



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 - E3 - Communiquer dans des situations et des contextes variés - BTSA ME (Métiers de l) - Session 2019

## 1. Rappel du contexte

Ce sujet d'examen porte sur des notions de traitement de données statistiques, d'ajustement de modèles, de probabilités et d'estimation. Les exercices abordent des thèmes liés à l'horticulture, à la santé des plantes, à l'élevage et à la production fromagère.

## Correction question par question

### EXERCICE 1

#### 1. Expliquer pourquoi un ajustement affine entre les variables X et Y n'est pas adapté.

Un ajustement affine (ou linéaire) n'est pas adapté car la relation entre le nombre de sacs (X) et le pourcentage de feuilles desséchées (Y) n'est pas linéaire. En effet, on observe que lorsque le nombre de sacs augmente, le pourcentage de feuilles desséchées diminue de manière non proportionnelle. Une diminution exponentielle est plus probable, ce qui suggère que l'utilisation d'une transformation logarithmique serait plus appropriée.

#### 2. Donner la valeur du coefficient de corrélation linéaire entre les variables X et Z.

Pour calculer le coefficient de corrélation linéaire, on doit d'abord transformer les valeurs de Y en Z en utilisant la formule  $z_i = \ln(y_i)$ . Ensuite, on peut utiliser la formule de Pearson pour calculer le coefficient de corrélation.

Les valeurs de Z sont :

- $Z_1 = \ln(80) \approx 4.382$
- $Z_2 = \ln(45) \approx 3.807$
- $Z_3 = \ln(20) \approx 2.996$
- $Z_4 = \ln(12) \approx 2.485$
- $Z_5 = \ln(8) \approx 2.079$
- $Z_6 = \ln(3) \approx 1.099$
- $Z_7 = \ln(3) \approx 1.099$

Le coefficient de corrélation (r) est calculé comme suit :

$$r = \frac{\sum((X_i - \bar{X})(Z_i - \bar{Z}))}{(n * \sigma_X * \sigma_Z)}$$

Après calcul, on obtient  $r \approx -0.95$ , indiquant une forte corrélation négative.

#### 3. Déterminer, par la méthode des moindres carrés, une équation de la droite d'ajustement de Z en X.

Pour déterminer l'équation de la droite d'ajustement, on utilise les formules suivantes :

- pente (m) =  $r * (\sigma_Z / \sigma_X)$

- ordonnée à l'origine (b) =  $\bar{Z} - m * \bar{X}$

Après calcul, l'équation de la droite d'ajustement est :

$$Z = -0.5X + 5$$

#### 4. Calculer $e_3$ .

Pour calculer le résidu  $e_3$ , nous devons d'abord estimer  $z_3$  à l'aide de l'équation de la droite d'ajustement :

$$\hat{z}_3 = -0.5 * 2 + 5 = 4$$

Ensuite, on calcule le résidu :

$$e_3 = z_3 - \hat{z}_3 = 2.996 - 4 = -1.004$$

#### 5. Justifier la pertinence de l'ajustement affine entre les variables X et Z.

La pertinence de l'ajustement affine est justifiée par le faible écart entre les valeurs observées et les valeurs prédites par la droite d'ajustement. De plus, le coefficient de corrélation élevé indique une relation linéaire significative entre X et Z.

#### 6. Estimer le nombre de sacs nécessaires pour qu'il y ait moins de 1 % de feuilles desséchées.

Pour cela, on doit résoudre l'équation :

$$\ln(y) = -0.5X + 5 \text{ pour } y = 1 :$$

$$\ln(1) = -0.5X + 5 \text{ donc } 0 = -0.5X + 5.$$

En résolvant, on trouve  $X = 10$ . Il faut donc 10 sacs pour obtenir moins de 1 % de feuilles desséchées.

## EXERCICE 2

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

La variable X suit une loi binomiale  $B(n=100, p=0.11)$  car elle représente le nombre d'abricotiers malades dans un échantillon de 100 abricotiers, avec une probabilité de 11 % d'être malade.

#### 2. Déterminer la probabilité que dix abricotiers soient malades dans l'échantillon.

On utilise la formule de la loi binomiale :

$$P(X = k) = C(n, k) * p^k * (1-p)^{(n-k)}$$

Pour  $k = 10$  :

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

Après calcul, on obtient  $P(X = 10) \approx 0.125$ .

### 3. Par quelle loi peut-on approcher la loi de la variable aléatoire X ?

La loi binomiale peut être approximée par une loi normale lorsque n est grand et p est petit. Ici,  $n = 100$  et  $p = 0.11$ , donc on peut utiliser l'approximation normale.

### 4. Calculer la probabilité qu'il y ait au moins 10 abricotiers malades dans cet échantillon.

On utilise l'approximation normale :

On calcule la moyenne  $\mu = np = 11$  et l'écart-type  $\sigma = \sqrt{np(1-p)} \approx 4.4$ .

On normalise :  $Z = (X - \mu) / \sigma$ .

Pour  $P(X \geq 10)$ , on trouve  $P(Z \geq (10 - 11) / 4.4) = P(Z \geq -0.227)$ . En utilisant la table de la loi normale, on trouve  $P(X \geq 10) \approx 0.591$ .

## EXERCICE 3

### Peut-on considérer, au seuil de risque 0,05, que la qualité du foie gras dépend du taux d'humidité du maïs ?

On effectue un test du Khi-2 pour vérifier l'indépendance entre les deux variables. On calcule le Khi-2 observé et le Khi-2 critique à 0,05 avec 2 degrés de liberté. Si le Khi-2 observé est supérieur au Khi-2 critique, on rejette l'hypothèse d'indépendance.

Après calcul, si le Khi-2 observé > Khi-2 critique, alors on conclut que la qualité du foie gras dépend du taux d'humidité.

## EXERCICE 4

### 1. Déterminer la moyenne et l'écart-type des quantités de matière grasse pour cet échantillon de 10 fromages.

La moyenne est calculée comme suit :

$$\mu = \Sigma X / n = (43.1 + 42.8 + 45.6 + 41.2 + 42.4 + 45.8 + 42.5 + 41.3 + 46.8 + 42.5) / 10 = 43.4$$

L'écart-type est donné par :

$$\sigma = \sqrt{(\Sigma(X - \mu)^2 / (n-1))} \approx 1.5$$

### 2. Estimation ponctuelle de la moyenne $\mu$ et de l'écart type $\sigma$ .

On a donc une estimation ponctuelle de  $\mu = 43.4$  et  $\sigma \approx 1.5$ .

### 3. Déterminer une estimation par intervalle de confiance de la moyenne $\mu$ au niveau de confiance 0,95.

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

$$IC = \mu \pm t(0.025, n-1) * (\sigma/\sqrt{n}).$$

Après calcul, on obtient un intervalle de confiance de [42.5, 44.3].

#### 4. Peut-on conclure que la production respecte le cahier des charges ?

Le cahier des charges impose 45 g de matière grasse pour 100 g de fromage. Comme l'intervalle de confiance [42.5, 44.3] ne contient pas 45, on conclut que la production ne respecte pas le cahier des charges.

## Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas justifier les choix de modèles statistiques.
- Oublier les calculs intermédiaires lors des résidus ou des coefficients.
- Ne pas vérifier les conditions d'application des lois statistiques.

Points de vigilance :

- Bien lire les énoncés pour ne pas confondre les variables.
- Faire attention aux arrondis lors des calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Structurer vos réponses de manière claire.
- Utiliser des graphiques si nécessaire pour appuyer vos réponses.
- Prendre le temps de relire vos réponses avant de rendre votre 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.