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 :
formav.co/explorer

BTSA DATR

Traitement de données, toutes options

Session 2024 • Code sujet : **2024-BTS103-NOR-ME-RE-MA** • Durée : **180 minutes**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Ajustement de l’évaporation en fonction de l’épaisseur du paillis** (7 questions) **Page 3**

2. **Indépendance entre qualité gustative et type de production des tomates** (1 question) **Page 6**

3. **Estimation du pH moyen de vermiculite** (3 questions) **Page 7**

4. **Probabilités et dégustation comparative de tomates** (5 questions) **Page 8**

5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://btsadatr.fr/assets/annales/btsa-datr/E3 - Communiquer dans des situations et des contextes variés/2024/BTSA DATR - E3 - Communiquer dans des situations et des contextes variés - Session 2024 - 1-Sujet.pdf

1. Ajustement de l'évaporation en fonction de l'épaisseur du paillis

Une étude mesure l'évaporation de l'eau d'un sol pour sept épaisseurs de paillis, de 0 à 15,31 mm. Un changement de variable permet d'étudier un ajustement affine, d'en vérifier la pertinence et d'estimer l'évaporation pour une épaisseur donnée.

Question 1. Présenter des arguments en faveur du rejet d'un ajustement affine de la série (x_i, y_i), à partir des données et du nuage de points.

Le nuage de points de la série (x_i, y_i) est courbe, et non aligné. L'évaporation diminue fortement au début : elle passe de $0,3425$ à $0,1324$ mm/h lorsque l'épaisseur augmente de 0 à 3,1 mm. Ensuite, la baisse ralentit nettement. La pente varie donc selon l'épaisseur de paillis. Une droite ne rendrait pas correctement compte de cette évolution, ce qui justifie le rejet d'un ajustement affine de Y en fonction de X.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le nuage est courbe et décroissant : un ajustement affine de Y en fonction de X n'est pas pertinent.

Question 2. Avec le changement de variable $z_i = 1/y_i$, déterminer une équation de la droite d'ajustement de Z en X obtenue par la méthode des moindres carrés.

Avec $z_i = 1/y_i$, les valeurs transformées sont ajustées par une droite des moindres carrés. La pente est obtenue par $\frac{7\sum x_i z_i - (\sum x_i)(\sum z_i)}{7\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$, soit environ $1,586$.

$$z = 1,586x + 2,084$$

Les coefficients sont arrondis au millième, conformément à la précision demandée. Cette relation ajuste l'inverse de l'évaporation, et non l'évaporation directement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $Z = 1,586X + 2,084$.

Question 3. Déterminer le coefficient de détermination de la série (x_i, z_i).

Le coefficient de détermination mesure la part de la dispersion des valeurs de Z expliquée par la droite. À partir de la somme des carrés des résidus et de la dispersion totale, on obtient un coefficient proche de 1. L'ajustement linéaire explique donc environ 98,1 % de la variation observée. La transformation $z_i = 1/y_i$ rend ainsi la série presque linéaire.

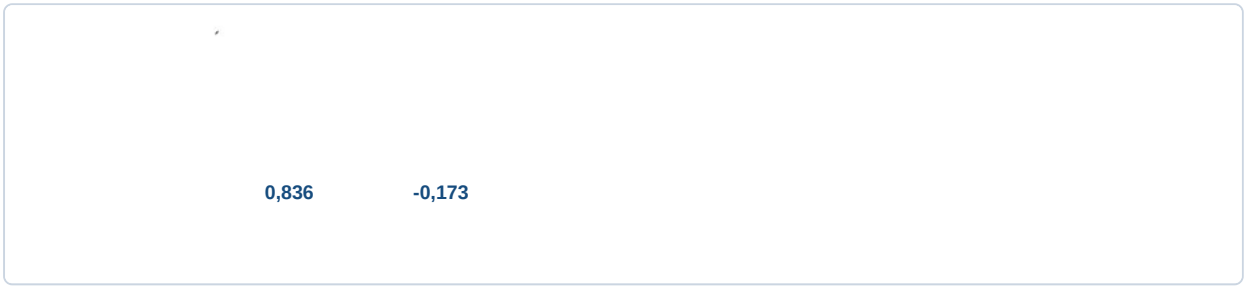
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R^2 \approx 0,981$, soit environ $98,1\,\%$.

Question 4. Compléter le tableau des résidus de l'ajustement de Z en X sur l'Annexe A, puis numéroter et rendre cette annexe avec la copie.

Chaque résidu se calcule par $e_i = z_i - (1,585791 x_i + 2,083913)$, avec $z_i = 1/y_i$. Les deux cellules vides de l'annexe correspondent à $x_1 = 0$ et $x_2 = 1,9$. Le tableau ci-dessous reprend les résidus arrondis au millième, y compris ceux déjà imprimés. Inscrire les valeurs manquantes dans l'annexe A, puis numéroter et rendre cette annexe avec la copie.

x_i	**0**	**1,9**	**3,1**	**6,25**	**9,37**	**12,44**	**15,31**
Résidu e_i	0,836	-0,173	0,553	-2,693	1,173	0,071	0,233

Annexe A complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

À inscrire dans l'annexe A : $0,836$ pour $x = 0$ et $-0,173$ pour $x = 1,9$.

Question 5. Confirmer la pertinence d'un ajustement affine de la série (x_i, z_i).

La pertinence de l'ajustement affine se vérifie en croisant le coefficient de détermination et l'étude des résidus.

- Le coefficient $R^2 \approx 0,981$ est élevé : la droite explique environ 98,1 % de la dispersion de Z.
- Les résidus sont positifs et négatifs, sans tendance générale, et restent globalement faibles au regard des valeurs de Z.

Ces constats confirment que l'ajustement affine de Z en fonction de X est pertinent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'ajustement affine de Z en fonction de X est pertinent.

Question 6. Exprimer Y en fonction de X à partir de l'ajustement obtenu après le changement de variable.

Le changement de variable donne $Z = 1/Y$. En remplaçant Z par son ajustement affine, on obtient $1/Y \approx 1,586X + 2,084$. L'évaporation estimée est donc l'inverse de cette expression. Cette relation fournit le modèle à utiliser pour les épaisseurs de paillis étudiées, avec les coefficients arrondis au millième.

$$Y \approx \frac{1}{1,586X + 2,084}$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$Y \approx \dfrac{1}{1,586X + 2,084}$.

Question 7. En déduire une estimation de l'évaporation correspondant à une épaisseur de paillis de 8 mm.

On remplace l'épaisseur par $X = 8$ dans le modèle obtenu : $Y \approx \frac{1}{1{,}585791 \times 8 + 2{,}083913}$. Le calcul donne environ $0,067704$ mm/h. En arrondissant au millième, comme demandé dans l'exercice, l'évaporation estimée pour une épaisseur de paillis de 8 mm est $0,068$ mm/h.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 8 mm de paillis, l'évaporation estimée est de $0,068$ mm/h.

2. Indépendance entre qualité gustative et type de production des tomates

Une enquête compare la qualité gustative de tomates issues d'une production hors-sol ou de pleine terre. Un tableau croise les effectifs par catégories de qualité et types de production afin de tester leur indépendance au seuil de risque de 0,05.

Question 1. Au vu des résultats de l'échantillon présentés dans le tableau, peut-on considérer que la qualité gustative et le type de production sont indépendants ? Effectuer un test au seuil de risque de 0,05.

Sous l'hypothèse d'indépendance, l'effectif théorique d'une case est le produit des totaux de sa ligne et de sa colonne, divisé par 281. Le plus petit effectif théorique est 5,47 : le test du Khi² est applicable.

Qualité gustative	Hors-sol : observé (théorique)	Pleine terre : observé (théorique)
Fade à faible	5 (5,47)	7 (6,53)
Moyenne	21 (15,49)	13 (18,51)
Forte	67 (70,15)	87 (83,85)
Intense à puissante	35 (36,90)	46 (44,10)

La statistique observée vaut
chi^2
$approx 4{,}12$. Les degrés de liberté sont $(4-1)(2-1)=3$; au seuil de 0,05, la valeur critique est 7,81. Comme 4,12 < 7,81, l'hypothèse d'indépendance n'est pas rejetée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Au seuil de 0,05, l'échantillon ne met pas en évidence de lien entre qualité gustative et type de production.

3. Estimation du pH moyen de vermiculite

Une coopérative contrôle le pH de vermiculite utilisée comme substrat en hydroponie à partir de dix mesures. Le pH est modélisé par une variable aléatoire normale afin d'estimer l'espérance, la variance et un intervalle de confiance du pH moyen.

Question 1. À partir des dix mesures de pH fournies, déterminer une estimation ponctuelle de l'espérance μ.

L'estimation ponctuelle de l'espérance μ est la moyenne des dix mesures observées. Leur somme vaut $86,8$, donc $\bar{x} = 86,8/10 = 8,68$. Cette valeur constitue l'estimation ponctuelle recherchée pour le pH moyen de la vermiculite vendue par la coopérative.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\widehat{\mu} = 8,68$

Question 2. À partir des dix mesures de pH fournies, déterminer une estimation ponctuelle de la variance σ².

On estime la variance de la population par la variance corrigée de l'échantillon, qui utilise le diviseur $n - 1 = 9$. La moyenne étant $8,68$, la somme des carrés des écarts vaut $0,176$. Ainsi, $s^2 = 0,176/9 \approx 0,020$, arrondi au millième comme demandé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\widehat{\sigma^2} = 0,020$

Question 3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance du pH moyen de la vermiculite vendue par la coopérative, au niveau de confiance 0,95.

La variance de la population étant inconnue, on utilise la loi de Student à 9 degrés de liberté. D'après la table, $t_{0,975;9} = 2,26$. Avec $\bar{x} = 8,68$ et $s^2 = 0,176/9$, l'intervalle est $8,68 \pm 2,26\sqrt{(0,176/9)/10}$, soit $[8,580\ ;\ 8,780]$ au millième.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intervalle de confiance à 95 % : $[8,580\ ;\ 8,780]$.

4. Probabilités et dégustation comparative de tomates

Une urne contenant deux boules A et trois boules B modélise le choix au hasard de deux tomates parmi deux de type A et trois de type B. Cette situation sert ensuite à analyser les résultats d'un jury de dix dégustateurs et à déterminer si le type de production modifie le goût.

Partie 1

Question 1. Dans l'expérience consistant à prélever une boule dans une urne contenant deux boules A et trois boules B, déterminer la probabilité d'obtenir une boule notée A.

Les cinq boules ont la même probabilité d'être tirées. Deux portent la lettre A, donc la probabilité recherchée est le rapport du nombre de boules A au nombre total de boules : $P(A) = \frac{2}{5} = 0,4$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(A) = \frac{2}{5} = 0,4$

Question 2. On prélève deux boules sans remise dans l'urne contenant cinq boules. Justifier que la probabilité d'obtenir exactement deux boules notées A est égale à 1/10.

1. La probabilité que la première boule tirée soit A est $\frac{2}{5}$.
2. Sans remise, il reste une boule A parmi quatre boules, donc la probabilité que la seconde soit A est $\frac{1}{4}$.

Les deux tirages successifs doivent donner A : on multiplie leurs probabilités.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(\text{deux boules A}) = \frac{1}{10}$

Partie 2

Question 1.a. La variable aléatoire X désigne le nombre d'épreuves réussies parmi dix dégustateurs. Dans le cas où les dégustateurs répondent au hasard, justifier que X suit une loi binomiale et en préciser les paramètres.

- Chaque dégustateur réalise une épreuve de Bernoulli, avec une probabilité de réussite $p = \frac{1}{10} = 0,1$.
- Les dix épreuves sont considérées comme indépendantes et ont la même probabilité de réussite.

Le nombre de réussites suit donc une loi binomiale de paramètres $n = 10$ et $p = 0,1$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $X \sim \mathcal{B}(10\,;\,0,1)$

Question 1.b. **Calculer P(X ≥ 2) et arrondir le résultat à 10^{-3} près.**

On utilise l'événement complémentaire : $P(X \geq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$. Pour $X \sim \mathcal{B}(10\,;\,0,1)$, cela donne $1 - 0,9^{10} - 10 \times 0,1 \times 0,9^{9} = 0,2639010709$. Arrondi au millième, le résultat est $0,264$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(X \geq 2) \approx 0,264$

Question 2. **Cinq dégustateurs ont réussi l'épreuve. À l'aide de la règle donnée et du tableau des probabilités P(X ≥ k), déterminer le plus petit entier a tel que P(X ≥ a) ≤ 0,05, puis conclure quant à la différence de goût.**

Le tableau donne $P(X \geq 3) = 0,07019083 > 0,05$, puis $P(X \geq 4) = 0,0127952 \leq 0,05$. Le plus petit entier répondant à la règle est donc $a = 4$. Comme cinq dégustateurs ont réussi, le nombre observé vérifie $5 \geq a$: selon la règle du sujet, on conclut que les tomates ont un goût différent.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $a = 4$. Les 5 réussites conduisent à conclure à une différence de goût.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de traitement de données du BTSA, toutes options, session 2024, code 2024-BTS103-NOR-ME-RE-MA, d'une durée de 180 minutes, sans coefficient imprimé. Les situations agricoles portent sur le paillis, les tomates et la vermiculite. L'épreuve évalue les ajustements statistiques, les tests d'indépendance, les estimations ponctuelles et par intervalle, ainsi que les probabilités et la loi binomiale.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Un nuage de points courbe peut justifier le rejet d'un ajustement affine direct et conduire à choisir un changement de variable.
- Avec z = 1/y, revenir à la variable initiale après l'ajustement impose d'inverser l'expression obtenue pour Z.
- Le test du khi-deux d'indépendance compare les effectifs observés aux effectifs théoriques calculés sous l'hypothèse d'indépendance.
- Le nombre de réussites sur n essais indépendants de probabilité p suit une loi binomiale B(n, p).

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier le choix ou le rejet d'un ajustement à l'aide du nuage de points, du coefficient de détermination et des résidus.
- Vérifier que le changement de variable et le retour à Y respectent la définition z = 1/y.
- Pour le test du khi-deux, préciser les hypothèses, le seuil de risque et conclure dans le contexte de l'enquête.
- Respecter les arrondis demandés et rendre l'Annexe A complétée et numérotée avec la copie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment choisir un ajustement affine pour les données d'évaporation ?

Examinez d'abord la forme du nuage de points. Si les points suivent une courbe, un ajustement affine direct est peu adapté. Le changement z = 1/y peut rendre le nuage plus linéaire, ce qu'il faut vérifier avec le coefficient de détermination et les résidus.

Q : Comment interpréter un test du khi-deux d'indépendance ?

Comparez la statistique calculée à la valeur critique correspondant au seuil de risque et aux degrés de liberté, ou utilisez la p-valeur. Si le résultat est significatif, rejetez l'indépendance; sinon, l'échantillon ne permet pas de la rejeter.

Q : Comment organiser le temps dans cette épreuve de 180 minutes ?

Répartissez le temps entre les exercices selon leur poids: 6, 5, 4 et 5 points. Gardez une marge pour vérifier les calculs, les arrondis, les conclusions statistiques et la remise de l'Annexe A.

Q : Quelles exigences d'arrondi et de remise sont indiquées dans le sujet ?

Les calculs sont arrondis au millième dans les exercices 1 et 3, au centième dans l'exercice 2 et au millième pour la probabilité demandée dans l'exercice 4. L'Annexe A doit être complétée, numérotée et rendue.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsadatr.fr/assets/annales/btsa-datr/E3 - Communiquer dans des situations et des contextes variés/2024/BTSA DATR - E3 - Communiquer dans des situations et des contextes variés - Session 2024 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Développement, Animation des Territoires Ruraux : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.