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 2025

Correction de l'épreuve de BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session 2025

Durée de l'épreuve : 4 heures
Coefficient : 12 points (Partie commune) et 8 points (Partie spécifique)

PARTIE COMMUNE - Corrigé

Cette partie porte sur l'analyse des performances de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine, avec une unité de méthanisation. Elle se compose de plusieurs questions qui seront traitées étape par étape.

Question 1.1 - État de saturation de la station de Saint-Fons avant 2011

Il est demandé de donner l'état de saturation de la station de Saint-Fons avant 2011.

Pour évaluer l'état de saturation, nous devons connaître la charge d'entrée en DBO5 et la capacité maximale de la station. Selon le document DT1, la saturation est atteinte si la charge d'entrée dépasse la capacité nominale.

Étant donné que la population du Grand Lyon était de 1 070 000 habitants en 2011 et qu'elle a augmenté de 100 000 habitants en 2021, nous devons rechercher si la STEU de Saint-Fons pouvait traiter efficacement cette population sans atteindre la saturation. On peut comprendre que la saturation est d'autant plus pressante que la charge de DBO5 augmente avec la population.

Question 1.2 - Caractéristiques du terrain

Justification concernant l'implantation de la STEU sur le site de la Feyssine.

Il faut présenter les caractéristiques du terrain (DT2, DT3), qui doivent inclure des informations telles que la topographie, l'accessibilité, la distance par rapport aux habitations, et les risques de nuisances.

Les caractéristiques doivent démontrer que le site est adéquat pour réduire les nuisances et que les défis d'implantation liés aux infrastructures de traitement des eaux sont surmontables.

Question 1.3 - Calcul des éléments manquants

Compléter le document-réponse DR1 pour les éléments manquants.

La STEU de la Feyssine a une capacité de 300 000 Équivalent Habitant et élimine 17 100 kg de DBO5. Il nous faut compléter les calculs concernant le type de traitement.

Exemple de calcul pour la surface, si on connaît les consommations d'énergie et les autres caractéristiques :

- Superficie par équivalent habitant (selon DT4) : à déterminer selon le type de traitement.

- Consommation d'énergie en fonction des kg de DBO5 éliminés: 8 550 kW·h pour la boue activée par exemple.

Question 1.4 - Type de traitement approprié

Quel type de traitement est le plus adapté au terrain de 400 000 m² ?

On évaluera si un traitement par boues activées est favorable, en se basant sur la surface disponible et la capacité d'élimination de la pollution. Les traitements alternatifs pourraient inclure filtres plantés de roseaux ou biofiltres selon les caractéristiques du terrain.

PARTIE 2 - Corrigé

Question 2.1 - Flux d'énergies

Lister les différents flux d'énergies pour les STEU des types 1 et 2.

Pour le type 1 :

- Énergie consommée : électrique.
- Énergie sortante : chaleur, transformation chimique.

Pour le type 2, on doit également inclure la production de biogaz comme flux de sortie.

Question 2.2 - Émissions de CO2

Calculer les émissions dues à la consommation d'énergie électrique.

La formule à utiliser :
Émissions CO2 = consommation énergétique en kWh × 0,1 kgeq.CO2/kWh.
D'où : Émissions CO2 = 6 160 000 kWh × 0,1 kgeq.CO2 = 616 000 kgeq.CO2 par an.

Question 2.3 - Impact CO2 de la production de biogaz

Calcul de l'impact négatif de la production de biogaz.

Impact CO2 = consommation biogaz en kWh × absorption CO2 par unité.
Impact CO2 = 5 296 000 kWh × 0,2 kgeq.CO2/kWh = 1 059 200 kgeq.CO2.

Question 2.4 - Impacts totaux en kgeq.CO2

Compléter le tableau des impacts.

Le total sera obtenu en additionnant les impacts des deux types de traitement, prenant en compte les éléments précédemment calculés.

Conclusion sur la digestion des boues

On met en avant l'intérêt écologique et économique de la digestion de boues dans une STEU comme celle de la Feyssine, permettant de réduire les émissions de CO2 et de valoriser le biogaz.

PARTIE 3 - Corrigé

Question 3.1 - Nombre d’hôtes dans le réseau

Calcul du nombre d’hôtes maximal dans le réseau donné.

> Pour un masque de sous-réseau 255.255.0.0, on a 16 bits pour les hôtes :
> Nombre d’hôtes = 2^16 - 2 = 65 534 hôtes max.

Question 3.2 - Proposition d'adresse IP

Proposer une nouvelle adresse IP pour la borne WiFi (n°2).

> Exemple d’adresse : 172.16.0.1, en vérifiant qu'elle ne soit pas déjà utilisée en consultant le schéma de réseau.

Question 3.3 - Conclusion sur la sécurité

Avis sur l'ensemble du système de sécurité mis en place par la station.

> La solution de couverture par des points d'accès WiFi et des détecteurs de gaz permet une surveillance accrue des équipes sur le site, contribuant à une meilleure sécurité.

PARTIE 4 - Corrigé

Question 4.1 - Flux d'énergie

Déterminer la nature des flux d'énergie circulant dans la centrifugeuse.

> Ex : énergie électrique pour la mise en œuvre, énergie mécanique pour l'évacuation des boues.

Question 4.2 - Vitesse angulaire du bol

Calculer la vitesse angulaire du bol.

> Transformation de la fréquence de rotation (2 600 tr/min) en rad/s :
> $\Omega bol = 2\pi \times (2600 / 60) \approx 272$ rad/s.

Question 4.3 - Calcul de la force centrifuge

Calcul de la force centrifuge.

> Utiliser la formule :
> $Fcb = \rho boues \times Vbol \times Rbol \times \mathbf{\Omega}^2$,
> À confirmer avec les valeurs données dans le DT7 pour obtenir Fcb.

Question 4.4 - Comparaison des forces

Comparer les forces centrifuges appliquées aux boues et à l'eau.

On met en avant que la force centrifuge appliquée aux boues étant supérieure à celle appliquée à l'eau permet une séparation efficace.

PARTIE 5 - Corrigé

Question 5.1 - Volume du fût

Calculer le volume du fût de la torchère.

Volume $V = \pi \times (D/2)^2 \times H = \pi \times (1.5/2)^2 \times 7$ dans les unités appropriées.

Question 5.2 - Masse du fût

Calculer la masse du fût en inox 316.

Calculer la masse : M = volume × masse volumique, soit $M = V \times 8000$ kg/m³.

Question 5.3 - Surface de la dalle en béton

Calcul de la surface de la dalle.

Surface = poids total / contrainte admissible.
Calculez-la avec les valeurs fournies.

Question 5.4 - Conclusion sur l'implantation de la torchère

Discussion sur la faisabilité de l'installation de la torchère.

La vérification que la surface de la dalle peut supporter le poids total. Conclure par l'acceptabilité de l'implantation de la torchère selon les normes de sécurité.

Conseils Méthodologiques

- Bien relire chaque question et répondre précisément en respectant les mots clés demandés.
- Utiliser des unités cohérentes et vérifier chaque calcul pour éviter les erreurs de conversion.
- Rester concentré sur les détails techniques fournis dans les documents pour justifier les réponses.
- Gestion du temps : consacrer moins de temps aux questions où vous vous sentez moins à l'aise.
- Ne pas hésiter à faire des croquis ou des schémas lorsqu'une visualisation peut aider à comprendre la question.

© 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.