SECOURS 2021
Métropole

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE

TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 180 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 6 pages

Les tables de la loi normale et du Khi2 sont fournies en fin de sujet

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

---

SUJET

Dans tout le sujet, les résultats seront arrondis, si nécessaire, à 10^{-3} près.

EXERCICE 1 (5 points)

Un agriculteur souhaite entourer sa parcelle avec une haie variée composée de 5 espèces d'arbustes refuges d'insectes auxiliaires des cultures. Un pépiniériste lui propose 120 arbustes de 5 espèces différentes sur lesquels on retrouve des insectes auxiliaires de culture. Après quelque temps, on a compté pour chaque espèce d'arbuste, l'intensité de la présence des insectes auxiliaires sur leur feuillage. Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

Arbuste / Intensité de présence	Espèce n°1	Espèce n°2	Espèce n°3	Espèce n°4	Espèce n°5
Absence	5	8	7	9	7
Présence normale	8	8	5	5	9
Forte présence	8	5	10	15	11

Peut-on considérer, au seuil de risque 0,05, que l'intensité de la présence d'insectes est indépendante des espèces d'arbuste ?

EXERCICE 2 (8 points)

Des bulbes de tulipes sont placés à 6°C pendant 10 semaines. Suite à ce traitement thermique, appelé forçage, les fleurs apparaissent normalement au maximum 60 jours après la mise en terre.

Partie A

Un fournisseur garantit la floraison sous cette condition pour 96 % des bulbes.

1. Considérons un échantillon aléatoire simple de 20 bulbes provenant de la production de ce fournisseur. On estime que la production est suffisamment importante pour assimiler ce tirage à un tirage avec remise.

X désigne la variable aléatoire prenant pour valeur le nombre de bulbes de l'échantillon fleurissant au maximum 60 jours après la mise en terre.

a) Donner la loi de probabilité de la variable aléatoire X.

b) Calculer la probabilité que les 20 bulbes fleurissent au maximum 60 jours après la mise en terre.

c) Peut-on s'attendre à ce qu'au moins 13 bulbes fleurissent au maximum 60 jours après la mise en terre ? Justifier.

2. Considérons maintenant un échantillon aléatoire simple de 150 bulbes provenant de la production de ce fournisseur.

Notons F la variable aléatoire prenant pour valeur la proportion de bulbes de l'échantillon fleurissant au maximum 60 jours après la mise en terre.

a) Justifier que la loi de F peut-être approchée par une loi normale dont on précisera les paramètres.

b) Ces conditions étant réunies, déterminer le réel a tel que $P(0{,}96-a \leq F \leq 0{,}96+a)=0{,}95$.

c) Un horticulteur souhaite vérifier l'affirmation du fournisseur. Il a mis en terre un échantillon de 150 bulbes. Il a observé que 141 bulbes ont fleuri avant 60 jours. Quelle conclusion peut-il donner ?

Partie B

Le fournisseur désirant avoir un suivi sur sa production de bulbes a décidé d'interroger 50 de ses clients pris au hasard afin de savoir s'ils étaient satisfaits ou non.
Étant donné le nombre important de ses clients, le tirage est assimilé à un tirage avec remise.
38 clients ont été satisfaits lors de ce nouveau sondage.

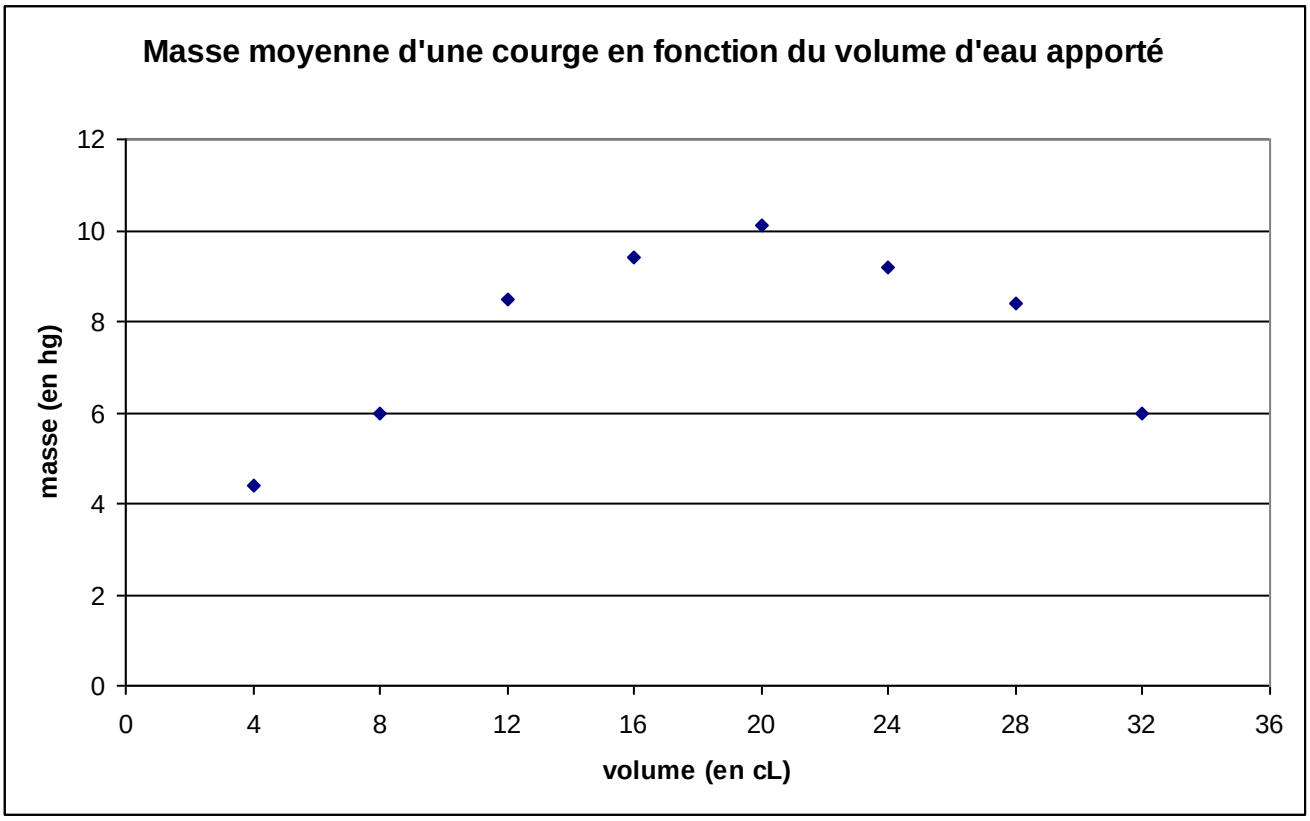
1. Déterminer une estimation par intervalle de confiance de la proportion de clients satisfaits par le produit, au niveau de confiance de 0,95.
2. Lors d'un sondage précédent, il avait obtenu 70 % de personnes satisfaites.
   Le fournisseur peut-il considérer que le pourcentage de satisfaction obtenu par le nouveau sondage est différent de 70 % ?

EXERCICE 3 (7 points)

Une expérimentation tente de déterminer une relation entre le volume d'eau quotidien apporté à une variété de courge et la masse de cette cucurbitacée à maturité. Pour ceci, un grand nombre de courges a été observé, et un protocole de mesures bien défini a été suivi.
On note v le volume d'eau apporté quotidiennement en centilitre (cL) et m la masse moyenne en hectogramme (hg) obtenue par courge.
Les résultats obtenus figurent dans le tableau suivant :

Observation n°i	1	2	3	4	5	6	7	8
Volume v_i (cL)	4	8	12	16	20	24	28	32
Masse m_i (hg)	4,4	6	8	9,4	10,1	9,2	8,4	6

1. Le nuage de points de la série (v_i, m_i) est représenté ci-dessous :



Expliquer pourquoi l'ajustement affine est mal adapté à cette situation.

2. Posons $z = \frac{m}{v}$.

a. Compléter le tableau en **annexe A (à numéroter et à rendre avec la copie)**.

b. Déterminer, à l'aide de la calculatrice, le coefficient de corrélation linéaire entre les variables z et v.

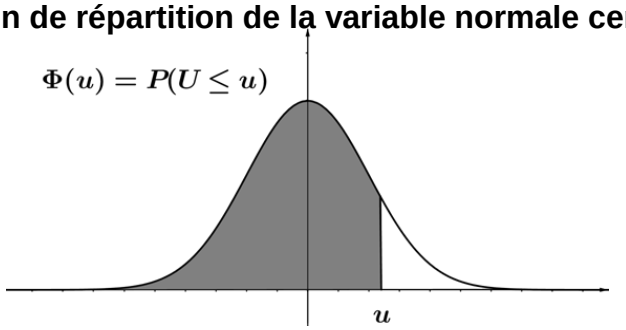
c. L'ajustement affine entre les variables z et v est-il pertinent ? Justifier ce choix.

d. Déterminer, par la méthode des moindres carrés, une équation de la droite d'ajustement de z en v.

e. En déduire que $m = -0{,}028v^2 + 1{,}073v$.

3. On souhaite apporter 26 cL d'eau quotidiennement à une courge. Déterminer la masse moyenne prévisible de la courge à maturité, arrondie à l'unité.

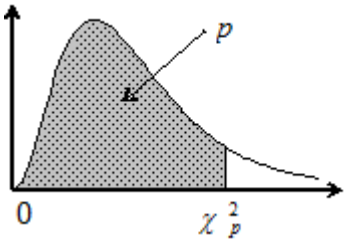
Fonction de répartition de la variable normale centrée réduite



u	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

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

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



k \ p	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
9	1,73	2,09	2,70	3,33	4,17	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :
Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :
Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter et à rendre avec la copie)***

Exercice 3

Les valeurs du tableau seront, si nécessaire, arrondies à 10^{-3} près.

Question 2a

Observation n°i	1	2	3	4	5	6	7	8
Volume v_i	4	8	12	16	20	24	28	32
Masse m_i	4,4	6	8	9,4	10,1	9,2	8,4	6
$z_i = \frac{m_i}{v_i}$	1,1	0,75	0,667	0,588				