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 2021

Correction de l'épreuve d'enseignement de spécialité

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

Session 2021

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

Partie Commune (12 points)

Contexte : Chaudière à granulés

Cette partie se concentre sur l'impact environnemental des chaudières à granulés de bois.

Question 1.1

Énoncé : Indiquer quel combustible émet le plus de gaz à effet de serre en kg.équivalent CO2 / MW·h utile.

Démarche : Calculer les émissions des différents combustibles basés sur les données fournies, et conclure.

Réponse : Le fioul, selon les données, émet plus que le gaz, l'électricité ou le bois. {} kg.équivalent CO2 / MW·h.

Question 1.2

Énoncé : Indiquer l'énergie la plus utilisée pour le chauffage des foyers français.

Démarche : Référer au tableau des parts d'énergie.

Réponse : L'électricité, représentant 35,1% des énergies utilisées.

Question 1.3

Énoncé : Compléter le tableau des émissions de gaz à effet de serre.

Démarche : Évaluer les émissions en kg.équivalent CO2 / MW·h et comparer.

Réponse : Gaz à effet de serre pour le fioul : 63,5 kg.équivalent CO2 / MW·h, confirmant qu'il émet le plus.

Question 1.4

Énoncé : En déduire par quelle énergie il faut remplacer le fioul.

Démarche : Pour limiter les émissions, passer à une chaudière à granulés serait approprié.

Réponse : Remplacer le fioul par du bois.

Partie 2 : émissions de particules fines

Question 2.1

Énoncé : Expliquer pourquoi les particules PM10 sont dangereuses pour les humains.

Démarche : Évoquer les impacts sur la santé des particules PM10, en citant les maladies.

Réponse : Risques accrus de maladies respiratoires et cardiovasculaires.

Question 2.2

Énoncé : Calculer le pourcentage des émissions totales de PM10 liées à la combustion de bois par les ménages et le comparer avec celui du trafic routier.

Démarche : Utiliser les données d'émissions, réaliser les calculs.

Réponse : Boisé : x%, Trafic : y% ; conclure sur l'impact relatif.

Question 2.3

Énoncé : Calculer le pourcentage des émissions totales de PM10 liées à la combustion de bois de chauffage pour les ménages équipés de cheminées à foyer ouvert.

Démarche : Utiliser les données pour les ménages avec foyer ouvert.

Réponse : X% des émissions totales.

Question 2.4

Énoncé : Évaluer les conséquences de remplacer les cheminées par un chauffage au granulés sur les émissions de PM10.

Démarche : Comparer les réductions d'émissions.

Réponse : Remplacement réduit significativement les PM10, favorisant le chauffage au granulé.

Partie 3 : évaluation de la consommation annuelle en granulés

Question 3.1

Énoncé : Relever le pouvoir calorifique inférieur (PCi) des granulés.

Démarche : Extraire PCi de DT2.

Réponse : PCi des granulés : 4600 kWh/t.

Question 3.2

Énoncé : Calculer la quantité d'énergie thermique produite par la chaudière.

Démarche : Calculer l'énergie depuis le fioul : 1380 L x 9,97 kWh/L x 0,75 (rendement).

> Energie produite = 10 307,5 kWh.

Question 3.3

Énoncé : Relever le rendement à charge partielle de la chaudière à granulés.

Démarche : Référer à DT3.

Réponse : 91% à charge partielle.

Question 3.4

Énoncé : Calculer la masse de granulés à stocker.

Démarche : Diviser énergie thermique par PCi des granulés : 10 307,5 kWh / 4,6 kWh/kg.

> Masse de granulés : 2 236,96 kg, arrondi à 2,24 tonnes.

Question 3.5

Énoncé : Déterminer graphiquement la production et la consommation de granulés pour 2019.

Démarche : Analyser le graphique de DT6.

Réponse : Production : X, Consommation : Y ; expliquer l'écart.

Question 3.6

Énoncé : Déterminer le nombre de foyers pouvant être alimentés.

> Nombre de foyers = Production en tonnes / Consommation par foyer annuelle, soit Z foyers.

Question 3.7

Énoncé : Expliquer pourquoi la chaudière à granulés est une solution d'avenir.

Démarche : Importance des aspects économiques, sociaux et environnementaux à partir des précédentes questions.

Réponse : Solution durable, faible impact environnemental.

Partie 4 : optimisation du fonctionnement de la chaudière

Question 4.1

Énoncé : Identifier les flux sur le diagramme de blocs internes.

Démarche : Indiquer les éléments associés.

Réponse : Flux d'information = température, Flux de matière = granulés, Flux d'énergie = chaleur.

Question 4.2

Énoncé : Déterminer graphiquement la température de départ.

Démarche : Utiliser le diagramme de DT7 pour relever la température souhaitée.

> Température eau départ : 67°C.

Question 4.3

Énoncé : Calculer la quantité de chaleur nécessaire.

Démarche : $Q = m * C * (\theta f - \theta i)$. Calculer avec les valeurs données.

> Q = X Joules.

Question 4.4

Énoncé : Calculer la puissance nécessaire.

Démarche : Utiliser $P = Q/t$ pour la montée en température.

> Puissance nécessaire : Y Watts.

Question 4.5

Énoncé : Convertir la masse volumique des granulés.

Démarche : 600 kg/m³ en g/mm³.

> Masse volumique : 0,6 g/mm³.

Question 4.6

Énoncé : Calculer le nombre de tours de la vis.

Démarche : Référer à DT8 pour obtenir le pas de la vis.

Question 4.7

Énoncé : Calculer la masse totale de granulés.

Démarche : Calculer durant 10 minutes à 0,7g/s fictif.

> Masse totale : X g.

Question 4.8

Énoncé : Relever le rapport aéraulique.

Démarche : Utiliser les données de DT9.

> Masse d’air : Y kg, volume ≈ Z m³ pour la combustion complète.

Question 4.9

Énoncé : Calculer le débit d’air.

Démarche : Vérifier capacités des moteurs.

> Débit : W m³/h.

Question 4.10

Énoncé : Relever les valeurs limites pour λ.

Démarche : Consulter DT9 pour les valeurs limites.

Conseils méthodologiques

- Organisez bien les réponses en structurant chaque question avec une réponse claire.
- Calculez toujours avec précision ; vérifiez les unités !
- Utilisez les graphiques et tableaux dans le sujet pour étayer vos réponses.
- Anticipez des questions d'analyse sur l'impact écologique et économique.
- Rappel : présentez vos résultats finaux de manière claire et visible.

© 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.