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 - SESSION 2021

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE - ÉNERGIES ET ENVIRONNEMENT

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 20

PARTIE COMMUNE (12 points)

En cette partie, nous allons traiter les questions relatives au chauffage au bois, et plus spécifiquement aux chaudières à granulés.

Question 1.1

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

Démarche : D'après les données fournies dans le DT1 :

- Gaz : 0,286 kg.équivalent CO2 / MW·h
- Électricité : non précisé
- Fioul : non précisé
- Bois : moyenne non précisée

D'après les calculs et la liste de données fournies, la source la moins émettrice est le bois en tenant compte de la biomasse renouvelable, mais sans chiffres précis sur fioul et électricité, nous estimons que le fioul émet le plus.

Réponse : Le fioul émet le plus de gaz à effet de serre.

Question 1.2

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

Démarche : D'après le DT1, la répartition des énergies utilisées en % est :

- Gaz : 28,6%
- Électricité : 35,1%
- Fioul : 15,4%
- Bois : 17,3%

La source la plus utilisée est l'électricité à 35,1%.

Réponse : L'énergie la plus utilisée est l'électricité.

Question 1.3

Demande : Compléter le tableau ci-dessous.

Démarche : Copions le tableau puis remplissons les valeurs :

Type d'énergie	Émissions de gaz à effet de serre (kg.équivalent CO2 / MW·h)

Gaz	0,286 x 222 = 63,5 kg.équivalent CO2
Électricité	Inconnu
Fioul	Inconnu
Bois	Non précisé

Réponse : Le gaz émet 63,5 kg.équivalent CO2.

Question 1.4

Demande : En déduire par quelle énergie il faut remplacer le fioul pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Démarche : D'après nos réponses précédentes, le chauffage électrique produit moins de gaz à effets de serre comparativement au fioul.

Réponse : Remplacer le fioul par l'électricité.

PARTIE 2 (8 points)

Dans cette partie, nous allons examiner l'impact du chauffage au bois sur les émissions de particules fines.

Question 2.1

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

Démarche : Selon le DT1, les particules PM10 pénètrent dans le système respiratoire et peuvent causer de graves problèmes de santé tels que des accidents cardiaques, cancers, etc.

Réponse : Les PM10 sont dangereuses car elles peuvent provoquer des maladies respiratoires et cardiaques.

Question 2.2

Demande : 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 : À partir des informations du document, on nous dit que les ménages bois représentent 80% des émissions. Comparer avec le trafic routier de façon similaire.

Réponse : 80% des PM10 proviennent des foyers au bois.

Question 2.3

Demande : 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 : Suivant les données fournies, les cheminées à foyer ouvert représentent 50% des émissions de PM10 dues au bois.

Réponse : 50% des PM10 issus de foyers ouverts sont dus à la combustion de bois.

Question 2.4

Demande : Évaluer les conséquences du remplacement des appareils à foyer ouvert par un chauffage aux granulés sur le pourcentage des émissions totales de PM10.

Démarche : Remplacer les foyers ouverts par des chaudières à granulés pourrait réduire les émissions de PM10 de manière significative, car les chaudières à granulés émettent nettement moins de particules fines.

Réponse : Cela diminuerait significativement les émissions de PM10.

PARTIE 3 (8 points)

Nous allons évaluer la consommation annuelle en granulés.

Question 3.1

Demande : Relever le pouvoir calorifique inférieur (PCi) du fioul et des granulés de bois.

Démarche : Selon le tableau DT2 :

- PCi du fioul : 9,97 kWh/L
- PCi des granulés de bois : 4 600 kWh/t

Réponse : Fioul : 9,97 kWh/L ; Granulés : 4 600 kWh/t.

Question 3.2

Demande : Calculer la quantité d'énergie thermique ET en kWh produite par l'ancienne chaudière.

Démarche : Premièrement, convertir 1380 L à kWh :

ET = 1380 L × 9,97 kWh/L × 0,75 (rendement) = 10 300 kWh.

Réponse : L'ancienne chaudière produit 10 300 kWh.

Question 3.3

Demande : Relever la valeur du rendement à charge partielle de la nouvelle chaudière à granulés.

Démarche : D'après le DT3, le rendement à charge partielle est de 91%.

Réponse : 91%.

Question 3.4

Demande : Calculer la masse de granulés à stocker (en kg) pour alimenter la chaudière pendant une saison de chauffe afin de produire la même quantité d'énergie thermique ET.

Démarche :

Nous savons qu'il faut un rendement de 91% :

- Pour produire 10 300 kWh avec un rendement de 91%, l'énergie à fournir est : ET = 10 300 kWh ÷ 0,91 = 11 299 kWh.
- La masse de granulés à stocker = 11 299 kWh / 4 600 kWh/t = 2,45 t.

Réponse : 2,45 tonnes de granulés.

Question 3.5

Demande : Calculer le volume de granulés à stocker.

Démarche : Masse volumique des granulés = 600 kg/m³ :

Volume = Masse / Masse volumique : V = 2,45 t × 1000 kg/t / 600 kg/m³ = 4,08 m³.

Réponse : 4,08 m³.

Conseils méthodologiques

- Gestion du temps : consacre 2h30 à la partie commune et 1h30 à la partie spécifique.
- Vérifie les unités dans tes calculs pour éviter les erreurs de conversion.
- Sois attentif aux détails dans le choix des formules, surtout celles liées à l'énergie et aux rendements.
- Utilise des phrases complètes pour les justifications et réponses.
- Ne néglige pas les arrondis, indique les approximations si nécessaire.

© 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.