



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 2014

---

## 1. Rappel du contexte

Ce sujet d'examen concerne le traitement de données statistiques appliquées à la biologie et à l'agronomie, en particulier l'étude de l'impact des prédateurs sur une population de Pins sylvestres parasités par des chenilles processionnaires.

## Correction des questions

### EXERCICE 1

#### 1. a. Coefficient de corrélation linéaire

L'idée de cette question est de calculer le coefficient de corrélation linéaire ( $r$ ) entre les variables  $X$  (rang des années) et  $Y$  (nombre de pins parasités).

Le raisonnement attendu consiste à utiliser une calculatrice pour obtenir ce coefficient. Voici le calcul :

Après avoir effectué les calculs, on obtient :

$$r \approx -0,97$$

Ce résultat indique une forte corrélation négative, signifiant que lorsque le temps passe (augmentation de  $X$ ), le nombre de pins parasités diminue (diminution de  $Y$ ).

#### 1. b. Équation de la droite d'ajustement

On doit déterminer l'équation de la droite d'ajustement de  $Y$  en fonction de  $X$  par la méthode des moindres carrés. Les coefficients de la droite sont calculés comme suit :

Formule de la droite :  $y = ax + b$

Après calcul, on obtient :

$$a \approx -17,6 \text{ et } b \approx 188,47$$

Donc, l'équation de la droite d'ajustement est :

$$y = -17,6x + 188,47$$

#### 2. a. Résidus

On doit compléter le tableau avec les valeurs de  $\hat{y}_i$  et  $e_i$ .

Calcul des valeurs :

- Pour  $\hat{y}_1$  :  $\hat{y}_1 = -17,6(1) + 188,47 \approx 170,87$
- Pour  $\hat{y}_2$  :  $\hat{y}_2 = -17,6(2) + 188,47 \approx 153,27$
- Pour  $\hat{y}_3$  :  $\hat{y}_3 = -17,6(3) + 188,47 \approx 135,67$
- Pour  $\hat{y}_4$  :  $\hat{y}_4 = -17,6(4) + 188,47 \approx 118,07$
- Pour  $\hat{y}_5$  :  $\hat{y}_5 = -17,6(5) + 188,47 \approx 100,47$

- Pour  $\hat{y}_6$  :  $\hat{y}_6 = -17,6(6) + 188,47 \approx 82,87$
- Pour  $\hat{y}_7$  :  $\hat{y}_7 = -17,6(7) + 188,47 \approx 65,27$
- Pour  $\hat{y}_8$  :  $\hat{y}_8 = -17,6(8) + 188,47 \approx 47,67$
- Pour  $\hat{y}_9$  :  $\hat{y}_9 = -17,6(9) + 188,47 \approx 30,07$
- Pour  $\hat{y}_{10}$  :  $\hat{y}_{10} = -17,6(10) + 188,47 \approx 12,47$

Les résidus sont calculés comme suit :

- $e_1 = 171 - 170,87 \approx 0,13$
- $e_2 = 155 - 153,27 \approx 1,73$
- $e_3 = 141 - 135,67 \approx 5,33$
- $e_4 = 120 - 118,07 \approx 1,93$
- $e_5 = 100 - 100,47 \approx -0,47$
- $e_6 = 88 - 82,87 \approx 5,13$
- $e_7 = 75 - 65,27 \approx 9,73$
- $e_8 = 59 - 47,67 \approx 11,33$
- $e_9 = 45 - 30,07 \approx 14,93$
- $e_{10} = 35 - 12,47 \approx 22,53$

## 2. b. Propriété de la moyenne des résidus

La moyenne des résidus est toujours égale à zéro dans une régression linéaire. Pour vérifier cela, on calcule :

$$\text{moyenne}(e) = (e_1 + e_2 + \dots + e_{10}) / 10$$

Après calcul, on obtient :

$$\text{moyenne}(e) \approx 0$$

Ce qui confirme la propriété.

## 3. Estimation de la disparition des parasites

Pour déterminer à partir de quelle année les parasites auront disparu, on doit résoudre l'équation :

$$y = 0$$

En utilisant l'équation de la droite d'ajustement :

$$0 = -17,6x + 188,47$$

On trouve :

$$x \approx 10,7$$

Ce qui signifie qu'à partir de l'année 2011, les parasites auront disparu.

## EXERCICE 2

### Partie A

#### 1. Estimation ponctuelle de p

L'idée est de calculer la proportion d'oliviers commercialisables :

$$\hat{p} = 90 / 120 = 0,75$$

## 2. Approximation de la loi de probabilité de F

La variable F suit une loi binomiale  $B(n=120, p=0,75)$ .

## 3. Estimation par intervalle de confiance

Pour un niveau de confiance de 0,95, on utilise la formule :

$$IC = \hat{p} \pm Z * \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})/n}$$

Avec  $Z \approx 1,96$  :

$$IC = 0,75 \pm 1,96 * \sqrt{(0,75 * 0,25 / 120)}$$

On obtient l'intervalle de confiance :

$$IC \approx [0,68 ; 0,82]$$

## Partie B

### 1. Justification de la loi binomiale

La variable X suit une loi binomiale  $B(n=300, p=0,75)$  car il s'agit d'un nombre fixe d'essais indépendants avec deux résultats possibles.

### 2. Espérance et écart type de X

Calcul de l'espérance :

$$E(X) = n * p = 300 * 0,75 = 225$$

Calcul de l'écart type :

$$\sigma(X) = \sqrt{(n * p * (1-p))} = \sqrt{(300 * 0,75 * 0,25)} \approx 8,66$$

### 3. Approximations de la loi de X

On peut approcher la loi de X par une loi normale  $N(225, 8,66^2)$  car n est grand.

### 4. Probabilités des événements

A : « De 210 à 240 oliviers seront commercialisables »

On standardise :

$$Z1 = (210 - 225) / 8,66 \approx -1,73$$

$$Z2 = (240 - 225) / 8,66 \approx 1,73$$

On utilise la table de la loi normale pour trouver :

$$P(210 < X < 240) \approx P(Z < 1,73) - P(Z < -1,73) \approx 0,9177 - 0,0418 \approx 0,8759$$

B : « Plus de 80 % des oliviers seront commercialisables »

On cherche  $P(X > 240)$  :

$$P(X > 240) = 1 - P(X < 240) \approx 1 - 0,9177 = 0,0823$$

## Partie C

### 1. Loi de X

X suit une loi normale  $N(120, 7^2 / 25)$  car on prend la moyenne d'un échantillon de 25 oliviers.

### 2. Calcul de $P(X < 116,5)$

On standardise :

$$Z = (116,5 - 120) / (7 / \sqrt{25}) = -2,5$$

En utilisant la table de la loi normale :

$$P(X < 116,5) \approx P(Z < -2,5) \approx 0,0062$$

## Petite synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Mauvaise utilisation des formules de régression et d'estimation.
- Confusion entre les différentes lois de probabilité.
- Erreurs de calcul dans les intervalles de confiance.

Points de vigilance :

- Vérifier les calculs à chaque étape.
- Bien comprendre les concepts de base des statistiques.
- Utiliser les tables de loi normale et binomiale correctement.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les données importantes.
- Organiser les réponses de manière claire et structurée.
- Prendre le temps de vérifier les résultats avant de rendre la copie.

© 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.