



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

Corrigé du sujet d'examen - E7 - Conduire une production agroalimentaire - BTSA BIOQUALIM (Qualité, Alimentation, Innovation et Maîtrise Sanitaire) - Session 2013

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen concerne le traitement de données en lien avec l'évolution du frelon asiatique en France et l'étude statistique des abeilles de race CARNICA. Il aborde des concepts de statistiques, de probabilités et de lois normales, essentiels dans le domaine de la qualité agroalimentaire.

Correction des questions

Exercice 1

1. Coefficient de corrélation linéaire

On demande de calculer le coefficient de corrélation linéaire entre les variables X et Y ainsi que X et Z. Ce coefficient, noté r , mesure la force et la direction de la relation linéaire entre deux variables.

Pour le calcul, on utilise une calculatrice ou un logiciel statistique. Les résultats sont :

- $r(X,Y) = 0,974$
- $r(X,Z) = 0,996$

2. Coefficient de détermination

Le coefficient de détermination, noté R^2 , est obtenu en élevant le coefficient de corrélation au carré :

$$R^2(X,Y) = (0,974)^2 = 0,948$$

Ce résultat signifie que 94,8% de la variance du nombre de départements signalant la présence du frelon asiatique peut être expliquée par le rang de l'année.

3. Ajustement pertinent

En observant les coefficients de corrélation, on constate que la relation entre X et Z est plus forte ($r = 0,996$) que celle entre X et Y ($r = 0,974$). Cela indique que l'ajustement logarithmique est plus pertinent pour modéliser l'évolution du frelon asiatique.

4. Équation de la droite d'ajustement

Pour déterminer l'équation de la droite d'ajustement de Y en fonction de X par la méthode des moindres carrés, on utilise la formule :

$$y = aX + b$$

Après calcul, on obtient :

- $a = 7,5$
- $b = -1,5$

Donc, l'équation est : $y = 7,5X - 1,5$.

5. Calcul des résidus

Les résidus e_i sont calculés comme suit :

- $e_1 = y_1 - \hat{y}_1 = 1 - (7,5 \cdot 1 - 1,5) = -5$
- $e_2 = y_2 - \hat{y}_2 = 2 - (7,5 \cdot 2 - 1,5) = -9$
- $e_3 = y_3 - \hat{y}_3 = 13 - (7,5 \cdot 3 - 1,5) = 0$
- $e_4 = y_4 - \hat{y}_4 = 21 - (7,5 \cdot 4 - 1,5) = 3$
- $e_5 = y_5 - \hat{y}_5 = 24 - (7,5 \cdot 5 - 1,5) = 0$
- $e_6 = y_6 - \hat{y}_6 = 32 - (7,5 \cdot 6 - 1,5) = 0$
- $e_7 = y_7 - \hat{y}_7 = 39 - (7,5 \cdot 7 - 1,5) = 0$
- $e_8 = y_8 - \hat{y}_8 = 50 - (7,5 \cdot 8 - 1,5) = 0$

6. Représentation graphique des résidus

Pour représenter graphiquement les résidus (x_i, e_i), on place les valeurs de x_i sur l'axe des abscisses et les résidus e_i sur l'axe des ordonnées. Cela permet de visualiser la dispersion des résidus autour de zéro.

7. Confirmation du choix d'ajustement

Si les résidus sont aléatoirement dispersés autour de zéro, cela confirme que l'ajustement proposé est approprié. Si des motifs sont visibles, cela pourrait indiquer un ajustement inapproprié.

8. Estimation pour 2013

Pour estimer le nombre de départements en 2013 ($x_i = 9$), nous utilisons l'équation d'ajustement :

$$\hat{y}_9 = 7,5 \cdot 9 - 1,5 = 66,5$$

On peut donc estimer qu'en 2013, environ **67 départements** signaleront la présence de frelons asiatiques.

Exercice 2

1. Vérification des propriétés de U

Pour $U = (L - 7) / 0,9$:

- Espérance : $E(U) = (E(L) - 7) / 0,9 = (7 - 7) / 0,9 = 0$
- Variance : $V(U) = V(L) / (0,9)^2 = (0,9)^2 / (0,9)^2 = 1$

2. Probabilité d'une abeille petite

Pour calculer $P(L < 6)$, on standardise :

$$Z = (6 - 7) / 0,9 = -1,11$$

En utilisant la table de la loi normale, on trouve :

$$P(L < 6) = P(Z < -1,11) \approx 0,1335.$$

3. Intervalle centré sur la moyenne

Pour un intervalle contenant 95% des valeurs de L :

$$\text{On utilise la règle empirique : } [\mu - 1,96\sigma ; \mu + 1,96\sigma] = [7 - 1,96*0,9 ; 7 + 1,96*0,9] = [5,23 ; 8,77].$$

4. Taille l0 pour 20% des abeilles les plus grandes

Pour trouver l0, on cherche le quantile de 80% :

$$l_0 = \mu + z*\sigma = 7 + 0,8416*0,9 \approx 7,76 \text{ mm.}$$

Exercice 3

1. Estimation de la moyenne et de la variance

Pour estimer la moyenne :

$$\mu = (20*117,5 + 100*122,5 + 120*127,5 + 60*132,5) / 300 = 124,5 \text{ g.}$$

Pour la variance :

$$\sigma^2 = [(20*(117,5-124,5)^2 + 100*(122,5-124,5)^2 + 120*(127,5-124,5)^2 + 60*(132,5-124,5)^2) / 299] \approx 20,25 \text{ g}^2.$$

2. Loi de probabilité de X

X suit une loi normale de moyenne $\mu = 124,5 \text{ g}$ et d'écart type $\sigma/\sqrt{n} = 20,25/\sqrt{300}$.

a. Loi de probabilité

$$X \sim N(124,5, 0,826).$$

b. Intervalle de confiance à 99%

Pour un niveau de confiance de 0,99, on utilise $z = 2,576$:

$$IC = [\mu - z*(\sigma/\sqrt{n}) ; \mu + z*(\sigma/\sqrt{n})] = [124,5 - 2,576*(0,826) ; 124,5 + 2,576*(0,826)] \approx [122,51 ; 126,49].$$

2. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de vérifier les conditions d'utilisation des formules statistiques.
- Ne pas arrondir les résultats au bon chiffre significatif.
- Confondre les concepts de variance et d'écart type.

Points de vigilance :

- Bien comprendre les différences entre les types d'ajustement (linéaire, logarithmique, etc.).
- Prendre le temps de vérifier les calculs, surtout pour les résidus.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier ce qui est demandé.
- Utiliser la calculatrice efficacement, en vérifiant les résultats.
- Structurer les réponses de manière claire et logique.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.