REMPLACEMENT 2017
Métropole - Antilles - Guyane - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 180 minutes

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

Le sujet comporte 4 pages.

Des extraits des tables des lois normales et du Chi2 sont fournis en annexe.

EXERCICE 1 : ..... 5 points
EXERCICE 2 : ..... 8 points
EXERCICE 3 : ..... 7 points

SUJET

Les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

EXERCICE 1 *(5 points)*

Afin d'étudier l'influence de la catégorie socioprofessionnelle sur la consommation de produits carnés, une enquête a été réalisée auprès de 200 personnes réparties en trois catégories : agriculteurs, cadres et ouvriers.
Plus précisément, on a dénombré 79 agriculteurs et 40 cadres.
La moitié de ces 200 personnes déclare consommer moins de 110 grammes de produits carnés par jour. L'autre moitié déclare consommer plus de 110 grammes de produits carnés par jour.
Parmi ces dernières, 21 % d'entre elles sont des cadres et 32 % d'entre elles sont des ouvriers.

1. Construire un tableau de contingence représentant cette situation.

2. Peut-on considérer, au seuil de risque de 5 %, que la consommation de produits carnés dépend de la catégorie socioprofessionnelle ?

EXERCICE 2 *(8 points)*

Un virus atteint les brebis d'une région donnée. Il peut entraîner une malformation des agneaux à la naissance.

Partie A

On note *p* la proportion d'agneaux qui naissent malformés dans les troupeaux de cette région touchés par le virus.

Sur un échantillon aléatoire simple de 200 agneaux provenant de troupeaux de la région touchés par le virus, 36 agneaux sont nés malformés.

Déterminer une estimation par intervalle de confiance de *p* au niveau de confiance 0,95.

Partie B

Une étude sur les troupeaux de la région touchés par le virus a montré que 20 % des agneaux naissent malformés. Parmi eux, 15 % sont mort-nés.

1. Justifier que la probabilité qu'un agneau pris au hasard dans un de ces troupeaux soit malformé et mort-né est égale à 0,03.

2. On considère un échantillon de 300 agneaux provenant d'un troupeau touché par le virus.

X désigne la variable aléatoire prenant pour valeurs le nombre d'agneaux malformés et mort-nés du troupeau.

a) Déterminer la loi de probabilité de X . Justifier la réponse.

b) Calculer la probabilité qu'aucun agneau ne soit malformé et mort-né .

c) Par quelle loi peut-on approcher la loi de X ? Justifier et préciser ses paramètres.

d) Déterminer, par la méthode de votre choix, la probabilité qu'au moins 15 agneaux soient malformés et mort-nés.

EXERCICE 3 *(7 points)*

Une entreprise agroalimentaire a fait l'acquisition d'une cuve calorifugée. Une résistance permet de chauffer celle-ci.

La mise en chauffe de la cuve est effectuée ; un technicien est chargé de mesurer la température pendant les 5 premières minutes.

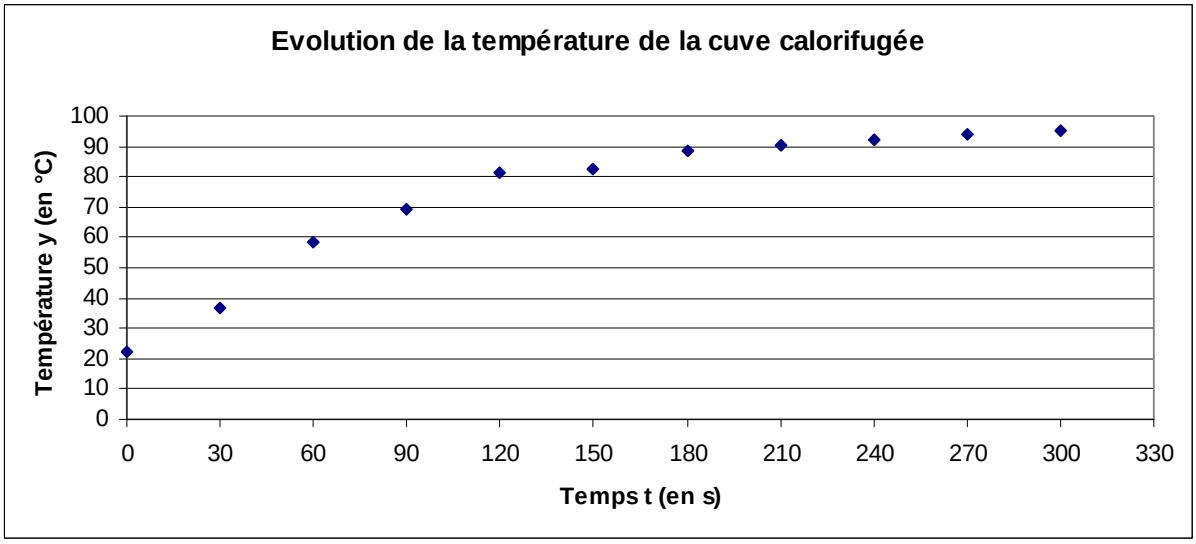
La variable statistique T désigne le temps en secondes et la variable statistique Y désigne la température de la cuve en degrés Celsius.

Ses mesures figurent dans le tableau suivant :

Temps : t_i (en s)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
Température : y_i (en °C)	22,4	36,8	58,7	69,1	81,6	82,7	88,8	90,2	92,3	93,7	95

1. Le nuage de points $M_i(t_i, y_i)$ dans un plan muni d'un repère orthogonal est donné ci-dessous.

Déterminer par la méthode des moindres carrés une équation de la droite d'ajustement de Y en T.



2. Représenter le nuage des résidus dans un repère de votre choix.

3. Donner des arguments en faveur d'un éventuel rejet d'un ajustement affine.

4. On pose pour tout entier i variant de 1 à 11, $z_i = ln\left(\frac{301}{y_i} - 3{,}1\right)$ où ln désigne la fonction logarithme népérien.

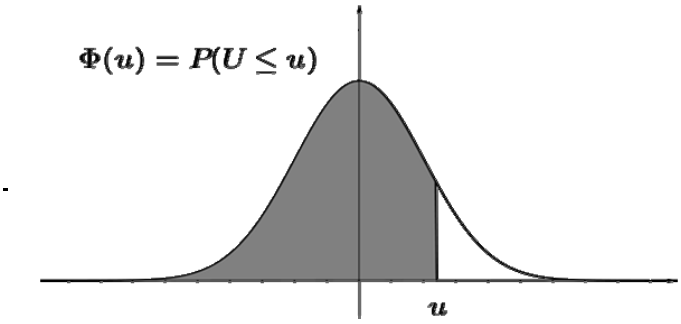
Le coefficient de corrélation linéaire r_1 de la série (t_i, y_i) et le coefficient de corrélation linéaire r_2 de la série (t_i, z_i) sont donnés à 10^{-4} près :

$r_1 = 0{,}9056$ et $r_2 = -0{,}9843$.

Interpréter ces résultats.

5. En utilisant l'ajustement qui vous paraît le plus pertinent, estimer la température de la cuve au bout de dix minutes de chauffage.

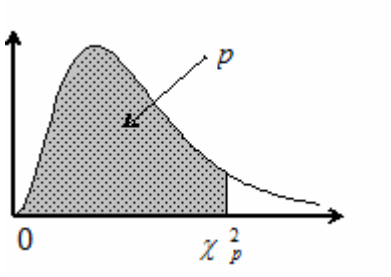
Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite



u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

Fonction de répartition d'une variable du Khi-2 à k degrés de liberté

Valeurs de χ^2_p telles que $Prob(\chi^2 \leq \chi^2_p) = p$



p / k	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
1	0,000	0,000	0,001	0,004	0,02	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	0,07	0,11	0,22	0,35	0,58	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	0,21	0,30	0,48	0,71	1,06	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	0,41	0,55	0,83	1,15	1,61	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	0,68	0,87	1,24	1,64	2,20	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	0,99	1,24	1,69	2,17	2,83	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	1,34	1,65	2,18	2,73	3,49	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95