



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 - Mathématiques, sciences physiques et chimiques - BTSA GEMEAU (Gestion et Maîtrise de l') - Session 2019

## 1. Rappel du contexte

Ce sujet d'examen porte sur des notions de statistiques et de probabilités, appliquées à des situations concrètes dans le domaine de l'horticulture, de la santé des plantes, et de la production alimentaire. Les exercices abordent des concepts tels que l'ajustement affine, les lois de probabilité, et les intervalles de confiance.

## Correction des questions

### EXERCICE 1

#### 1. Ajustement affine entre X et Y

**Idée de la question :** Expliquer pourquoi un ajustement affine entre les variables X (nombre de sacs) et Y (pourcentage de feuilles desséchées) n'est pas adapté.

**Raisonnement attendu :** On s'attend à ce que l'étudiant justifie que la relation entre X et Y est non linéaire, car le pourcentage de feuilles desséchées diminue de manière exponentielle avec l'augmentation du nombre de sacs.

**Réponse modèle :** Un ajustement affine n'est pas adapté car la variable Y (pourcentage de feuilles desséchées) ne diminue pas de manière linéaire avec l'augmentation de X (nombre de sacs). En effet, on observe que lorsque le nombre de sacs augmente, le pourcentage de feuilles desséchées diminue de façon exponentielle, ce qui indique une relation non linéaire.

#### 2. Coefficient de corrélation entre X et Z

**Idée de la question :** Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre les variables X et Z.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit utiliser la formule du coefficient de corrélation de Pearson, qui nécessite les valeurs de X et Z.

**Réponse modèle :**

- Calcul des moyennes :
  - $\bar{X} = (0+1+2+3+4+5+6)/7 = 3$
  - $\bar{Z} = (\ln(80)+\ln(45)+\ln(20)+\ln(12)+\ln(8)+\ln(3)+\ln(3))/7 \approx 2.027$
- Calcul de la covariance et des écarts-types, puis du coefficient de corrélation r.

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

**Idée de la question :** Déterminer l'équation de la droite d'ajustement par la méthode des moindres carrés.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit établir les formules pour a et b dans l'équation de la droite  $y = ax + b$ .

**Réponse modèle :**

- Calcul de a et b :
- $a = \text{Cov}(X, Z) / \text{Var}(X)$
- $b = \bar{Z} - a * \bar{X}$
- Équation finale :  $Z = aX + b$

**4. Calcul de e3**

**Idée de la question :** Calculer le résidu e3.

**Raisonnement attendu :** Utiliser l'équation de la droite d'ajustement pour calculer  $\hat{z}_3$  et ensuite  $e_3 = z_3 - \hat{z}_3$ .

**Réponse modèle :**

- Calcul de  $\hat{z}_3$  avec l'équation trouvée.
- $e_3 = z_3 - \hat{z}_3$ .

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

**Idée de la question :** Justifier la pertinence de l'ajustement affine entre les variables X et Z.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit démontrer que les résidus sont aléatoires et ne montrent pas de tendance.

**Réponse modèle :** Les résidus  $e_i$  sont aléatoires autour de zéro, ce qui indique que l'ajustement affine est pertinent. De plus, la distribution des résidus ne montre pas de tendance, ce qui renforce la validité de l'ajustement.

**6. Estimation du nombre de sacs pour un dessèchement de moins de 1%**

**Idée de la question :** Estimer le nombre de sacs nécessaires pour obtenir moins de 1% de feuilles desséchées.

**Raisonnement attendu :** Utiliser l'équation d'ajustement pour déterminer la valeur de X lorsque Z est très faible.

**Réponse modèle :** On résout l'équation  $Z = aX + b$  pour  $Z = \ln(1) = 0$ , ce qui donne  $X = (0 - b) / a$ . Cela permet d'estimer le nombre de sacs nécessaires.

**EXERCICE 2****1. Loi de probabilité de X**

**Idée de la question :** Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire X.

**Raisonnement attendu :** Identifier que X suit une loi binomiale.

**Réponse modèle :** X suit une loi binomiale  $B(n=100, p=0.11)$ , car il s'agit du nombre d'essais (100 abricotiers) avec une probabilité de succès (maladie) de 11%.

## 2. Probabilité que dix abricotiers soient malades

**Idée de la question :** Calculer la probabilité que  $X = 10$ .

**Raisonnement attendu :** Utiliser la formule de la loi binomiale.

**Réponse modèle :**

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

## 3. Approximations de la loi de X

**Idée de la question :** Identifier par quelle loi on peut approcher la loi de X.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit justifier l'utilisation de l'approximation normale.

**Réponse modèle :** Lorsque n est grand et p est petit, la loi binomiale peut être approximée par une loi normale. Ici,  $n=100$  et  $p=0.11$ , donc on peut utiliser l'approximation normale  $N(\mu=11, \sigma^2=9.79)$ .

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

**Idée de la question :** Calculer la probabilité qu'il y ait au moins 10 abricotiers malades.

**Raisonnement attendu :** Utiliser la loi normale pour calculer cette probabilité.

**Réponse modèle :**

- $P(X \geq 10) = 1 - P(X < 10)$
- Utiliser la table de la loi normale pour trouver cette probabilité.

## EXERCICE 3

### Test d'indépendance

**Idée de la question :** Vérifier si la qualité du foie gras dépend du taux d'humidité.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit réaliser un test du Khi-2.

**Réponse modèle :**

- Calcul des fréquences théoriques et du Khi-2.
- Comparer le Khi-2 calculé avec la valeur critique pour 2 degrés de liberté.

## EXERCICE 4

### 1. Moyenne et écart-type

**Idée de la question :** Déterminer la moyenne et l'écart-type des quantités de matière grasse.

**Raisonnement attendu :** Calculer les valeurs à partir de l'échantillon donné.

**Réponse modèle :**

- $\bar{X} = (43.1 + 42.8 + 45.6 + 41.2 + 42.4 + 45.8 + 42.5 + 41.3 + 46.8 + 42.5) / 10 = 43.4$
- Calcul de l'écart-type s à partir des valeurs.

## 2. Estimation ponctuelle de $\mu$ et $\sigma$

**Idée de la question :** Déduire une estimation ponctuelle de la moyenne et de l'écart-type.

**Raisonnement attendu :** L'étudiant doit justifier les estimations basées sur les calculs précédents.

**Réponse modèle :** L'estimation ponctuelle de la moyenne  $\mu$  est 43.4 et de l'écart-type  $\sigma$  est calculée à partir des valeurs de l'échantillon.

## 3. Intervalle de confiance pour $\mu$

**Idée de la question :** Déterminer un intervalle de confiance pour  $\mu$  au niveau de confiance 0,95.

**Raisonnement attendu :** Utiliser la formule de l'intervalle de confiance pour une moyenne.

**Réponse modèle :**

- $IC = [\bar{X} - t(0.025, n-1) * (s/\sqrt{n}), \bar{X} + t(0.025, n-1) * (s/\sqrt{n})]$

## 4. Respect du cahier des charges

**Idée de la question :** Conclure sur le respect du cahier des charges.

**Raisonnement attendu :** Comparer l'intervalle de confiance avec le seuil de 45g.

**Réponse modèle :** Si l'intervalle de confiance pour  $\mu$  est inférieur à 45g, alors on ne peut pas conclure que la production respecte le cahier des charges.

## 2. Synthèse finale

**Erreurs fréquentes :** Les étudiants ont souvent des difficultés avec les calculs de corrélation et d'ajustement, ainsi que dans l'application des lois de probabilité. Il est important de bien comprendre les concepts avant de procéder aux calculs.

**Points de vigilance :** Vérifiez toujours les conditions d'application des lois statistiques et assurez-vous de bien utiliser les formules appropriées.

**Conseils pour l'épreuve :** Prenez le temps de lire attentivement chaque question, et n'hésitez pas à faire des schémas ou des tableaux pour organiser vos données. Assurez-vous de justifier vos réponses et de bien arrondir vos résultats selon les consignes.

### Conseils méthodologiques :

- Organisez votre travail : rédigez vos calculs de manière claire et structurée.
- Utilisez les outils statistiques à votre disposition, comme les tables de loi.
- Revoyez les concepts de base avant l'examen pour être à l'aise avec les calculs.

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.