b) En déduire par lecture graphique, puis par une formule d'interpolation linéaire, la valeur de la médiane. Interpréter le résultat obtenu.
- 4) Donner la moyenne et l'écart-type de la distribution ; préciser les données utilisées pour le calcul. On pourra donner directement les valeurs obtenues avec la calculatrice, sans détailler les calculs ; sinon, on pourra utiliser les sommes suivantes : $\sum n_i x_i = 8055$, $\sum n_i x_i^2 = 648275$.
- 5) Le coefficient d'asymétrie de Fisher est $S \approx 0,208$. Cela est-il cohérent avec les résultats précédents ? Justifier la réponse.

Exercice 3.

L'INSEE fournit les valeurs du taux d'équipement en micro-ordinateur des ménages français pour la période 2004 à 2011, présentées dans le tableau suivant :

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Taux d'équipement : y_i	44,7	49,6	54,3	58,7	62,8	66,7	69,7	73,2

Le taux est estimé en fin d'année. Par exemple, 44,7% des ménages français étaient équipés en micro-ordinateur fin 2004. À partir de ces données, on souhaite effectuer des prévisions sur le taux d'équipement en micro-ordinateur des ménages français.

Partie A - Ajustement affine

Un nuage de points représentant la série statistique $(x_i; y_i)$ est donné ci-contre.

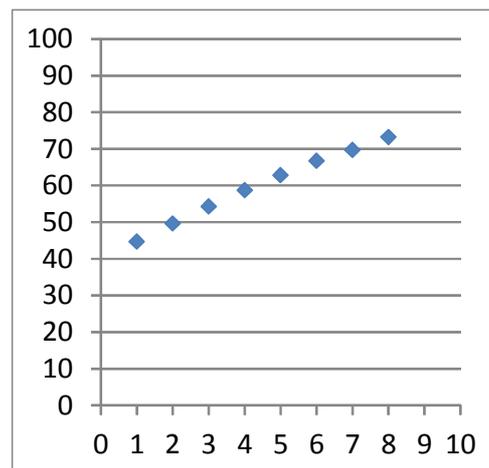
On a également calculé les sommes suivantes :

$$\sum x_i = 36, \sum y_i = 479,7,$$

$$\sum x_i^2 = 204, \sum y_i^2 = 29461,49 \text{ et } \sum x_i y_i = 2329,3.$$

1) a) Un ajustement affine vous semble-t-il approprié sur la période 2004 à 2011? Justifier.

b) Donner le coefficient de corrélation linéaire entre x et y , arrondi au millième, de cette série. Le coefficient calculé confirme-t-il la réponse à la question précédente ? Justifier



2) Donner une équation de la droite de régression de y en x par la méthode des moindres carrés (les coefficients seront arrondis au centième).

3) Quel taux d'équipement (arrondi au dixième) a-t-on avec cet ajustement pour 2012 ?

4) D'après cet ajustement, déterminer par le calcul, à partir de quelle année le taux d'équipement dépassera les 85 %.

5) D'après cet ajustement, déterminer à partir de quelle année le taux d'équipement atteindra les 100 %. Cela vous semble-t-il réaliste?

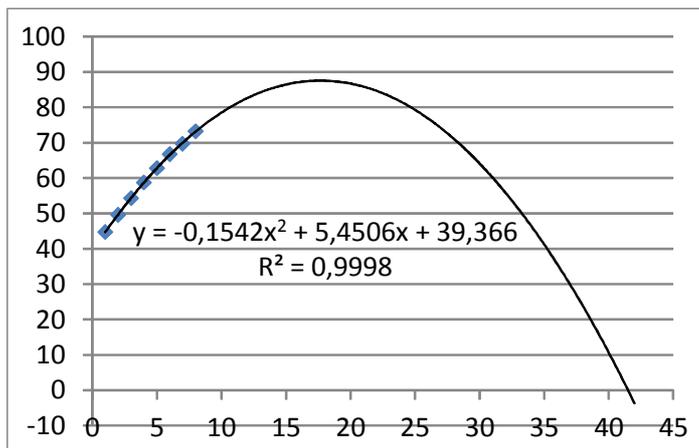
Partie B - Ajustement parabolique proposé par un tableur

Utilisant la fonction « courbe de tendance » du tableur, on choisit parmi les courbes proposées celle représentée ci-contre.

1) Cet ajustement est-il meilleur que l'ajustement affine sur la période 2004 à 2011 ? Justifier.

2) À l'aide du graphique, déterminer sur quelle période le taux d'équipement dépassera les 85%.

3) Les prévisions à long terme effectuées à l'aide de cet ajustement vous semblent-elles réalistes ?



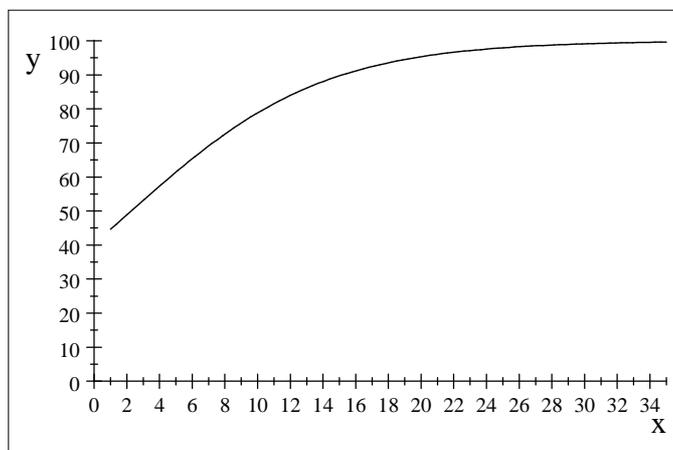
Partie C - Avec une fonction logistique

On sait par expérience que, pour l'étude des taux d'équipement, une fonction logistique est souvent appropriée. Pour l'équipement en micro-ordinateur des ménages français, on décide d'utiliser la fonction f définie sur $[1; +\infty[$ par $f(x) = \frac{100}{1 + 1,47e^{-0,17x}}$ et représentée ci-contre.

1) a) Sachant que la limite de $e^{-0,17x}$ en $+\infty$ est 0, déterminer la limite de f en $+\infty$.

b) Que peut-on déduire de ce résultat pour le taux d'équipement en micro-ordinateurs des ménages français ?

2) Avec ce modèle, déterminer le taux d'équipement que l'on peut espérer atteindre en 2016.



Exercice 4.

Un magasin spécialisé dans la vente de produits frais non stockables s'approvisionne quotidiennement auprès de deux grossistes ADON et BRIX.

Le grossiste ADON fournit 75% des produits et le grossiste BRIX fournit les autres produits.

De plus, 93% des produits provenant du grossiste ADON sont commercialisables et 85% des produits provenant du grossiste BRIX sont commercialisables.

Un jour donné, on prélève au hasard un produit parmi la totalité des produits livrés ce jour par les deux grossistes. On suppose que tous les produits ont la même probabilité d'être prélevés.

On considère les événements A : « Le produit prélevé provient du grossiste ADON », B : « Le produit prélevé provient du grossiste BRIX » et C : « Le produit est commercialisable ».

- 1) Traduire les données de l'énoncé en termes de probabilités d'événements.
- 2) Calculer la probabilité que le produit prélevé provienne du grossiste ADON et soit commercialisable.
- 3) Calculer la probabilité que le produit prélevé soit commercialisable.
- 4) On observe que le produit prélevé est commercialisable. Calculer alors la probabilité qu'il provienne du grossiste ADON.

Exercice 5.

Une importante société de biens de consommation a développé un spot publicitaire pour l'un de ses savons. Une enquête a été menée.

Choisissant un individu au hasard, on considère les événements A « l'individu a acheté le produit » et S « l'individu se souvient avoir vu la publicité ».

Sur la base de l'enquête, les probabilités suivantes ont été attribuées : $P(A) = 0,20$, $P(S) = 0,40$ et $P(A \cap S) = 0,12$.

- 1) Les événements A et S sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.
- 2) a) Calculer la probabilité qu'un individu ait acheté le produit, sachant qu'il se souvient avoir vu la publicité ?
b) Le fait d'avoir vu la publicité accroît-il la probabilité que l'individu achète le produit ? A la place du responsable, dans la mesure où son coût est raisonnable, recommanderiez-vous de poursuivre la campagne publicitaire ? Justifier les réponses.
- 3) La société a également essayé une autre publicité et lui a attribué les probabilités suivantes : $P(S) = 0,30$ et $P(A \cap S) = 0,10$.
 - a) Calculer la probabilité qu'un individu ait acheté le produit, sachant qu'il se souvient avoir vu la publicité ?
 - b) Quelle publicité semble avoir le plus d'effet sur les achats des consommateurs ? Justifier.