



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

Corrigé du sujet d'examen - E3 - Mathématiques - Sciences physiques et chimiques appliquées - BTS TSMA (Techniques et Services en Matériels Agricoles) - Session 2019

1. Rappel du contexte du sujet

Ce corrigé porte sur le sujet d'examen de Mathématiques pour le BTS Techniques et Services en Matériels Agricoles, session 2019. Le sujet se compose de deux exercices principaux : le premier concerne la modélisation de la chute d'un parachutiste, et le second traite de la fabrication de poutrelles métalliques dans une fonderie.

2. Correction question par question

Exercice 1

Partie A : modélisation

1. Montrer que la fonction V est solution de l'équation différentielle :

On doit montrer que l'équation (E) : $y' + 0,3125y = 10$ est équivalente à l'équation initiale.

Nous avons :

- $m = 80 \text{ kg}$
- $k = 25$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

En remplaçant dans l'équation différentielle initiale :

$$\begin{aligned}m y' + k y &= mg \\80y' + 25y &= 80 \times 10 \\80y' + 25y &= 800\end{aligned}$$

Divisons par 80 :

$$y' + 0,3125y = 10$$

Donc, la fonction V est bien solution de l'équation (E).

2. Résoudre l'équation différentielle :

Pour résoudre l'équation (E0) : $y' + 0,3125y = 0$, nous utilisons la méthode de séparation des variables :

$$y' = -0,3125y$$

Intégrons :

$$\begin{aligned}\ln|y| &= -0,3125t + C \\y &= Ce^{-0,3125t}\end{aligned}$$

La solution générale est donc $y(t) = Ce^{-0,3125t}$.

3. Déterminer une fonction constante solution de (E).

Pour trouver une solution constante, posons $y = k$ (constante). Ainsi, $y' = 0$:

$$0 + 0,3125k = 10$$

$$k = 10 / 0,3125 = 32.$$

La solution constante est $y(t) = 32$.

4. En déduire les solutions générales de (E).

La solution générale de l'équation (E) est de la forme :

$$y(t) = Ce^{-0,3125t} + 32.$$

5. Déterminer une expression de la vitesse $V(t)$ du parachutiste à l'instant t .

En utilisant la condition initiale $V(0) = 0$:

$$0 = C + 32$$

$$C = -32.$$

Donc, l'expression de la vitesse est :

$$V(t) = -32e^{-0,3125t} + 32.$$

Partie B : étude de la chute**1. a. Estimer une valeur arrondie de l'instant t_0 à partir duquel la vitesse dépasse 20 m.s⁻¹.**

On cherche t_0 tel que :

$$32(1 - e^{-0,3125t_0}) > 20.$$

En résolvant, on obtient :

$$1 - e^{-0,3125t_0} > 20/32$$

$$e^{-0,3125t_0} < 0,375.$$

En prenant le logarithme, on peut estimer t_0 .

1. b. Retrouver par le calcul la valeur exacte de t_0 .

$$e^{-0,3125t_0} = 0,375$$

$$-0,3125t_0 = \ln(0,375)$$

$$t_0 = -\ln(0,375) / 0,3125.$$

2. a. Donner l'expression $V'(t)$ de la dérivée de la vitesse.

$$V(t) = 32(1 - e^{-0,3125t})$$

$$V'(t) = 32 * 0,3125 * e^{-0,3125t}.$$

2. b. Etudier le sens de variations de V sur $[0 ; +\infty[$.

La dérivée $V'(t)$ est toujours positive, donc $V(t)$ est croissante sur cet intervalle.

3. Le parachutiste peut-il atteindre une vitesse de 130 km.h⁻¹ ?

$$130 \text{ km/h} = 36,11 \text{ m/s.}$$

La vitesse limite est 32 m/s, donc non, il ne peut pas atteindre cette vitesse.

4. Calculer la vitesse moyenne du parachutiste lors des deux premières secondes de chute.

$$\text{Vitesse moyenne} = (1/2) * \int_0^2 V(t) dt.$$

Calculons cette intégrale et arrondissons à l'unité.

Exercice 2

Partie A : dimensions externes

1. Représenter la situation à l'aide d'un arbre pondéré.

On construit un arbre avec les probabilités :

- $P(H) = 0,98$
- $P(H') = 0,02$
- $P(L|H) = 0,99$
- $P(L'|H) = 0,01$
- $P(L|H') = 0,985$
- $P(L'|H') = 0,015$

2. Justifier que $P(E) = 0,9702$.

$$P(E) = P(H) * P(L|H) = 0,98 * 0,99 = 0,9702.$$

3. Justifier par un calcul l'affirmation concernant les poutrelles non conformes.

On a $P(L|H') = 0,015$, donc :

$P(H') = 0,02$ et $P(L'|H') = 0,015$, donc : $0,02 * 0,015 = 0,0003$, soit 0,03%.

4. a. Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire N.

N suit une loi binomiale $B(20, 0,9702)$.

4. b. Calculer la probabilité qu'un lot de 20 poutrelles contienne au moins une poutrelle non conforme.

$$P(N < 20) = 1 - P(N = 20) = 1 - (0,9702)^{20}.$$

Partie B : épaisseur de l'âme

Calculer la probabilité qu'une poutrelle ait une épaisseur d'âme conforme.

Écart acceptable = 1% de 4,4 mm = 0,044 mm.

On cherche $P(4,4 - 0,044 \leq X \leq 4,4 + 0,044)$.

Partie C : contrôle de conformité

1. Donner l'hypothèse alternative H_1 .

H_1 : « la longueur moyenne des poutrelles n'est pas 2 m ».

2. Déterminer l'intervalle $I = [2 - h ; 2 + h]$.

On utilise la loi normale centrée réduite pour déterminer cet intervalle.

3. Énoncer la règle de décision de ce test.

Si la moyenne observée est dans l'intervalle I , on ne rejette pas H_0 .

4. Le technicien peut-il estimer que la scie est bien réglée ?

Il faut comparer la moyenne observée à l'intervalle I .

3. Petite synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas bien justifier les étapes de calcul.
- Oublier de vérifier les conditions initiales.
- Confondre les probabilités conditionnelles.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question.
- Vérifier les unités dans les calculs.

Conseils pour l'épreuve :

- Structurer vos réponses clairement.
- Utiliser des schémas lorsque cela est pertinent.
- Prendre le temps de relire vos réponses 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.