SESSION 2013
Antilles - Polynésie

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 3 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 4 pages

EXERCICE 1 ..... **7 points**
EXERCICE 2 ..... **3 points**
EXERCICE 3 ..... **5 points**
EXERCICE 4 ..... **5 points**

SUJET

EXERCICE 1 *(7 points)*

Une étude statistique a été réalisée sur l'évolution de la différence des prix entre la production biologique et la production conventionnelle d'un kilogramme de café.

Les résultats ci-dessous donnent l'évolution de cette différence en euros pour un kilogramme de café :

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang de l'année x_i $1 \leq i \leq 10$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Différence en euros y_i $1 \leq i \leq 10$	1,63	0,95	0,69	0,66	0,57	0,56	0,53	0,52	0,51	0,51

On note : X la variable statistique prenant pour valeur le rang de l'année.

Y la variable statistique prenant pour valeur la différence entre le prix d'un kilogramme de café biologique et celui du café conventionnel, exprimée en euros.

Tous les résultats seront arrondis à 10^{-3} *près.*

1. Dans le plan muni d'un repère orthogonal, construire le nuage de points (x_i , y_i). Utiliser le papier millimétré donné en **annexe**.

2. D'après le nuage obtenu, un ajustement linéaire semble-t-il envisageable ? Justifier la réponse.

3. On pose pour tout entier i de 1 à 10, $z_i = \ln(y_i - 0{,}5)$.

Dresser un tableau faisant apparaître les valeurs x_i et z_i.

4. Déterminer, à l'aide de la calculatrice, le coefficient de corrélation linéaire entre les variables X et Z. Commenter le résultat.

5. Déterminer par la méthode des moindres carrés une équation de la droite d'ajustement de Z en X.

6. Les résidus e_i de la régression sont définis par $e_i = z_i - \hat{z}_i$ où $\hat{z}_i$ est une estimation de z_i obtenue à l'aide de l'équation de la droite de régression.
Copier et compléter le tableau ci-dessous :

x_i										
z_i										
$\hat{z}_i$										
e_i										

7. Commenter les résultats de la question précédente.

8. Déterminer une expression de y en fonction de x.

9. Calculer des estimations des différences des deux prix pour les années 2012, 2014 et 2016.

10. Que peut-on dire de l'évolution de cette différence ?

EXERCICE 2 *(3 points)*

On souhaite estimer la proportion π de consommateurs de produits biologiques âgés de plus de 50 ans dans la population française.

Pour cela, on a prélevé un échantillon aléatoire simple de 600 consommateurs de produits biologiques.
Dans cet échantillon, 198 personnes ont plus de 50 ans.

On note F la variable aléatoire prenant pour valeur la proportion de consommateurs de produits biologiques âgés de plus de 50 ans dans les échantillons de taille $n = 600$.

1. Donner une approximation de la loi de probabilité de F.

2. Donner une estimation ponctuelle de π.

3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance de π au niveau de confiance 0,99.

EXERCICE 3 *(5 points)*

Une enquête réalisée par les étudiants d'un lycée, a permis d'établir que la probabilité qu'un consommateur de produits biologiques habite en zone urbaine est égale à 0,29.

On constitue un échantillon aléatoire simple de 500 personnes habitant en zone urbaine.

On désigne par X la variable aléatoire prenant pour valeur le nombre de personnes de cet échantillon, qui consomment des produits biologiques.

1. Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire X. Une justification précise est demandée.
2. Déterminer l'espérance mathématique et l'écart type de X. (les résultats seront arrondis à 10^{-2} près).
3. Par quelle loi peut-on approcher la loi de X ? La réponse sera justifiée.
4. En utilisant cette approximation, calculer la probabilité de l'événement suivant :
   A : « Au moins 140 personnes consomment des produits biologiques ».

EXERCICE 4 *(5 points)*

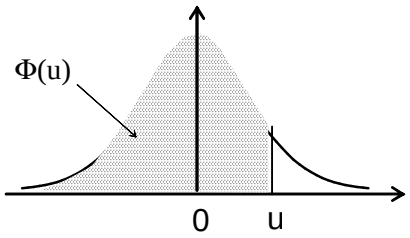
Pour étudier l'influence de la situation familiale d'une personne sur sa consommation ou non de produits biologiques, une enquête portant sur 400 personnes a été réalisée. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Situation familiale / Consommation de produits biologiques	Célibataire	En couple sans enfant	En couple avec enfants
Oui	15	75	90
Non	35	45	140

Peut-on considérer, au seuil de risque 0,05 que la consommation de produits biologiques par une personne dépend de sa situation familiale ?

Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite

$\Phi(u) = Prob(U \leq u)$



u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990

M. E X.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN

NOM :
(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

ÉPREUVE :

Date de naissance : **19**

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire