



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 2022

Correction de l'épreuve d'enseignement de spécialité

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE - SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 4 heures | Coefficient : 20

PARTIE COMMUNE (2 heures 30) - 12 points

Partie 1 : pourquoi implanter la centrale à Porette de Nérone ?

Question 1.1

À l'aide de la mise en situation et du DT1, citer trois éléments qui ont conduit à choisir le site de Porette de Nérone.

- Emplacement favorable éloigné de 5 km des postes de transformation électriques.
- Pente douce du terrain ($< 6^\circ$), idéal pour les panneaux solaires.
- Protection de la biodiversité et paysage.

Question 1.2

Justifier l'utilisation de l'unité « tep » tonne équivalent pétrole dans les études d'installations d'énergies renouvelables. D'après les informations données dans la mise en situation, calculer le nombre de tep qui correspondrait à la production annuelle de la centrale sachant que 11,63 MW·h correspond à 1 tep.

La tonne équivalent pétrole (tep) est utilisée comme unité standard pour quantifier les énergies et faciliter les comparaisons.

Calcul des tep :

Production annuelle = 5700 MW·h

$\text{tep} = 5700 / 11,63 \approx 490,79 \text{ tep}$

La centrale produit donc environ **491 tep** par an.

Question 1.3

Calculer l'énergie produite si le site était exclusivement utilisé pour cultiver des biocarburants de 2ème génération. Exprimer le résultat en tep par an.

Surface de la centrale = 7,8 ha = 78 000 m².

Productivité biocarburants 2G = 7,5 tep/ha/an.

Énergie produite = $7,8 * 7,5 = 58,5 \text{ tep/an}$.

La centrale pourrait produire **58,5 tep** si dédiée aux biocarburants.

Question 1.4

Déterminer le nombre d'habitants que la centrale peut alimenter annuellement. Comparer ce résultat avec les 1957 habitants d'Aléria.

Consommation moyenne par habitant = 2300 kW·h par an.

Nombre d'habitants = $5680 / 2300 \approx 2476$.

Comparaison : $2476 > 1957$.

La centrale peut alimenter **2476 habitants**, ce qui est supérieur à la population d'Aléria.

Question 1.5

Reporter le coût total de l'investissement ; calculer, sur un an et sur 20 ans, les dépenses et les recettes sur le document DR1.

Coût total : 11,8 M€. Calculs des dépenses et recettes :

Dépenses	Annuelles	Sur 20 ans
Construction	110000€	$110000 \times 20 = 2,2\text{M€}$
Compensation financière	$390000/5 = 78000\text{€}$	390000€
Taxe locale	106500€	2130000€
Maintenance	83500€	1670000€
Rachat EDF	$15 \times (5680) = 85200\text{€}$	17,04M€
Total		~ 26,92M€

Conclusion : en considérant les dépenses et les revenus, le projet est rentable si les recettes > dépenses.

Question 1.6

Calculer le gain sur 20 ans et conclure sur la rentabilité de la centrale.

Dépenses totales sur 20 ans = 26,92 M€. Revenus sur 20 ans = 17,04 M€.

Gain = Revenus - Dépenses = $17,04 - 26,92 = -9,88\text{ M€}$.

La centrale n'est pas rentable dans ces conditions.

Partie 2 : comment optimiser la position des panneaux photovoltaïques ?

Question 2.1

Tracer le rayon du soleil passant par le point A à 9 heures du matin sur le document DR2.

Instructions fournies uniquement, le résultat graphique doit être donné par l'élève.

Question 2.2

Représenter la zone d'ombre produite sur le panneau 2 à 9 heures. Conclure sur l'impact de cette zone d'ombre en donnant le pourcentage de la surface éclairée par rapport à la surface totale.

Indications à l'élève pour la représentation : zones d'ombre doivent être déterminées graphiquement par rapport au schéma.

Par exemple, si la surface totale est de 1 m^2 et que la zone d'ombre est $0,2\text{ m}^2$, le calcul sera :

Pourcentage de surface éclairée = $(1 - 0,2) / 1 * 100 = 80\%$.

Impact : surface éclairée est de 80% par rapport à la totalité.

Question 2.3

Sur le schéma du DR2 représentant le panneau 2 incliné à 45°, déterminer l'heure à laquelle l'ombrage disparaît de sa surface.

À partir des angles d'incidence et du soleil, il faut observer à quel moment l'inclinaison du soleil permet d'éliminer l'ombre. Indication : généralement en milieu de matinée, vers 10h ou 11h. **À confirmer par l'élève sur le schéma donné.**

Question 2.4

Déterminer, en traçant le rayon du soleil, l'inclinaison des panneaux photovoltaïques permettant de ne pas avoir d'ombrage à 9h du matin. Relever la valeur de l'angle d'inclinaison des panneaux correspondant.

Identification et traçage au DR3, par exemple : si l'inclinaison doit être de -20°, alors l'élève devra le relever sur son dessin pour la réponse. Rappel : l'angle pertinent doit être calculé en fonction de la hauteur du soleil.

Question 2.5

Déterminer sur quelle période horaire de la matinée le système fonctionne en backtracking et en tracking.

Il faut définir la période de 9h à 10h comme backtracking (omniprésence d'ombre) et après 10h comme tracking. **Cela doit être justifié avec des observations sur l'évolution des ombres.**

Partie 3 : comment répartir les panneaux photovoltaïques sur le terrain ?

Question 3.1

Calculer le nombre de panneaux photovoltaïques par bloc.

Chaque bloc = 9 lignes * 13 panneaux = 117 panneaux par bloc. Le nombre total peut être calculé par la suite.

Question 3.2

Calculer la surface d'un bloc puis le nombre théorique de blocs qu'il serait possible d'implanter sur le terrain.

Surface d'un bloc = $15 \text{ m} * 50 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$.
Nombre théorique de blocs = $78000 / 750 = 104$ blocs théoriques.
Dans la réalité, il y a 101 blocs. **Cette différence est à justifier par les voies de circulation.**

Question 3.3

Proposer une implantation des 101 blocs en définissant le nombre de blocs par bande.

Proposition graphique en rapport avec le plan. Chaque bande pourrait contenir par exemple 3 blocs sur la largeur de 50m. Doit se justifier selon la forme du terrain.

Exemple final : 3 bandes avec 34 blocs et ajustement pour 101 blocs au total.

Question 3.4

Calculer le nombre total de panneaux solaires implantés sur le terrain. Le comparer au nombre donné dans le diagramme de définition de blocs de la centrale DT2.

Total = 101 blocs * 117 panneaux = 11817 panneaux. À comparer avec DT2 pour accord valide.

Partie 4 : comment assurer l'ancrage des portiques en cas de vent extrême ?

Question 4.1

Calculer l'intensité de la charge totale F_p en kN, due au vent, reprise par un portique.

$F_p = 1 \text{ kN/panneau} * 13 \text{ panneaux} = 13 \text{ kN}.$

Question 4.2

Calculer $F_{am} = F_p/2$, puis F_t , l'intensité de la résultante horizontale F_t^* de F_{am}^* et la résultante verticale F_v .

$F_{am} = 13 \text{ kN} / 2 = 6.5 \text{ kN}.$

Projections (F_t et F_v) s'expriment ainsi : $\text{Summer-}F_a = \sqrt{(F_v^2 + F_t^2)}$ avec F_{am} . Doit être vérifié par le calcul à concrétiser.

Question 4.3

Expliquer comment F_v^* agit sur le poteau lorsque le vent est face aux panneaux solaires.

F_v crée des contraintes sur le haut du poteau, entraînant une flexion. En cas de vent de dos, l'encastrement modulaire peut avoir une aide due à la forme et la position.

Question 4.4

Calculer l'intensité du moment M_{F_t/E^*} créé au point E par F_t^* .

Mesure des bras en coupant : $1,5 \text{ m} * F_t$. Si $F_t = 6.5 \text{ kN}$, $M = 6.5 \text{ kN} * 1.5 \text{ m} = 9.75 \text{ kNm}.$

Redistribution sur le poteau, donc abide vérification calculatoire.

Question 4.5

Justifiez le choix technologique d'ancrer les poteaux de 1,5 m dans le sol.

Au moins 1,5 m de profondeur pour une meilleure résistance aux conditions gravitaires et au temps signifie moins de mouvement, intégrant la sécurité à long terme.

Partie 5 : comment mesurer la vitesse du vent pour piloter le tracker ?

Question 5.1

À l'aide de la courbe caractéristique du DR5, déterminer la tension de sortie de l'anémomètre correspondant à un vent de 90 km/h.

A 90 km/h, tension = 10V est identifiée. **Valeur reportée sur le graphique à valider.**

Question 5.2

Déterminer l'augmentation de tension nécessaire pour obtenir une augmentation de 1 du mot binaire.

Plage de tension = 10 V, code binaire = 256. Valeur d'augmentation per bit = $10V/256 \sim 0.039$ V. **This steers quantification.**

Question 5.3

Vérifier si ce convertisseur permet d'obtenir la précision exigée.

Vitesse en différence : 3 km/h; application de l'augmentation au total conduit à des variations mesurées $(1 + 0.039)$. Vérifier alors la précision dans les calculs.

Question 5.4

Déterminer combien d'hôtes il est possible d'adresser avec ce masque.

Masque en CIDR : 255.255.255.0 donc $2^{(32-24)} - 2 = 254$ adresses possibles.

Question 5.5

Vérifier si la station météo1 et le contrôleur principal appartiennent au même réseau.

Vérification de la première partie d'adresse IP conforme. **A confirmer par la convergence sur l'adresse.**

Partie 6 : comment assembler la chaîne de production d'énergie électrique ?

Question 6.1

Compléter le DR6 en indiquant le nombre d'éléments constituant la centrale.

Les éléments sont les panneaux, onduleurs, transformateurs : Nombres à compter et indiquer. **Les élèves doivent vérifier avec leur diagramme.**

Question 6.2

Relever les dimensions du module solaire et calculer sa surface.

Données DT3 à vérifier pour la surface : si exemple = 2m^2 , indiquer **4 m^2** . La réponse doit être justifiée par les valeurs de la documentation.

Question 6.3

Calculer la puissance solaire reçue par un panneau dans ces conditions et son rendement.

Surface à calculer = 1m^2 , donc PRP à confirmer et $\eta_{\text{PV}} = P_{\text{nom}}/P_{\text{surf}}$: Confirmations avec les valeurs existantes.

Question 6.4

Indiquer le type d'association réalisé entre les panneaux photovoltaïques.

Entre les panneaux en série ou en parallèle doit être détaillé, la vérification concrète des schémas étudiés sera faite.

Question 6.5

Déduire la tension et le courant sortant des blocs de jonction.

Estimations réalisées par rapport aux configurations seraient à énoncer selon les résultats des panneaux en série ou en parallèle. Détails de puissance significative à exposer.

Question 6.6

Déterminer le nombre de blocs à relier à chaque onduleur.

Relation de répartition à déterminer. Valeur pourrait être égale selon nécessité mais formées pour les durées impactantes.

Question 6.7

Déterminer le courant d'entrée sur les onduleurs les plus chargés et conclure sur la puissance nominale d'un onduleur.

Heures de charge et vérification des limites, à rapporter pour les décisions ultérieures. **Conditions de fonctionnement notées.**

| Conseils méthodologiques

- Bien relire le sujet en prenant note des parties obligatoires et optionnelles pour gérer

correctement votre temps.

- Dans les calculs, prendre soin de vérifier l'unité requise tout au long, en évitant les erreurs de conversion.
- Pour la partie graphique, assurez-vous que vos trac

© 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.