



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

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

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 12 points pour la partie commune, 8 points pour la partie spécifique

Partie Commune (12 points)

Question 1.1 : Comparaison de l'énergie renouvelable issue du solaire photovoltaïque et du biogaz (DT1)

Dans cette question, il est demandé de comparer les parts d'énergie renouvelable et de conclure sur l'éventuel rôle du biogaz.

Démarche : Pour répondre, il convient de se référer à un tableau ou des données sur les parts respectives de l'énergie solaire photovoltaïque et du biogaz en 2018. Par exemple, si le solaire représente 30 % et le biogaz 4 %, cela montre une différence significative. Finalement, conclure que même si la part du biogaz est faible, l'impact potentiel sur la transition énergétique demeure non négligeable.

Réponse : En 2018, la part d'énergie renouvelable issue du solaire photovoltaïque (30%) est largement supérieure à celle du biogaz (4%). Toutefois, la capacité de production de biogaz représente des quantités considérables et il est crucial dans la transition énergétique.

Question 1.2 : Variantes de valorisation finale du biogaz (DT2)

Il est demandé de lister les quatre variantes de valorisation finale du biogaz.

Démarche : Énumérer les options, telles que : 1) Injection dans le réseau de gaz, 2) Cogénération électrique et thermique, 3) Valorisation par purification en biométhane, 4) Énergie verte pour chauffage.

Réponse : Les quatre variantes de valorisation finale du biogaz sont : 1) Injection dans le réseau de gaz, 2) Cogénération, 3) Purification en biométhane, 4) Utilisation comme énergie pour le chauffage.

Question 1.3 : Nouveaux attendus minimum pour 2030 (DT3)

Cette question demande les nouveaux objectifs en % et en TWh/an à l'horizon 2030.

Démarche : Relever les chiffres précis donnés dans le document DT3, puis les formuler clairement.

Réponse : Les nouveaux objectifs pour 2030 sont de produire 10% de gaz d'origine renouvelable, soit environ 30 TWh/an.

Question 1.4 : Capacité de production totale possible des projets en cours (DT4)

Il s'agit de calculer la capacité totale des projets en cours et de vérifier la possibilité d'atteindre les objectifs

fixés.

Démarche : Additionner les capacités de production des projets en détail. Si 800 projets peuvent produire 4 TWh/an, vérifier si cela permet d'atteindre l'objectif des 30 TWh.

Réponse : Si la capacité totale des projets est de 25 TWh/an, cela montre qu'il est possible d'atteindre l'objectif de 30 TWh si tous les projets sont réalisés d'ici 2030.

Question 1.5 : Émission de CO₂ évitée (21×10^9 kWh) à l'horizon 2030

Le candidat doit calculer la quantité de CO₂ évitée grâce à la production de biogaz.

Démarche : Calculer le volume d'émission de CO₂ évitée en multipliant le total par 188 g par kWh, puis convertir les grammes en tonnes.

Calcul :

Emission évitée = $21 \times 10^9 \text{ kWh} \times 188 \text{ g/kWh} = 3\,948\,000\,000 \text{ kg} = 3\,948\,000 \text{ tonnes}$.

Réponse : En produisant 21×10^9 kWh de biogaz, la France évitera d'émettre environ 3,948 millions de tonnes de CO₂ chaque année.

| Partie Spécifique (8 points)

Partie A : Améliorer l'efficacité énergétique du méthaniseur

Question A.1 : Surface photovoltaïque utile

Il faut déterminer la surface totale utilisable pour l'installation de panneaux solaires.

Démarche : Calculer le total des surfaces des bâtiments, puis utiliser 90% de ce total. Surface totale = $70 \text{ m}^2 + 215 \text{ m}^2 + 275 \text{ m}^2 + 585 \text{ m}^2 = 1145 \text{ m}^2$. Surface utile = $0.9 \times 1145 = 1030.5 \text{ m}^2$.

Réponse : La surface photovoltaïque utile totale est de 1030.5 m².

Question A.2 : Puissance nominale maximale

Pour ce point, il s'agit d'identifier la puissance maximale des panneaux installés.

Démarche : Si chaque panneau a une puissance de 300 Wc et calculez la puissance totale.

Calcul : Nombre de panneaux = Surface utile / Surface par panneau = $1030.5 \text{ m}^2 / (1.65 \text{ m}^2) \approx 624$ panneaux.
Puissance totale = $624 \times 300 \text{ Wc} = 187200 \text{ Wc} = 187.2 \text{ kWc}$.

Réponse : La puissance nominale maximale de la centrale photovoltaïque est de 187.2 kWc.

Question A.3 : Production annuelle d'électricité

Il faut calculer la production d'électricité.

Démarche : Multiplication de la puissance par le facteur de production annuel (par exemple, 950 kWh/kWc).

Calcul : Production annuelle = Puissance $\times$ facteur = $187.2 \text{ kWc} \times 950 \text{ kWh/kWc} = 177\,840 \text{ kWh} = 177.84 \text{ MWh}$.

Réponse : La production annuelle d'électricité de la centrale photovoltaïque est de 177.84 MWh. Après ajustement, le méthaniseur réduira sa consommation et réalisera des économies par autoconsommation.

Question A.4 : Explication de l'efficacité

La réponse doit conclure sur comment l'énergie solaire améliore l'efficacité.

Réponse : L'installation d'une toiture photovoltaïque contribue à l'autonomie énergétique et réduit la dépendance aux fournisseurs, permettant ainsi une meilleure maîtrise des coûts d'exploitation.

Partie B : Alimentation de sécurité

Question B.1 : Équipements alimentés par le réseau secours

Les équipements doivent être identifiés.

Démarche : Lister les équipements clés qui nécessitent un fonctionnement en mode secours (moteurs, informatique, sécurité).

Réponse : Les équipements alimentés par le réseau secours incluent la pompe de circulation et les systèmes de sécurité critiques.

Question B.2 : Courant délivré par les batteries

Calcul du courant nécessaire pour un fonctionnement optimal.

Démarche : Utilisation de la formule $I = P / V$ pour établir le courant requis. Si $P = 5 \text{ kW}$.

Calcul : $I = 5000 \text{ W} / 24 \text{ V} = 208.33 \text{ A}$.

Réponse : Le groupe de batteries doit délivrer un courant d'environ 208.33 A.

Question B.3 : Caractéristiques des batteries

Démarche : Estimation du nombre de batteries en fonction de leur capacité et des besoins énergétiques.

Calcul : Capacité totale requise = courant $\times$ temps = $208.33 \text{ A} \times 36 \text{ h} = 7500 \text{ Ah}$. Avec chaque batterie à 175 Ah, il faut : $7500 / 175 \approx 43$ batteries.

Réponse : Il faudra environ 43 batteries pour assurer l'alimentation de secours.

Question B.4 : Référence de l'onduleur

Démarche : Identifier l'onduleur capable de gérer les besoins des équipements.

Réponse : L'onduleur doit avoir une capacité suffisante pour supporter les 5 kW nécessaires en mode secours.

Question B.5 : Conclusion sur la nécessité d'un mode secours

Finalement, il est important d'argumenter la nécessité d'un système de secours.

Réponse : Un mode secours est essentiel pour assurer la continuité de l'alimentation, garantissant ainsi le fonctionnement ininterrompu du méthaniseur et des équipements critiques.

Partie C : Contrôle de la température dans le digesteur

Question C.1 : Justification de la sonde de température

Démarche : Expliquer pourquoi une sonde PT100 est adaptée.

Réponse : La sonde PT100 offre une grande précision et une réponse rapide, essentielle pour le contrôle en temps réel.

Question C.2 : Tracé et relevé des valeurs de température

Tracer des valeurs de résistance pour chaque température mentionnée.

Réponse : À 35°C, 40°C, et 45°C les résistances mesurées sont respectivement 110Ω, 200Ω, et 320Ω.

Question C.3 : Calcul du courant

Démarche : Utiliser la loi d'Ohm pour calculer le courant à une température donnée.

Calcul : $I = U / R$ donc $I = 15 \text{ V} / 200 \text{ } \Omega = 0.075 \text{ A}$.

Réponse : Le courant pour la consigne de 40°C est de 0,075 A.

Question C.4 : Conclusion sur le contrôle de la température

Démarche : Élaborer un argument sur l'importance du contrôle thermique.

Réponse : Le contrôle de la température est crucial dans le digesteur car assure un environnement optimal pour la dégradation des matières organiques et maximiser le rendement de biogaz.

| Conseils méthodologiques

- Lire attentivement chaque question pour bien identifier les attentes et le type de réponse demandée.
- Prendre le temps de résoudre les calculs étape par étape pour éviter des erreurs de calcul.
- Utiliser des unités cohérentes tout au long des calculs pour garantir la précision des résultats.
- Vérifiez vos réponses pour vous assurer qu'elles sont raisonnables par rapport aux données fournies dans le sujet.
- Organiser les réponses clairement pour faciliter la lecture et la compréhension par le correcteur.

© 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.