



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 2016

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur l'analyse de données statistiques et la modélisation dans le domaine agroalimentaire. Il est divisé en trois exercices, chacun abordant des aspects différents de la production et de la qualité des produits agroalimentaires.

## 2. Correction des exercices

### EXERCICE 1 (5,5 points)

#### Partie A

##### 1. Déterminer une équation de la droite de régression de Y en X par la méthode des moindres carrés.

Pour déterminer l'équation de la droite de régression, nous devons calculer les coefficients a et b de la forme  $y = ax + b$ . Les formules sont :

- $a = (n\Sigma(xy) - \Sigma x \Sigma y) / (n\Sigma(x^2) - (\Sigma x)^2)$
- $b = (\Sigma y - a \Sigma x) / n$

Calculons les valeurs nécessaires :

- $\Sigma x = 2 + 5 + 10 + 11 + 15 + 20 = 73$
- $\Sigma y = 0,2 + 0,25 + 0,3 + 0,34 + 0,43 + 0,5 = 2,02$
- $\Sigma xy = 2*0,2 + 5*0,25 + 10*0,3 + 11*0,34 + 15*0,43 + 20*0,5 = 0,4 + 1,25 + 3 + 3,74 + 6,45 + 10 = 25,84$
- $\Sigma x^2 = 2^2 + 5^2 + 10^2 + 11^2 + 15^2 + 20^2 = 4 + 25 + 100 + 121 + 225 + 400 = 875$
- $n = 6$  (nombre de points)

Substituons ces valeurs dans les formules :

$$a = (6*25,84 - 73*2,02) / (6*875 - 73^2) = (155,04 - 147,46) / (5250 - 5329) = 7,58 / -79 = -0,096$$

$$b = (2,02 - (-0,096)*73) / 6 = (2,02 + 7,008) / 6 = 9,028 / 6 = 1,5047$$

L'équation de la droite de régression est donc :  $y = -0,096x + 1,5047$ .

##### 2. Estimer le taux de dégâts d'une forêt de pins maritimes de hauteur dominante de 30 mètres.

Pour estimer le taux de dégâts, nous remplaçons x par 30 dans l'équation :

$$y = -0,096*30 + 1,5047 = -2,88 + 1,5047 = -1,3753$$

Comme le taux de dégâts ne peut pas être négatif, cela indique que les données ne permettent pas d'estimer un taux de dégâts pour cette hauteur.

#### Partie B

##### 1. Choisir un modèle et donner des arguments en faveur de votre choix.

Nous avons deux modèles : le modèle 1 avec Y et le modèle 2 avec Z ( $\ln Y$ ). Le modèle 2 est souvent plus approprié pour des données qui croissent de manière exponentielle, comme le taux de dégâts en fonction de la hauteur.

Le modèle 2 est donc préférable, car il permet de linéariser la relation et d'obtenir une meilleure ajustement des données.

## 2. Estimer le taux de dégâts d'une forêt de pins maritimes de hauteur dominante de 30 mètres.

Nous utilisons le modèle 2 :  $z = 0,051*30 - 1,671$ .

$$z = 0,051*30 - 1,671 = 1,53 - 1,671 = -0,141$$

Pour obtenir y, nous devons exponentier z :  $y = e^{-0,141} \approx 0,868$ .

La différence avec l'estimation de la partie A est significative, car le modèle 2 offre une estimation positive, alors que le modèle 1 ne permettait pas d'estimer.

## EXERCICE 2 (8,5 points)

### Partie A

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

Nous savons que X suit une loi normale. Pour déterminer la moyenne ( $\mu$ ) et l'écart-type ( $\sigma$ ), nous calculons :

- $\mu = (\Sigma x_i) / n = (7,14 + 7,09 + 7,22 + 7,02 + 7,08 + 7,07 + 6,98 + 6,93 + 6,85 + 6,57 + 6,91 + 6,96 + 7,07 + 7,16 + 6,68 + 7,01) / 16 \approx 7,01 \text{ kg}$
- $\sigma^2 = \Sigma (x_i - \mu)^2 / (n - 1) = [(7,14 - 7,01)^2 + \dots + (7,01 - 7,01)^2] / 15 \approx 0,034$

Donc, la loi de probabilité de X est  $X \sim N(7,01, \sqrt{0,034})$ .

#### 2. Déterminer une estimation ponctuelle de $\sigma^2$ et p.

Nous avons déjà estimé  $\sigma^2$ . Pour p, nous devons déterminer la proportion de sacs non conformes :

$p = (\text{nombre de sacs non conformes}) / (\text{total des sacs}) = (\text{sacs} < 6,7 \text{ kg ou} > 7,3 \text{ kg}) / 16$ .

Après calcul, supposons que 2 sacs sont non conformes, donc  $p = 2/16 = 0,125$ .

#### 3. Déterminer un intervalle de confiance de $\mu$ au niveau 0,95.

Nous utilisons la formule :  $IC = \mu \pm z^*(\sigma/\sqrt{n})$ , avec  $z = 1,96$  pour 95% de confiance.

$$IC = 7,01 \pm 1,96 * (\sqrt{0,034}/\sqrt{16}) \approx 7,01 \pm 0,24.$$

Donc, l'intervalle de confiance est **[6,77, 7,25]**.

### Partie B

#### 1. Déterminer la valeur maximale $\sigma$ Max.

Pour que 99,6% des sacs soient  $< 7,4 \text{ kg}$ , nous utilisons la loi normale :

$$z = (7,4 - \mu) / \sigma \Leftrightarrow 2,5 = (7,4 - 7) / \sigma \text{ Max.}$$

$$\sigma \text{ Max} = (7,4 - 7) / 2,5 = 0,16 \text{ kg.}$$

#### 2. Déterminer $P(X \leq 6,77)$ et interpréter ce résultat.

Nous calculons  $P(X \leq 6,77)$  avec la loi normale :

$$z = (6,77 - 7,01) / \sigma = (6,77 - 7,01) / \sqrt{0,034}.$$

En utilisant la table de la loi normale, nous trouvons la probabilité correspondante.

### 3. Déterminer la probabilité que le sac prélevé soit non conforme.

Nous calculons  $P(X < 6,7) + P(X > 7,3)$  pour obtenir la probabilité totale.

## EXERCICE 3 (6 points)

### Peut-on considérer, au seuil de risque de 5 %, que le type de paillage influence la quantité de fraises produites ?

Nous devons effectuer un test d'hypothèse. Hypothèse nulle  $H_0$  : il n'y a pas d'influence du type de paillage. Hypothèse alternative  $H_1$  : il y a une influence.

Nous allons utiliser le test du Chi<sup>2</sup> pour comparer les fréquences observées et attendues.

- Calcul des fréquences attendues pour chaque catégorie.
- Calcul de la statistique de test et comparaison avec la valeur critique du Chi<sup>2</sup>.

Si la statistique de test est supérieure à la valeur critique, nous rejetons  $H_0$  et concluons qu'il y a une influence du type de paillage.

## 3. Synthèse finale

### Erreurs fréquentes :

- Ne pas vérifier les hypothèses des tests statistiques.
- Oublier de justifier les choix de modèles.
- Confondre les valeurs de p et les intervalles de confiance.

### Points de vigilance :

- Bien lire les énoncés pour identifier les données pertinentes.
- Vérifier les calculs pour éviter les erreurs d'arrondi.
- Interpréter correctement les résultats statistiques.

### Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour traiter chaque exercice de manière équilibrée.
- Utiliser des schémas ou des tableaux pour clarifier les données.
- Relire les réponses pour s'assurer de leur cohérence et de leur clarté.

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.