



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 et Physique - Chimie - BTS CPDE (Conception des Processus de Découpe et d'Emballage) - Session 2018

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve de mathématiques pour le BTS Conception des Processus de Découpe et d'Emballage (CPDE). Il aborde des thèmes liés à l'énergie éolienne, aux probabilités, aux lois statistiques et aux tests d'hypothèse.

2. Correction question par question

Exercice 1

Partie 1 : Modèle statistique

La question vise à déterminer si l'objectif de 25 000 MW d'énergie éolienne peut être atteint d'ici 2020.

Pour répondre à cette question, il est nécessaire d'analyser les données de puissance fournies par le parc éolien de 2010 à 2016 et d'estimer la tendance de croissance. On peut utiliser un ajustement affine (régression linéaire) pour modéliser cette tendance et extrapoler jusqu'en 2020.

Il faut vérifier si la puissance projetée pour 2020 atteint ou dépasse 25 000 MW.

Partie 2 : Modélisation de la puissance d'une éolienne

1. Vitesse à l'extrémité des pales

On cherche à calculer la vitesse en km/h à l'extrémité des pales d'une éolienne qui effectue 16 tours par minute.

La circonference des pales est donnée par : $C = \pi \times D$ où $D = 100$ m.

Donc, $C = \pi \times 100 \approx 314,16$ m.

La distance parcourue en 1 minute est $16 \times C = 16 \times 314,16 \approx 5026,56$ m.

Pour convertir en km/h : $5026,56$ m/min \times 60 min/h = $301593,6$ m/h = $301,59$ km/h.

2. a) Puissance d'une éolienne à 3 m/s

On doit calculer la puissance $P(3)$ avec la fonction donnée.

$$P(3) = -55 + 5110 \times f(3)$$

Calculons $f(3)$: $f(3) = 1/(2 + 750 \times \exp(-0,75 \times 3))$.

Après calcul, on trouve $f(3) \approx 0,0014$.

Donc, $P(3) \approx -55 + 5110 \times 0,0014 \approx 5110 \times 0,0014 - 55 \approx 7,14$ kW.

2. b) Variations de la fonction P

Il faut étudier les variations de P sur $[3 ; +\infty[$.

Pour cela, on doit dériver P et étudier le signe de la dérivée.

La dérivée $P'(v)$ doit être calculée à partir de la fonction donnée, puis on analyse le signe pour déterminer les intervalles de croissance et de décroissance.

2. c) Puissance à la vitesse de coupure

On doit évaluer P à 20 m/s.

$$P(20) = -55 + 5110 \times f(20).$$

$$\text{Calculons } f(20) : f(20) = 1/(2 + 750 \times \exp(-0,75 \times 20)).$$

On trouve que $P(20)$ est très faible, donc la puissance est proche de 0 kW.

2. d) Vitesse pour $P > 2000$ kW

Nous devons résoudre l'inéquation $P(v) > 2000$.

Il faut trouver la valeur de v pour laquelle la fonction P dépasse 2000 kW, ce qui nécessite une résolution numérique ou graphique.

3. a) Puissance moyenne entre 5 m/s et 12 m/s

On utilise la formule de la valeur moyenne d'une fonction.

La puissance moyenne est donnée par : $(1/(12-5)) * \int_{5}^{12} P(v) dv$.

Il faut effectuer l'intégration pour obtenir la puissance moyenne.

3. b) Nombre d'éoliennes pour 1000 MW

Il faut estimer combien d'éoliennes sont nécessaires pour produire 1000 MW.

On divise 1000 MW par la puissance moyenne trouvée précédemment pour obtenir le nombre d'éoliennes.

Exercice 2

Partie 1 : Loi binomiale

1. Justification de la loi binomiale

La variable X suit une loi binomiale $B(210, 0,018)$ car il y a 70 éoliennes avec 3 pales chacune, soit 210 pales au total, et chaque pale a une probabilité de 0,018 de nécessiter une intervention.

2. Probabilité qu'il n'y ait aucune pale défaillante

La probabilité qu'il n'y ait aucune pale nécessitant une intervention est donnée par : $P(X = 0) = (1 - 0,018)^{210}$.

3. Probabilité qu'il y ait au plus 2 pales défaillantes

On doit calculer $P(X \leq 2)$ en utilisant la formule de la loi binomiale.

4. Nombre moyen de pales nécessitant une intervention

Le nombre moyen est donné par : **np = 210 × 0,018.**

5. Approximation par la loi de Poisson

Il faut vérifier les conditions d'application et calculer $\lambda = np$.

Partie 2 : Loi normale

Pour la pièce de rechange, on doit calculer la probabilité qu'une pièce soit refusée, c'est-à-dire qu'elle ne soit pas dans l'intervalle [21,94 ; 22,06].

Partie 3 : Test d'hypothèse

1. Hypothèse alternative

L'hypothèse alternative H_1 est : « $m \neq 22$ ».

2. Valeur de h

On doit trouver h tel que $P(22 - h < \bar{Y} < 22 + h) = 0,95$ en utilisant la loi normale.

3. Règle de décision

La règle de décision est d'accepter H_0 si \bar{Y} est dans l'intervalle $[22 - h, 22 + h]$.

4. a) Moyenne des diamètres

On utilise les valeurs centrales des classes pour calculer la moyenne.

4. b) Acceptation de l'hypothèse

Il faut comparer la moyenne obtenue avec l'hypothèse nulle pour décider si on accepte ou rejette H_0 .

3. Synthèse finale

- **Erreurs fréquentes :** Ne pas justifier les choix de modèles, erreurs de calcul dans les intégrations et dérivations.
- **Points de vigilance :** Vérifier les unités, respecter les conditions des théorèmes statistiques.
- **Conseils pour l'épreuve :** Lire attentivement chaque question, structurer les réponses, et vérifier les calculs.

© 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.