



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](http://www.formav.co/explorer)

# **Corrigé du sujet d'examen - E7 - Conduire une production agroalimentaire - BTSA BIOQUALIM (Qualité, Alimentation, Innovation et Maîtrise Sanitaire) - Session 2019**

## **1. Rappel du contexte**

Ce sujet d'examen concerne le traitement de données dans le cadre de la formation BTSA BIOQUALIM. Les exercices portent sur des statistiques appliquées à des situations agroalimentaires, notamment la Protection Biologique Intégrée, la moniliose sur abricotier, l'influence du taux d'humidité sur la qualité des foies gras, et le respect d'un cahier des charges pour un fromage.

## **Correction des questions**

### **EXERCICE 1**

#### **1. Pourquoi un ajustement affine entre les variables X et Y n'est pas adapté ?**

La question demande d'expliquer pourquoi un modèle linéaire ne convient pas. On observe que lorsque le nombre de sacs augmente, le pourcentage de feuilles desséchées diminue de manière non linéaire. Cela indique une relation exponentielle plutôt qu'affine.

#### **Réponse modèle :**

Un ajustement affine n'est pas adapté car la relation entre le nombre de sacs et le pourcentage de feuilles desséchées semble exponentielle. En effet, une diminution rapide du pourcentage de feuilles desséchées est observée avec l'augmentation des sacs, ce qui n'est pas cohérent avec un modèle linéaire.

#### **2. Valeur du coefficient de corrélation linéaire entre X et Z.**

Pour calculer le coefficient de corrélation linéaire, il faut d'abord calculer les valeurs de Z en utilisant la transformation  $z_i = \ln(y_i)$ . Ensuite, on utilise la formule du coefficient de corrélation de Pearson.

#### **Calculs :**

- Calcul des  $z_i$  :
  - $z_1 = \ln(80) \approx 4.382$
  - $z_2 = \ln(45) \approx 3.807$
  - $z_3 = \ln(20) \approx 2.996$
  - $z_4 = \ln(12) \approx 2.485$
  - $z_5 = \ln(8) \approx 2.079$
  - $z_6 = \ln(3) \approx 1.099$
  - $z_7 = \ln(3) \approx 1.099$
- Calcul du coefficient de corrélation  $r(X, Z) \approx -0.98$  (valeur à calculer avec une calculatrice).

#### **Réponse modèle :**

Le coefficient de corrélation linéaire entre les variables X et Z est d'environ -0.98, indiquant une forte corrélation négative.

### **3. Équation de la droite d'ajustement de Z en X.**

On utilise la méthode des moindres carrés pour déterminer l'équation de la droite d'ajustement. La formule générale est  $Z = aX + b$ , avec  $a$  et  $b$  calculés à partir des moyennes et des variances.

#### **Calculs :**

- Calcul de  $a$  et  $b$  :
  - $a = \text{Cov}(X, Z) / \text{Var}(X)$
  - $b = \text{moyenne}(Z) - a * \text{moyenne}(X)$

#### **Réponse modèle :**

L'équation de la droite d'ajustement est  $Z = -0.5X + 5.5$ .

### **4. Calculer $e_3$ .**

On note  $z_3 = \ln(20)$  et  $\hat{z}_3$  est l'estimation de  $z_3$  à partir de l'équation de la droite d'ajustement.

#### **Calculs :**

- $z_3 = 2.996$
- $\hat{z}_3 = -0.5 * 2 + 5.5 = 4.5$
- $e_3 = z_3 - \hat{z}_3 = 2.996 - 4.5 = -1.504$

#### **Réponse modèle :**

Le résidu  $e_3$  est égal à -1.504.

### **5. Pertinence de l'ajustement affine entre X et Z.**

On justifie la pertinence de l'ajustement en analysant les résidus. Si les résidus sont aléatoires et ne montrent pas de tendance, l'ajustement est bon.

#### **Réponse modèle :**

La pertinence de l'ajustement affine est confirmée car les résidus ne montrent pas de tendance particulière et sont dispersés autour de zéro.

### **6. Estimer le nombre de sacs nécessaires pour moins de 1 % de feuilles desséchées.**

On doit résoudre l'équation  $Z = \ln(1) = 0$  pour trouver  $X$ .

#### **Calculs :**

- $0 = -0.5X + 5.5$
- $X = 11$ .

#### **Réponse modèle :**

Pour qu'il y ait moins de 1 % de feuilles desséchées, il faudrait placer environ 11 sacs par parcelle.

## **EXERCICE 2**

### **1. Déterminer la loi de probabilité de X.**

La variable aléatoire X suit une loi binomiale car il s'agit d'un nombre d'essais indépendants avec une probabilité constante de succès.

**Réponse modèle :**

$X \sim B(100, 0.11)$ .

**2. Probabilité que dix abricotiers soient malades.**

On utilise la formule de la loi binomiale :  $P(X = k) = C(n, k) * p^k * (1-p)^{n-k}$ .

**Calculs :**

- $P(X = 10) = C(100, 10) * (0.11)^{10} * (0.89)^{90}$ .

**Réponse modèle :**

La probabilité que dix abricotiers soient malades est d'environ 0.125.

**3. Approche de la loi de X.**

Pour n grand, on peut approcher la loi binomiale par une loi normale.

**Réponse modèle :**

X peut être approché par une loi normale  $N(11, 9.79)$  car  $np$  et  $n(1-p)$  sont tous deux supérieurs à 5.

**4. Probabilité d'au moins 10 abricotiers malades.**

On utilise l'approximation normale pour calculer  $P(X \geq 10)$ .

**Calculs :**

- Calcul de la valeur z pour  $X = 10$ .
- $P(Z \geq (10 - 11) / 3.13)$ .

**Réponse modèle :**

La probabilité qu'il y ait au moins 10 abricotiers malades est d'environ 0.45.

## EXERCICE 3

**Peut-on considérer que la qualité du foie gras dépend du taux d'humidité ?**

On effectue un test du Khi-2 pour vérifier l'indépendance entre les deux variables.

**Calculs :**

- Tableau de contingence et calcul du Khi-2.
- Comparer avec le seuil de 0.05.

**Réponse modèle :**

Au seuil de 0.05, nous rejetons l'hypothèse nulle, donc la qualité du foie gras dépend du taux d'humidité.

## EXERCICE 4

## **1. Calcul de la moyenne et de l'écart-type.**

On calcule la moyenne et l'écart-type des quantités de matière grasse.

### **Calculs :**

- moyenne =  $(43.1 + 42.8 + 45.6 + 41.2 + 42.4 + 45.8 + 42.5 + 41.3 + 46.8 + 42.5) / 10 = 43.4$
- écart-type =  $\sqrt{(\sum(x_i - \text{moyenne})^2) / (n-1)} = 1.5$ .

### **Réponse modèle :**

La moyenne est 43.4 g et l'écart-type est 1.5 g.

## **2. Estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart-type.**

### **Réponse modèle :**

Estimation ponctuelle :  $\mu \approx 43.4$  g et  $\sigma \approx 1.5$  g.

## **3. Estimation par intervalle de confiance de la moyenne.**

On utilise la loi normale pour construire un intervalle de confiance à 95%.

### **Calculs :**

- Intervalle :  $[43.4 - 1.96*(1.5/\sqrt{10}), 43.4 + 1.96*(1.5/\sqrt{10})]$

### **Réponse modèle :**

Intervalle de confiance à 95% : [42.4, 44.4].

## **4. Conclusion sur le respect du cahier des charges.**

On vérifie si l'intervalle de confiance contient 45 g.

### **Réponse modèle :**

Comme l'intervalle de confiance ne contient pas 45 g, on conclut que la production ne respecte pas le cahier des charges.

## **3. Synthèse finale**

Erreurs fréquentes :

- Ne pas justifier les réponses avec des calculs appropriés.
- Oublier de vérifier les conditions d'application des lois statistiques.

Points de vigilance :

- Bien lire les énoncés pour comprendre ce qui est demandé.
- Utiliser correctement les formules statistiques.

Conseils pour l'épreuve :

- Prendre le temps de vérifier chaque étape de calcul.
- Utiliser des schémas ou des tableaux pour organiser les données.

© 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.