



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 : BAC TECHNOLOGIQUE 2022

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 20 points

Correction de la partie commune

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.

- Proximité des postes source d'électricité (éloignement < 5 km).
- Pente du terrain inférieure à 6°.
- Zone non protégée, garantissant le respect de la biodiversité.

Question 1.2

Justifier l'utilisation de l'unité « tep » (tonne équivalent pétrole) dans les études d'installations d'énergies renouvelables. Calculer le nombre de tep correspondant à la production annuelle de la centrale.

Pour le calcul :

- Production annuelle de la centrale = 5700 MW·h.
- 1 tep = 11,63 MW·h.
- Calcul : **$5700 \text{ MW}\cdot\text{h} / 11,63 \text{ MW}\cdot\text{h/tep} \approx 490,62 \text{ tep}$** .

Le nombre de tep correspondant à la production annuelle de la centrale est donc de **490,62 tep**.

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.

Pour le calcul :

- Productivité = 7,5 tep/ha.
- Surface = 7,8 ha.
- Calcul : **$7,8 \text{ ha} \times 7,5 \text{ tep/ha} = 58,5 \text{ tep/an}$** .

L'énergie produite serait **58,5 tep**.

Question 1.4

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

Pour le calcul :

- Consommation moyenne : 2300 kW·h/habitant/an.
- Nombre d'habitants alimentés = **$5700 \text{ MW}\cdot\text{h} / 2300 \text{ kW}\cdot\text{h} = 2478,26$** .

La centrale peut alimenter environ **2478 habitants**, ce qui est supérieur aux 1957 habitants 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.

À reporter :

- Investissement construction : 11,8 M€.
- Taxe locale : 106 500 €/an.
- Rachat EDF : 0,15 €/kW·h pour 5680 MW·h = **852 000 €/an**.
- Coût total à 20 ans : **$11,8 \text{ M€} + (106\,500\text{€} \times 20) - 852\,000\text{€/20} = 26,63 \text{ M€}$** .

Le coût total de l'investissement à reporter est de **26,63 M€ sur 20 ans**.

Question 1.6

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

Dépenses annuelles = 110 000 + 390 000 + 83 500 + 106 500 = 690 000 €/an.

Recettes sur 20 ans : $20 \times 852\,000 = 17\,040\,000 \text{ €}$.

Gain = Recettes - Dépenses

Le gain sur 20 ans est de **$17\,040\,000 \text{ €} - 690\,000 \text{ €/an} \times 20 = 11\,400\,000 \text{ €}$** . La centrale est rentable.

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.

Le rayon du soleil doit partir du point A et traverser le panneau 1, représentant la position du soleil à 9 heures.

Question 2.2

Représenter la zone d'ombre produite sur le panneau 2 à 9 heures. Calculer le pourcentage de la surface éclairée par rapport à la surface totale.

Pourcentage = (Surface éclairée / Surface totale) $\times$ 100.

Soit 70% de surface éclairée. Donc, le panneau reçoit **30%** d'ombre.

Question 2.3

Déterminer l'heure à laquelle l'ombrage disparaît de la surface du panneau 2.

L'ombrage disparaît à 10h30.

Question 2.4

Déterminer 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.

L'angle d'inclinaison des panneaux doit être de 15° pour éviter l'ombre à cette heure.

Question 2.5

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

Le backtracking fonctionne de 8h à 9h30, et le tracking de 9h30 à 11h.

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

Question 3.1

Calculer le nombre de panneaux photovoltaïques par bloc.

Pour un bloc : 9 lignes de 13 panneaux, donc **$9 \times 13 = 117$ panneaux par bloc.**

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 = $15 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 750 \text{ m}^2$.

Surface disponible pour blocs = $78\,000 \text{ m}^2$, donc **$78\,000 / 750 = 104$ blocs théoriques possibles.**

Il serait possible d'implanter **104 blocs théoriques.**

Question 3.3

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

Implantation proposée : 51 blocs sur la première bande et 50 blocs sur la seconde bande.

Question 3.4

Calculer le nombre total de panneaux solaires implantés sur le terrain.

Nombre total = $101 \text{ blocs} \times 117 \text{ panneaux/bloc} = \mathbf{11\,817 \text{ panneaux.}}$

Le nombre total de panneaux solaires est de **11 817.**

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.

Charge totale = 13 panneaux $\times$ 1 kN/panneau = **13 kN**.

La charge totale reprise par un portique est de **13 kN**.

Question 4.2

Calculer F_{am} = $F_p/2$ et l'intensité F_t .

F_{am} = 13 kN / 2 = **6,5 kN**.

F_t = $F_{am} \cdot \cos(45^\circ)$ = **4,586 kN**.

La composante horizontale est **4,586 kN**.

Question 4.3

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

F_v crée une compression dans le poteau, et si le vent souffle par l'arrière, le poteau subit une traction.

Question 4.4

Calculer l'intensité M_E du moment créé au point E.

M_E = $F_t \times 1,5$ m = **6,878 kNm**.

Le moment est de **6,878 kNm**.

Question 4.5

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

Cet ancrage permet de résister aux moments et forces dues à des vents extrêmes.

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 $90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

La tension de sortie est de **6V**.

Question 5.2

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

Conversion : $10V / 255$ = **0,039 V** par unité binaire.

L'augmentation nécessaire est de **0,039 V**.

Question 5.3

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

Precision = $0,039 \text{ V}^2 / \text{V par km} \cdot \text{h}^{-1} = 3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Le convertisseur ne respecte pas la précision.

Question 5.4

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

Masque 255.255.255.0 permet 256 IP, donc 254 hôtes.

Il est possible d'adresser **254 hôtes**.

Question 5.5

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

Oui, car les deux IP partagent le même masque.

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.

Nombre d'éléments : Modules photovoltaïques, Onduleurs, Transformateurs.

Question 6.2

Relever les dimensions du module solaire retenu et calculer sa surface.

Module : $1,6 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1,6 \text{ m}^2$.

La surface est de **1,6 m²**.

Question 6.3

Calculer la puissance solaire reçue PRP par un panneau dans ces conditions.

Puissance reçue = $1000 \text{ W/m}^2 \times \text{Surface} = 1000 \text{ W/m}^2 \times 1,6 \text{ m}^2 = \mathbf{320 \text{ W}}$.

Question 6.4

Type d'association réalisé entre les panneaux photovoltaïques.

L'association est en série.

Question 6.5

Déterminer la tension et le courant sortant du bloc de jonctions.

Tension = $54,7 \text{ V} \times 13 \text{ (modules)} = \mathbf{711 \text{ V}}$.

Courant = 5,86 A.

La tension sortante est **711 V** avec un courant de **5,86 A**.

Question 6.6

Déterminer le nombre de blocs à relier à chaque onduleur.

Répartition des 101 blocs : 17 à 18 blocs par onduleur.

Question 6.7

Déterminer le courant d'entrée sur les onduleurs les plus chargés.

Calcul : $17 \text{ blocs} \times 5,86 \text{ A} = \mathbf{99,62 \text{ A}}$.

Le courant d'entrée est **99,62 A**.

| Conseils méthodologiques

- Bien relire l'énoncé de chaque question pour ne pas perdre de points sur des oublis de calcul.
- Utiliser des schémas pour visualiser les problèmes, cela facilite la compréhension.
- Vérifier les unités dans chaque calcul pour éviter les erreurs.
- Gérer son temps, consacrer plus de temps aux questions avec un barème élevé.
- Ne pas hésiter à répéter les résultats clés tout au long du corrigé pour plus de clarté.

© **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.