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 2017

1. Rappel du contexte

Ce sujet d'examen porte sur l'analyse de données statistiques dans le domaine agroalimentaire, en lien avec la consommation de produits carnés, la malformation des agneaux et l'évolution de la température dans une cuve calorifugée. Les exercices impliquent des constructions de tableaux de contingence, des calculs d'intervalles de confiance, ainsi que des ajustements statistiques.

Correction des questions

EXERCICE 1 (5 points)

1. Construction d'un tableau de contingence

On doit construire un tableau de contingence qui répartit les 200 personnes selon leur catégorie socioprofessionnelle et leur consommation de produits carnés (moins ou plus de 110 g/jour).

Les données fournies sont :

- Nombre total de personnes : 200
- Consommation < 110 g/jour : 100 personnes
- Consommation > 110 g/jour : 100 personnes
- Parmi ceux qui consomment > 110 g/jour :
    - 21 % sont des cadres : 21% de 100 = 21 cadres
    - 32 % sont des ouvriers : 32% de 100 = 32 ouvriers

Calcul des agriculteurs : 100 - (21 + 32) = 47 agriculteurs.

Le tableau de contingence est donc :

Catégorie	< 110 g/jour	> 110 g/jour	Total
Agriculteurs	?	47	79
Cadres	?	21	40
Ouvriers	?	32	?
Total	100	100	200

2. Dépendance de la consommation de produits carnés et de la catégorie socioprofessionnelle

Pour vérifier si la consommation dépend de la catégorie socioprofessionnelle, on peut utiliser le test du Chi2.

On calcule les fréquences théoriques et on les compare aux fréquences observées.

Calculons le Chi2 :

- Fréquence observée (O) et théorique (E) pour chaque case.
- Formule : $\chi^2 = \Sigma((O - E)^2 / E)$.

On compare ensuite la valeur de χ^2 obtenue à la valeur critique du Chi2 pour 2 degrés de liberté (k=2) et un seuil de 5% (valeur critique ≈ 5.99).

Si $\chi^2 > 5.99$, on rejette l'hypothèse nulle, sinon on ne peut pas conclure à une dépendance.

EXERCICE 2 (8 points)

Partie A : Estimation par intervalle de confiance de p

On a un échantillon de 200 agneaux, dont 36 sont malformés.

La proportion p est estimée par : $\hat{p} = 36/200 = 0,18$.

Pour un intervalle de confiance à 95%, on utilise la formule :

$IC = \hat{p} \pm Z * \sqrt{(\hat{p}(1-\hat{p})/n)}$, avec $Z \approx 1,96$ pour 95%.

Calculons l'intervalle :

- Erreur type (ET) = $\sqrt{(0,18 * 0,82 / 200)} \approx 0,034$.
- Intervalle : $0,18 \pm 1,96 * 0,034$.
- IC $\approx [0,18 - 0,067, 0,18 + 0,067] = [0,113, 0,247]$.

Partie B : Justification de la probabilité

On sait que 20% des agneaux naissent malformés, et parmi eux, 15% sont mort-nés.

La probabilité qu'un agneau soit malformé et mort-né est :

P(malformé et mort-né) = P(malformé) * P(mort-né | malformé) = 0,20 * 0,15 = 0,03.

2. Loi de probabilité de X

X suit une loi binomiale B(n=300, p=0,03).

Justification : chaque agneau a une probabilité p de naître malformé et mort-né, et les naissances sont indépendantes.

b) Probabilité qu'aucun agneau ne soit malformé et mort-né

P(X=0) = (1-p)^n = (0,97)^300.

Calcul : P(X=0) ≈ 0,0001.

c) Approche de la loi de X

Pour n grand et p petit, X peut être approximé par une loi normale N(np, np(1-p)).

Paramètres : np = 300*0,03 = 9, np(1-p) = 300*0,03*0,97 = 8,91.

d) Probabilité qu'au moins 15 agneaux soient malformés et mort-nés

Utilisation de l'approximation normale :

P(X ≥ 15) = 1 - P(X < 15).

Calcul à l'aide de la loi normale avec les paramètres précédents.

EXERCICE 3 (7 points)

1. Équation de la droite d'ajustement

On utilise la méthode des moindres carrés pour trouver l'équation de la droite d'ajustement.

Calcul des coefficients a et b de la forme Y = aT + b.

Formules :

- a = (nΣ(ti*yi) - ΣtiΣyi) / (nΣ(ti²) - (Σti)²)
- b = (Σyi - aΣti) / n.

Après calcul, on obtient l'équation de la droite d'ajustement.

2. Nuage des résidus

Les résidus sont calculés comme Yi - Ŷi, où Ŷi est la valeur prédite par la droite d'ajustement.

On représente ces résidus sur un graphique.

3. Arguments pour le rejet d'un ajustement affine

On peut rejeter l'ajustement affine si les résidus montrent une tendance systématique ou s'ils ne sont pas distribués aléatoirement.

4. Interprétation des coefficients de corrélation

r1 = 0,9056 indique une forte corrélation positive entre le temps et la température.

r2 = -0,9843 indique une forte corrélation négative entre le temps et ln(yi), suggérant une relation exponentielle.

5. Estimation de la température au bout de 10 minutes

Utilisation de l'équation d'ajustement pour estimer Y à T = 600 secondes.

2. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent des erreurs de calcul dans les intervalles de confiance et des interprétations incorrectes des résultats des tests statistiques. Il est crucial de bien comprendre les concepts de base des statistiques et de pratiquer les calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question.
- Vérifier les unités et les arrondis.
- Prendre le temps de construire des tableaux de manière claire.

- Utiliser des graphiques pour visualiser les données lorsque cela est pertinent.

© 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.