



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 d'enseignement de spécialité - Baccalauréat Technologique

Matière : Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 20

Correction de la Partie Commune

Contexte : Projet de ferme éolienne

Cette partie est divisée en plusieurs sections. Nous allons examiner chaque question en détail.

Partie 1 : Choix du lieu d'implantation des éoliennes

Question 1.1

Énoncé : Tracer sur le schéma d'implantation la distance minimale imposée à chaque éolienne pour les projets 1 et 2. Justifier que la réglementation est bien respectée.

Démarche : Pour cette question, il est attendu de dessiner sur le plan des deux projets la distance minimale de 500 m entre chaque éolienne et les habitations. Il faut mesurer cette distance sur le schéma fourni et vérifier qu'aucune éolienne n'est plus proche que la distance réglementaire des habitations.

Conclusion : Si les mesures validées sont conformes, on peut conclure que la réglementation est respectée. Un dessin annoté doit être remis avec des indications claires sur les distances.

Question 1.2

Énoncé : Compléter les tableaux d'analyse des deux projets d'implantation en indiquant une pondération de +1 pour un critère d'impact favorable ou de -1 pour un critère d'impact défavorable. Calculer les totaux.

Démarche : Pour chaque critère indiqué dans DT1, attribuer la pondération appropriée selon l'impact (favorable ou défavorable). Il faut additionner les pondérations pour obtenir le total pour chaque projet.

Exemple : Pour le projet 1, si on attribue +1 pour C1.2 et -1 pour C1.3, la somme sera calculée comme suit : Total = +1 + (-1) = 0.

Conclusion : Les totaux doivent être clairement indiqués, vérifiant que le résultat est bien noté dans le tableau proposé en DR2.

Question 1.3

Énoncé : Conclure et justifier le choix du projet d'implantation le plus pertinent.

Démarche : Après avoir effectué les calculs et noté les pondérations, il faut argumenter sur le choix du projet qui présente le total le plus favorable et justifier pourquoi ce projet est préférable par rapport aux enjeux environnementaux et sociaux.

Conclusion : Le projet avec le total le plus favorable doit être retenu, avec une justification claire basée sur les résultats précédents.

Partie 2 : Évaluation de la capacité de production

Question 2.1

Énoncé : Calculer l'énergie électrique produite en MW·h par l'ensemble des cinq éoliennes sur une année en prenant en compte le facteur de charge.

Démarche : La puissance totale = 5 éoliennes $\times$ 2,4 MW = 12 MW. Pour calculer l'énergie produite, on applique la formule :

Énergie = Puissance $\times$ Temps $\times$ Facteur de charge (fc).

Supposons que le facteur de charge (fc) pour les éoliennes est de 22 % (selon DT2).

Énergie = 12 MW $\times$ 8760 h/an $\times$ 0,22 = 23 116,8 MW·h/an.

Conclusion : L'énergie produite par l'ensemble des éoliennes sur un an est de 23 116,8 MW·h.

Question 2.2

Énoncé : Calculer le nombre de foyers auxquels les éoliennes peuvent subvenir en électricité.

Démarche : Si la consommation moyenne est de 3200 kW·h par foyer :

Nombre de foyers = Énergie produite (en kW·h) / Consommation par foyer.

Nombre de foyers = 23 116 800 kW·h / 3200 kW·h = 7 227,5 foyers (arrondi à 7227).

Conclusion : Les éoliennes peuvent subvenir aux besoins de 7227 foyers environ.

Question 2.3

Énoncé : Justifier l'intérêt de ce projet au regard des enjeux climatiques.

Démarche : Rappeler les enjeux climatiques : réduction des émissions de CO₂, augmentation de l'énergie renouvelable dans le mix énergétique, etc. Mettre en avant que le projet peut fournir de l'énergie propre à plus de 7000 foyers.

Conclusion : Le projet contribue significativement à la transition énergétique et répond aux objectifs fixés par le plan climat.

Partie 3 : Économie du projet

Question 3.1

Énoncé : Compléter le tableau des dépenses et recettes sur une année pour les cinq éoliennes.

Démarche : Les dépenses comprennent l'investissement et les coûts d'exploitation, tandis que les recettes proviennent de la vente d'énergie à EDF ENR. Une éolienne coûte 1 500 € TTC par kW installé; donc pour 12 MW :

Investissement total = $1\,500\text{ €} \times 12\,000\text{ kW} = 18\,000\,000\text{ €}$.

Coût d'exploitation = 3 % de 18 000 000 € = 540 000 €/an.

Recettes = 100 € par MW·h $\times 25\,000\text{ MW}\cdot\text{h} = 2\,500\,000\text{ €}$.

Conclusion : Compléter DR3 en indiquant les valeurs calculées.

Question 3.2

Énoncé : Représenter sur le graphique de viabilité financière les dépenses et les recettes.

Démarche : Utiliser les valeurs calculées pour tracer ; les dépenses doivent être une ligne ascendante alors que les recettes doivent se stabiliser (au xème mois, les recettes doivent dépasser les dépenses).

Conclusion : Le graphique de viabilité doit clairement indiquer le point de croisement des lignes dépense/recettes.

Question 3.3

Énoncé : Déduire le nombre d'années nécessaire pour que l'installation devienne rentable.

Démarche : Pour déterminer la rentabilité : Coût total de l'installation / (Recettes annuelles - Coûts d'exploitation). Cost total = 18 000 000 € ; Recettes = 2 500 000 € ; Coûts d'exploitation = 540 000 € donc :

Nombre d'années = $18\,000\,000\text{ €} / (2\,500\,000\text{ €} - 540\,000\text{ €}) = \text{environ } 8,5\text{ ans}$.

Conclusion : Il faut environ 9 ans pour que l'installation devienne rentable.

Partie 4 : Pertinence des éoliennes

Question 4.1

Énoncé : Préciser les différentes formes d'énergie dans les étiquettes en traits pleins en sortie de chaque élément du diagramme des blocs internes.

Démarche : Identifier et annoter les formes d'énergie dans DR5 : chimique, nucléaire, mécanique, thermique, rayonnante, électrique pour chaque élément.

Conclusion : Les différentes énergies doivent être correctement définies et coordonnées dans le diagramme.

Question 4.2

Énoncé : Qualifier la nature de l'énergie aux étiquettes des points A et B du diagramme des blocs internes.

Démarche : Déterminer si chaque énergie est primaire, secondaire, finale ou utile. Raisonner sur leur origine et leur fonction.

Conclusion : Les étiquettes doivent correspondre correctement à leur nature.

Question 4.3

Énoncé : Tracer en rouge le flux d'énergie principal et en vert les flux d'informations.

Démarche : Assurer un bon visuel sur DR5, en couleur, pour tracer clairement les flux d'énergie et d'information.

Conclusion : Les flux d'énergie et d'information doivent être facilement identifiables.

Question 4.4

Énoncé : Placer le point de fonctionnement sur la courbe de puissance et déduire la puissance disponible fournie par le vent P_v (en kW).

Démarche : Utiliser DR6 pour placer le point correspondant à une vitesse du vent spécifique (5,5 m/s) sur la courbe de puissance et évaluer la puissance.

Conclusion : La valeur de P_v doit être correctement justifiée et reportée.

Question 4.5

Énoncé : Compléter la chaîne de puissance en précisant le rendement de chaque bloc.

Démarche : Compléter les cases grisées dans DR5 avec les rendements correctement identifiés pour chaque bloc.

Conclusion : La chaîne de puissance doit être respectée avec des valeurs précises et justifiées.

Question 4.6

Énoncé : Calculer le rendement global η pour une éolienne.

Démarche : Rappelons la méthodologie de calcul du rendement global en prenant en compte les rendements de chaque bloc successif.

Conclusion : Le rendement global doit refléter la capacité de l'éolienne à générer de l'énergie de manière efficace.

Question 4.7

Énoncé : Conclure sur l'estimation du bureau d'études pour le parc de cinq éoliennes.

Démarche : Mettre en perspective les résultats des questions précédentes et vérifier s'ils correspondent à la production de 25 000 MW·h annoncée.

Conclusion : Discuter la validité de cette estimation en s'appuyant sur les éléments fournis dans le texte.

Partie 5 : Résistance du mât

Question 5.1

Énoncé : Indiquer à quelle sollicitation est soumis le mât face au vent.

Démarche : Évaluer la nature des efforts sur le mât, prenant en compte la définition des sollicitations : torsion, traction, flexion, compression, cisaillement.

Conclusion : Une classification précise des sollicitations doit être fournie.

Question 5.2

Énoncé : Sur la simulation du mât isolé, entourer la zone la plus sollicitée.

Démarche : Identifier visuellement la zone la plus déformée dans DR7.

Conclusion : La zone entourée doit être justifiée par des analyses des contraintes.

Question 5.3

Énoncé : Calculer le coefficient de sécurité s .

Démarche : Appliquer $s = R_e / \sigma_{\max}$, où $R_e = 6,204 \cdot 10^8 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$ et $\sigma_{\max} = 7,056 \cdot 10^7 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$. Cela donne :

$$s = (6,204 \cdot 10^8) / (7,056 \cdot 10^7) \approx 8,77.$$

Conclusion : Le coefficient de sécurité est supérieur à 3, ce qui montre que la structure est correctement dimensionnée.

Question 5.4

Énoncé : Justifier si le mât est correctement dimensionné pour résister aux efforts.

Démarche : Évaluer le coefficient de sécurité calculé et le comparer à la valeur minimum requise (3).

Conclusion : Étant donné que $s \approx 8,77$, le mât est correctement dimensionné.

Question 5.5

Énoncé : Proposer deux pistes d'amélioration pour optimiser la conception du mât.

Démarche : Considérer des formes géométriques innovantes et des matériaux composites pour réduire le poids et augmenter la résistance, tout en gardant en tête les impacts environnementaux.

Conclusion : Les améliorations doivent être justifiées par des exemples et des calculs probables de gain de performance.

Question 5.6

Énoncé : Calculer en pourcentage le volume d'acier gagné par la solution conique par rapport à la cylindrique.

Démarche : Volume d'acier cylindrique = $34,7 \text{ m}^3$; Volume conique = $27,78 \text{ m}^3$; Gain = $(34,7 - 27,78) / 34,7 \times 100 \% \approx 20 \%$. Vérifier la cohérence avec le coût et l'impact environnemental.

Conclusion : Ce gain doit être mis en relation avec les piliers du développement durable : écologique (réduction de la matière), économique (réduction des coûts) et social.

Partie 6 : Surveillance à distance

Question 6.1

Énoncé : Proposer pour chaque éolienne une adresse IP du réseau local.

Démarche : Recenser les ports libres pour chaque éolienne dans un sous-réseau, par exemple 192.168.1.X, où X est le numéro d'éolienne.

Conclusion : Expliquer pourquoi ces adresses sont conformes aux standards et pratiques de réseau d'État.

Question 6.2

Énoncé : Justifier le nombre d'adresses disponibles pour étendre le parc éolien.

Démarche : Évaluer le nombre total d'adresses dans le sous-réseau (par exemple, si on utilise un masque de 255.255.255.0, il y a 256 adresses, moins 2 pour le réseau et la diffusion).

Conclusion : Déterminer le nombre d'adresses encore disponibles après attribution pour les éoliennes existantes.

Question 6.3

Énoncé : Calcul

© 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.