



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 - Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2025

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

| Matière

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

| Session : 2025

| Durée de l'épreuve : 4 heures

| Coefficient : 12 points (partie commune) + 8 points (partie spécifique)

Correction partie commune

Contexte : Projet de ferme éolienne

Ce projet porte sur l'étude d'implantation d'une ferme éolienne d'une puissance totale de 12 MW avec l'objectif de respecter des normes environnementales et de production d'énergie renouvelable.

Partie 1 : Choix du lieu d'implantation des éoliennes

Question 1.1 : Tracer la distance minimale imposée à chaque éolienne

Rappel : La réglementation impose une distance minimale de 500 m entre une éolienne et les habitations.

Démarche : Sur le schéma d'implantation, mesurer 500 m autour de chaque éolienne pour justifier qu'aucune habitation ne se situe à cette distance.

Conclusion : Si chaque éolienne est séparée des habitations par au moins 500 m, alors la réglementation est respectée.

Question 1.2 : Compléter le tableau d'analyse des deux projets d'implantation

Rappel : Il faut attribuer une pondération (+1 ou -1) à chaque critère d'impact et calculer les totaux.

Démarche : Évaluer les critères d'impact fournis dans DT1, puis additionner les pondérations.

Exemple de pondération pour Projet 1 : **C1.1 : -1, C1.2 : +1**, etc.

Total Projet N°1 = Total des pondérations.

Total Projet N°2 = Total des pondérations.

Résultat : Mentionner les totaux pour chaque projet (ex. 2 pour Projet 1 et 4 pour Projet 2) avec justification.

Question 1.3 : Choisir le projet d'implantation le plus pertinent

Démarche : Comparer les totaux obtenus dans la question 1.2 et considérer les impacts favorables et défavorables.

Conclusion : Selon les totaux, le projet d'implantation N°2 est le plus pertinent car il présente moins d'impacts négatifs.

Partie 2 : Équivalent des besoins en électricité des communes environnantes

Question 2.1 : Calculer l'énergie électrique produite en MW·h

Démarche : Calculer l'énergie produite par les cinq éoliennes sur une année avec le facteur de charge.

Formule : Énergie produite (MW·h) = Puissance totale (MW) × heures de fonctionnement × fc

Énergie produite = 12 MW × 24 h × 365 jours × fc, avec fc = 0,22.

Énergie produite $\approx 12 \times 24 \times 365 \times 0,22 = 11\,577,6$ MW·h.

Résultat : L'énergie électrique produite est de 11 577,6 MW·h par an.

Question 2.2 : Calculer le nombre de foyers alimentés

Démarche : Nombre de foyers = Énergie produite / Consommation d'un foyer.

Consommation = 3 200 kW·h par foyer donc Nombre de foyers = 11 577 600 kW·h / 3 200 kW·h.

Nombre de foyers $\approx 3\,615$ foyers.

Résultat : Les éoliennes pourraient subvenir à l'électricité de 3 615 foyers.

Question 2.3 : Justifier l'intérêt du projet

Démarche : Considérer l'énergie fournie par le projet par rapport à la consommation d'énergie locale et les enjeux climatiques.

Conclusion : Le projet contribue significativement à la transition énergétique et aide à répondre aux besoins locaux en énergie renouvelable.

Partie 3 : Viabilité économique du projet

Question 3.1 : Compléter le tableau des dépenses et recettes

Démarche : Déterminer les coûts d'investissement, de maintenance et de revenu de la vente d'énergie (prix de 100 € par MW·h).

Dépenses : Investissement par MW·h = 1 500 € / kW installé pour 12 MW, coût de maintenance = 3 % de l'investissement.

Recettes : 11 577,6 MW·h × 100 €/MW·h.

Question 3.2 : Graphique de viabilité financière

Démarche : Sur le graphique DR4, représenter les dépenses et les recettes sur un même axe.

Conclusion : Montrez clairement les intersections et les tendances pour l'interprétation des données financières.

Question 3.3 : Déduire le nombre d'années pour rentabiliser l'investissement

Démarche : $\text{Coût total} / (\text{Recettes annuelles} - \text{Dépenses annuelles})$.

Résultat : $\text{Nombre d'années} = \text{Coût total} / (\text{Recettes} - \text{Dépenses})$.

Partie 4 : Évaluation de la production énergétique

Question 4.1 à 4.3 : Évaluation des formes d'énergie et flux d'énergie

Démarche : Compléter le diagramme DR5 et tracer les flux d'informations.

Conclusion : Décrire les énergies et flux au sein de la chaîne de puissance.

Question 4.4 : Placer point de fonctionnement sur la courbe de puissance

Démarche : Utiliser la vitesse du vent de 5,5 m/s pour identifier la puissance disponible.

Résultat : Puissance disponible estimée.

Question 4.5 et 4.6 : Calculer rendement global

Démarche : Évaluer rendement de chaque bloc et formule pour rendement global.

Conclusion : Circonscrire la véracité de l'analyse du bureau d'études.

Partie 5 : Résistance du mât des éoliennes

Question 5.1 : Identifier la sollicitation principale du mât

Démarche : Analyser les sollicitations pour identifier la réponse adéquate.

Résultat : La sollicitation est la flexion.

Question 5.3 : Calculer le coefficient de sécurité s

Démarche : $s = R_e / \sigma_{\max}$.

Conclusion : Si $s > 3$, alors le mât est correctement dimensionné.

Question 5.6 : Calculer le volume d'acier gagné

Démarche : $V_{\text{gagné}} = (V_{\text{cylindrique}} - V_{\text{conique}}) / V_{\text{cylindrique}} \times 100$.

Conclusion : Décrire l'impact environnemental et économique de la solution choisie.

Partie 6 : Surveillance à distance du fonctionnement des éoliennes

Question 6.3 à 6.4 : Calculer la fréquence de rotation des pales

Démarche : Conversion de l'octet binaire en décimal et ajustement en fonction de l'échelle de mesure.

Conclusion : Vérifier la capacité à surveiller la vitesse de rotation par rapport aux normes.

Correction partie spécifique

Partie A : Production d'énergie électrique

Question A.1 : Paramètre pour les courbes

Démarche : Identifier la vitesse du vent comme principale variable.

Résultat : Vitesse du vent (m/s).

Question A.2 : Calculer la vitesse de rotation de l'arbre lent

Démarche : $NL = NR / m$ donc $NL = 1500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1} / 114,6$.

Résultat : $NL \approx 13.09 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

Question A.3 : Vitesse angulaire de l'arbre lent

Démarche : Convertir NL en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

$$\omega_L = NL \times (2\pi/60).$$

Résultat : $\omega_L \approx 1.37 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

Question A.4 : Compléter le tableau

Démarche : Établir les puissances maximales dépendant de la vitesse du vent.

Résultat : Remplir en fonction des calculs précédents.

Question A.5 : Tracer les points de puissance maximale

Démarche : Utiliser le tableau pour les données à intégrer sur le graphique.

Conclusion : Les points doivent être correctement positionnés pour une lecture claire.

Question A.7 : Comparer les points de fonctionnement

Démarche : Identifier les écarts entre les points de fonctionnement et les points maximaux.

Conclusion : L'optimalité de la production doit être discutée.

Partie B : Dispositif d'amélioration

Question B.1 : Calculer l'écart entre les angles

Démarche : $\theta_g - \theta_n$ pour les valeurs données.

Résultat : Écart = $28^\circ - 15^\circ = 13^\circ$.

Question B.2 : Nécessité de commander la nacelle

Démarche : Justifier sur la base de l'écart supérieur à θ_a .

Résultat : Nécessité avérée.

Question B.4 : Reporter sur le graphique

Démarche : Ajouter les valeurs de l'angle admissible.

Conclusion : Importance de visualiser les marges de manœuvre en commande.

Partie C : Couplage de l'éolienne au réseau électrique

Question C.1 : Calculer le nombre de pôle

Démarche : $p = 60 \times f / N_s$.

Résultat : $p = 2$ ainsi le générateur a 2 paires de pôles.

Question C.3 : Déterminer l'écart de vitesse admissible

Démarche : Utiliser l'écart de fréquence pour déduire l'écart de vitesse.

Conclusion : Vérifier si cet écart est mesurable.

Démarche générale :

Conseils pratiques pour la gestion de l'épreuve :

- Organisez votre temps de manière à traiter chaque partie efficacement.
- Assurez-vous de bien comprendre chaque question avant de commencer à répondre.
- Faites des schémas pour visualiser les problèmes techniques et énergétiques.
- Vérifiez vos calculs pour éviter les erreurs fatales, surtout sur les chiffres.
- Rédigez vos justifications avec rigueur en les liant directement aux données de l'épreuve.

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.