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 - E3 - Mathématiques, sciences physiques et chimiques - BTSA GEMEAU (Gestion et Maîtrise de l\) - Session 2017

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur des concepts de statistiques et d'analyse de données, en lien avec des situations pratiques dans le domaine de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Les exercices portent sur l'analyse de la consommation de produits carnés, l'étude d'une maladie chez les agneaux, et la mesure de la température dans une cuve calorifugée.

Correction des questions

EXERCICE 1 (5 points)

1. Construire un tableau de contingence représentant cette situation.

Pour construire le tableau de contingence, nous devons organiser les données en fonction des catégories socioprofessionnelles et de la consommation de produits carnés.

Nous avons :

- Total de personnes : 200
- Consommation < 110 g : 100 personnes
- Consommation > 110 g : 100 personnes
- Cadres (21% des 100 personnes qui consomment > 110 g) : 21 personnes
- Ouvriers (32% des 100 personnes qui consomment > 110 g) : 32 personnes
- Agriculteurs : 79 personnes (donc 79 - 21 - 32 = 26 personnes qui consomment > 110 g)

Le tableau de contingence est donc :

Catégorie	Consommation < 110 g	Consommation > 110 g	Total
Agriculteurs	53	26	79
Cadres	19	21	40
Ouvriers	28	32	60
Total	100	100	200

2. Peut-on considérer, au seuil de risque de 5 %, que la consommation de produits carnés dépend de la catégorie socioprofessionnelle ?

Pour répondre à cette question, nous allons effectuer un test du Chi-deux (χ^2).

Nous allons d'abord calculer les valeurs attendues pour chaque case du tableau. La formule est :

Valeur attendue = (Total ligne * Total colonne) / Total général

Ensuite, nous calculons le χ^2 :

$\chi^2 = \Sigma ((O - E)^2 / E)$, où O est la valeur observée et E est la valeur attendue.

Après avoir calculé le χ^2, nous le comparons à la valeur critique de χ^2 pour 2 degrés de liberté (k=2) à α=0,05, qui est 5,99.

Si χ^2 > 5,99, nous rejetons l'hypothèse nulle, ce qui signifie que la consommation de produits carnés dépend de la catégorie socioprofessionnelle.

EXERCICE 2 (8 points)

Partie A

On note p la proportion d'agneaux malformés. Nous avons 36 agneaux malformés sur 200. Pour estimer un intervalle de confiance à 95 %, nous utilisons la formule :

IC = p ± Z * √(p(1-p)/n), où Z est la valeur critique pour 95 % (1,96).

Calculons p :

p = 36 / 200 = 0,18

Calculons l'intervalle de confiance :

IC = 0,18 ± 1,96 * √(0,18 * 0,82 / 200)

IC ≈ 0,18 ± 0,069

Donc, l'intervalle de confiance est [0,111 ; 0,249].

Partie B

1. Justifier que la probabilité qu'un agneau pris au hasard soit malformé et mort-né est égale à 0,03.

Nous savons que 20 % des agneaux sont malformés, et parmi eux, 15 % sont mort-nés.

Donc, la probabilité qu'un agneau soit malformé et mort-né est :

0,20 * 0,15 = 0,03.

2. a) Déterminer la loi de probabilité de X.

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

2. b) Calculer la probabilité qu'aucun agneau ne soit malformé et mort-né.

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

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

2. c) Par quelle loi peut-on approcher la loi de X ? Justifier et préciser ses paramètres.

Pour n grand et p petit, on peut approcher la loi binomiale par une loi normale :

X ~ N(np, np(1-p)).

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

2. d) Déterminer la probabilité qu'au moins 15 agneaux soient malformés et mort-nés.

Nous utiliserons l'approximation normale pour calculer P(X ≥ 15) :

Calculons la valeur z : z = (15 - 9) / √(8,91).

Ensuite, nous utiliserons la table de la loi normale pour trouver la probabilité correspondante.

EXERCICE 3 (7 points)

1. Déterminer par la méthode des moindres carrés une équation de la droite d'ajustement de Y en T.

Nous devons calculer les coefficients a et b de la droite Y = aT + b en utilisant les formules :

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

Après calcul, nous obtenons l'équation de la droite d'ajustement.

2. Représenter le nuage des résidus dans un repère de votre choix.

Les résidus sont calculés comme suit : résidu = valeur observée - valeur ajustée. On doit représenter ces résidus sur un graphique.

3. Arguments en faveur d'un éventuel rejet d'un ajustement affine.

On peut vérifier la distribution des résidus. Si les résidus ne sont pas distribués aléatoirement autour de 0, cela pourrait indiquer que l'ajustement n'est pas adéquat.

4. Interpréter les coefficients de corrélation.

r1 = 0,9056 indique une forte corrélation positive entre T et Y, tandis que r2 = -0,9843 indique une forte corrélation négative entre T et ln(yi). Cela suggère que l'ajustement logarithmique pourrait être plus pertinent.

5. Estimer la température de la cuve au bout de dix minutes de chauffage.

Utiliser l'équation d'ajustement pour calculer Y lorsque T = 600 secondes.

Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Mauvaise interprétation des données dans les tableaux de contingence.
- Calculs de probabilités mal appliqués.
- Ne pas justifier les choix de lois de probabilité.

Points de vigilance :

- Vérifiez toujours les conditions d'application des tests statistiques.
- Faites attention aux arrondis dans les calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Organisez bien vos réponses et montrez toutes vos étapes de calcul.
- Relisez-vous pour éviter les erreurs d'inattention.

© 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.