Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

SESSION 2024
Métropole - Réunion - Mayotte

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
TRAITEMENT DE DONNÉES

Toutes options

Durée : 180 minutes

Matériel autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte 7 pages.

Des extraits des tables de la loi du Khi2 et de la loi de Student sont fournis en fin de sujet.

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

SUJET

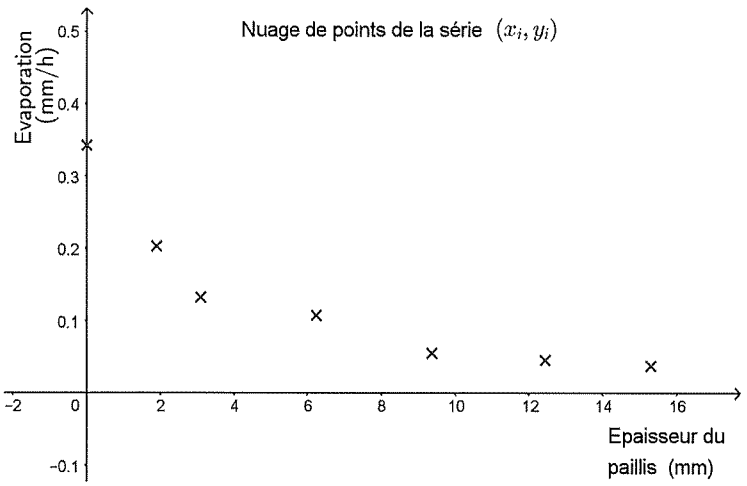
EXERCICE 1 (6 points)

Dans cet exercice, toutes les valeurs calculées seront arrondies à 10^{-3}près.

Une étude est réalisée sur l'évaporation de l'eau d'un sol en fonction de l'épaisseur du paillis de ce sol. On désigne par X la variable statistique prenant pour valeur l'épaisseur du paillis en millimètres (mm) et Y la variable statistique prenant pour valeur l'évaporation en millimètres d'eau par heure (mm/h).

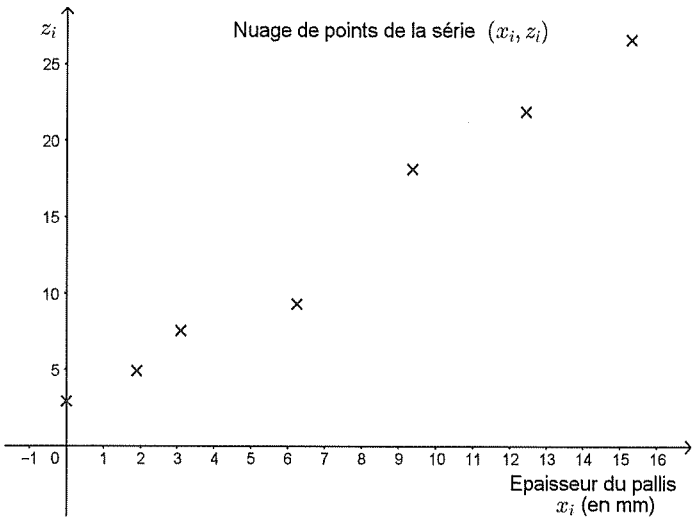
Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau et le repère ci-dessous :

Épaisseur du paillis ($x_i$en mm)	0	1,9	3,1	6,25	9,37	12,44	15,31
Évaporation ($y_i$en mm/h)	0,3425	0,2031	0,1324	0,1075	0,0552	0,0457	0,0376



1. Présenter des arguments en faveur d'un rejet d'un ajustement affine de la série (x_i, y_i).

2. On décide d'effectuer un changement de variable.
   On pose pour tout entier i variant de 1 à 7, $z_i = \frac{1}{y_i}$.
   Le nuage de points de la série (x_i, z_i) est représenté dans le repère ci-dessous.



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

3. Déterminer le coefficient de détermination de la série (x_i , z_i).
4. Compléter le tableau des résidus de l'ajustement de Z en X se trouvant sur l'**Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).
5. Confirmer la pertinence d'un ajustement affine de la série (x_i , z_i).
6. Exprimer Y en fonction de X.
7. En déduire une estimation de l'évaporation correspondant à une épaisseur de paillis de 8 mm.

EXERCICE 2 (5 points)

Dans cet exercice, toutes les valeurs calculées seront arrondies à 10^{-2} près.

En 2022, la production de tomates destinées au marché frais était d'environ 523 500 tonnes. (AGRESTE).

Une enquête a été réalisée sur la qualité gustative de tomates en fonction du type de production (hors-sol ou pleine terre). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Type de production / Qualité gustative (échelle de 1 à 9)	Hors sol	Pleine terre
Fade à faible (1 à 2)	5	7
Moyenne (3 à 4)	21	13
Forte (5 à 7)	67	87
Intense à puissante (7 à 9)	35	46

Peut-on considérer, au vu des résultats obtenus sur l'échantillon, que la qualité gustative et le type de production sont indépendants ? On effectuera un test au seuil de risque de 0,05.

EXERCICE 3 (4 points)

Dans cet exercice, les résultats seront arrondis si nécessaire à 10^{-3} près.

L'hydroponie consiste à faire pousser des plantes sans terre sur un substrat. Différents substrats peuvent être utilisés en culture hydroponique. Le pH des substrats a un impact sur la fertilisation.

Afin de contrôler le pH d'un substrat (ici la vermiculite) vendu par une coopérative, on a réalisé 10 mesures de pH. Les résultats sont les suivants :

8,4 8,6 8,6 8,7 8,6 8,7 8,8 8,8 8,9 8,7

On modélise le pH de la vermiculite par une variable aléatoire X distribuée suivant la loi normale d'espérance μ et d'écart type σ.

1. Déterminer une estimation ponctuelle de μ.
2. Déterminer une estimation ponctuelle de σ^2.
3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance du pH moyen de la vermiculite vendue par cette coopérative au niveau de confiance 0,95.

EXERCICE 4 (5 points)

Partie 1

Une urne contient 5 boules indiscernables au toucher dont deux sont repérées par la lettre A et trois par la lettre B.

1. L'expérience aléatoire n°1 consiste à prélever une boule dans l'urne.
   Déterminer la probabilité d'obtenir une boule notée A.

2. L'expérience aléatoire n°2 consiste à prélever deux boules sans remise dans l'urne contenant les cinq boules.
   Justifier que la probabilité d'obtenir exactement deux boules notées A est égale à $\frac{1}{10}$.

Partie 2

On propose à un jury de 10 dégustateurs de comparer une tomate cultivée en serre et hors-sol (type A) à une tomate cultivée en pleine terre (type B) dans le but de déterminer si le type de production modifie le goût de la tomate.

On présente à chacun des membres du jury deux tomates de type A et trois tomates de type B. Chaque dégustateur doit reconnaître les deux tomates différentes des trois autres. S'il y parvient, on dit qu'il a réussi l'épreuve.

1. On définit la variable aléatoire X désignant le nombre d'épreuves réussies dans un jury de 10 dégustateurs.
   a. Dans le cas où les dégustateurs répondent au hasard, on admet que la probabilité qu'un dégustateur réussisse l'épreuve revient à calculer la probabilité d'obtenir deux boules notées A dans l'expérience aléatoire n°2 définie dans la partie 1.
   Justifier alors que la variable aléatoire X est distribuée suivant une loi binomiale dont on précisera les paramètres.
   b. Calculer $P(X \geq 2)$, arrondir la valeur à 10^{-3} près.

2. Lors de la dégustation, 5 dégustateurs ont réussi l'épreuve. Afin de percevoir si le type de production modifie le goût de la tomate, on adopte la règle suivante :
   - On note a le plus petit entier tel que $P(X \geq a) \leq 0{,}05$.
   - Si, lors de la dégustation, le nombre de dégustateurs ayant réussi l'épreuve est supérieur ou égal à a, on considère que la tomate produite en serre ou hors-sol a un goût différent de celle cultivée en pleine terre.

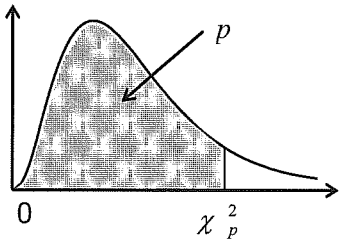
On donne le tableau ci-dessous :

k	$P(X \geq k)$
...	...
3	0,07019083
4	0,0127952
5	0,001634937
6	0,00014690
...	...

Conclure quant à la différence de goût.

Fonction de répartition d'une variable du Khi2 à k degrés de liberté

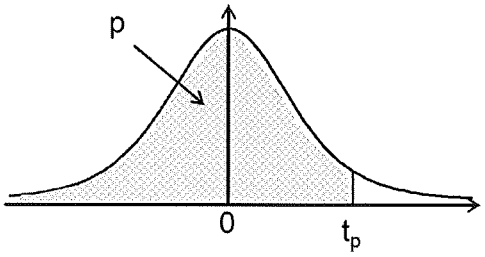
Valeurs χ^2_p telles que $\text{Prob}(\chi^2 \leq \chi^2_p) = p$



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
10	2,16	2,56	3,25	3,94	4,87	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19

Fonction de répartition d'une variable de Student à k degrés de liberté.

Valeurs t_p telles que $\text{Prob}(T \leq t_p) = p$



k \ p	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
1	3,08	6,31	12,71	31,82	63,66	318,29	636,58
2	1,89	2,92	4,30	6,96	9,92	22,33	31,60
3	1,64	2,35	3,18	4,54	5,84	10,21	12,92
4	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	7,17	8,61
5	1,48	2,02	2,57	3,36	4,03	5,89	6,87
6	1,44	1,94	2,45	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,41	1,89	2,36	3,00	3,50	4,79	5,41
8	1,40	1,86	2,31	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,37	1,81	2,23	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,36	1,80	2,20	2,72	3,11	4,02	4,44
12	1,36	1,78	2,18	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,35	1,77	2,16	2,65	3,01	3,85	4,22

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

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, numéroter et à rendre avec la copie)***

x_i	0	1,9	3,1	6,25	9,37	12,44	15,31
y_i	0,3425	0,2031	0,1324	0,1075	0,0552	0,0457	0,0376
Résidus e_i			0,553	$-2,693$	1,173	0,071	0,233

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.