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 d'Enseignement de Spécialité

Diplôme : Baccalauréat Technologique

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

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 12 points (Partie commune), 8 points (Partie spécifique)

Partie 1 : Comment la station de la Feyssine permet de répondre aux besoins de la métropole ?

Question 1.1

Énoncé : Donner l'état de saturation de la station de Saint-Fons avant 2011.

Pour déterminer l'état de saturation de la station de Saint-Fons avant 2011, il faut prendre en compte la population et la charge de pollution admissible.

- Population en 2011 : 1 070 000 habitants
- Capacité de la STEU : considéré comme supérieure à 1 070 000 habitants (à vérifier avec les données de DBO5). Ainsi, égaler la charge nominale serait essentiel pour vérifier la saturation.

En conclusion, l'état de saturation est donné à partir de l'évolution de la DBO5 selon l'évolution de la charge proposée sur la STEU de Saint-Fons.

Question 1.2

Énoncé : Justifier que les caractéristiques du terrain du site de la Feyssine permettent de répondre aux exigences d'implantation d'une STEU.

Il faut considérer divers critères : proximité d'une source d'eau, accès aisé, éloignement des habitations et sol à faible perméabilité. Ces éléments sont essentiels pour réduire les nuisances.

Le document DT2 peut fournir des éléments clés. Par exemple, la distance par rapport à des habitations est à analyser pour estimer les exigences de traitement des eaux.

Question 1.3

Énoncé : Calculer les éléments manquants sur le document-réponse DR1.

On sait que la capacité de la STEU de la Feyssine est de 300 000 Equivalents Habitant et qu'elle élimine 17 100 kg de DBO5. Pour calculer les éléments manquants, il faut utiliser la formule :

Surface = Capacité x Surface par EqHab

- Surface pour DBO5 à 17 100 kg selon le traitement : **318 000 m²** à déterminer.
- Consommation d'énergie calculée selon le type de traitement via les données de DT4.

Question 1.4

Énoncé : Déterminer le type de traitement le plus adapté pour ce type de terrain.

En analysant les éléments des documents et les caractéristiques décrites (DT2, DT4), il semble que le type de traitement par Boue Activée serait idéal vu les caractéristiques de l'instillation de la STEU. Ce choix est

fondé sur les besoins précis d'élimination de DBO5.

Partie 2 : Comment la digestion des boues permet d'améliorer les performances d'une STEU dans une démarche de développement durable ?

Question 2.1

Énoncé : Lister les différents flux d'énergies entrants et sortants pour les deux types de STEU.

Flux d'énergie STEU Type 1 :

- Entrants : Énergie électrique consommée.
- Sortants : Émissions de CO2, Boues non digérées.

Flux d'énergie STEU Type 2 :

- Entrants : Énergie électrique consommée + Biogaz produit.
- Sortants : Émissions de CO2, Boues digérées.

Question 2.2

Énoncé : Calculer les émissions de CO2 dues à la consommation d'énergie électrique en kgeq.CO2·an-1.

Énergie consommée : 6 160 000 kW·h.

Calcul :

Émissions de CO2 = Énergie consommée × Émission par kWh

Émissions = 6 160 000 kWh × 0,1 kgeq.CO2/kWh = **616 000 kgeq.CO2.an-1**

Question 2.3

Énoncé : Calculer l'impact négatif de CO2 dues à cette production de biogaz en kgeq.CO2·an-1 pour une STEU de type 2.

Calcul :

Impact CO2 = Production de Biogaz × Absorption CO2 par kWh

Impact = 5 296 000 kWh × 0,2 kgeq.CO2/kWh = **1 059 200 kgeq.CO2.an-1**

Question 2.4

Énoncé : Calculer les impacts totaux en kgeq.CO2 pour les deux types de STEU.

Calcul :

Total pour STEU Type 1 = 616 000 + 89 005 + 0 + 575 600 = **1 280 605 kgeq.CO2.an-1**

Total pour STEU Type 2 = 1 059 200 + 1 284 700 - 106 000 = **2 237 900 kgeq.CO2.an-1**

Conclusion : La STEU de type 2 a une empreinte carbone plus importante, justifiant l'importance de la digestion des boues dans une perspective environnementale.

Partie 3 : Comment la maîtrise de l'information permet de garantir la sécurité des personnes ?

Question 3.1

Énoncé : Calculer le nombre d'hôtes maximal que peut contenir ce réseau. Convertir l'adresse binaire en décimal pour son IP.

Le masque de sous-réseau 255.255.0.0 permet de déterminer :

Nombre d'hôtes = 2^16 - 2 = **65 534** hôtes.

Adresse IP de la première borne : 10101100 . 00010000 . 00110010 . 11001000 en décimal : **172.16.50.200**

Question 3.2

Énoncé : Proposer une adresse IP pour la borne WiFi (n°2) compatible avec le réseau Ethernet de la station.

Une adresse IP plausible pourrait être 172.16.50.201. Cela respecte le masque en vigueur et ne doit pas entrer en conflit avec l'adressage déjà donné (10 hôtes).

Question 3.3

Énoncé : Conclure sur la capacité d'installation à garantir la sécurité des personnes.

La présence des points d'accès WiFi, ainsi que les détecteurs multi-gaz contribuent à sécuriser le personnel sur site en assurant un suivi en temps réel.

Partie 4 : Justifier l'utilisation d'un séparateur de boues biologiques ?

Question 4.1

Énoncé : Inscrire la nature des flux d'énergie circulant dans le système (énergie électrique, énergie mécanique).

Les flux d'énergie considérés sont : Énergie électrique pour faire fonctionner la centrifugeuse et énergie mécanique pour le déplacement des boues.

Question 4.2

Énoncé : Calculer la vitesse angulaire du bol en rad·s-1.

Calcul :

$\Omega bol = (2\pi \times 2600) / 60 =$ **273 rad·s-1**

Question 4.3

Énoncé : Calculer la force centrifuge appliquée aux boues biologiques en kN.

Formule : $Fcb = \rho boues * Vbol * Rbol * \Omega^2$ ajoutés aux caractéristiques physiques de la boue.

En utilisant $\rho = 1200$ kg·m-3, $V = 1$ m³ et $R = 0{,}335$ m :

$Fcb = 1200 * 1 * 0{,}335 * 300^2 =$ **1200 kN**

Question 4.4

Énoncé : Comparer Fcb et Fce, ensuite conclure.

Nous avons Fce = 30,200 kN (force appliquée à l'eau). En conclusion, la force centripète est plus grande ici, indiquant que la séparation par centrifugation est efficace pour réduire l'humidité des boues.

Partie 5 : Valider l'implantation d'une torchère

Question 5.1

Énoncé : Calculer le volume de matière du fût de la torchère.

Formule : $V = \pi \times (D/2)^2 \times H - \pi \times (D/2 - e)^2 \times H$ pour un cylindre.

$D = 1.5$ m, $e = 0.01$ m, $H = 7$ m : Volume = 0.000333 m³.

Question 5.2

Énoncé : Calculer la masse du fût de la torchère et le poids que chaque cornière devra supporter.

Masse du fût = Volume x Densité = 0.000333 x 8000 = **2.664 kg**.

Pc = (Poids de la structure) / 4 = **50 000 N**

Question 5.3

Énoncé : Calculer la surface de la dalle en béton et la contrainte de compression.

Surface = Poids de la dalle / Contrainte admissible = 200 000 N / 0.1 MPa = **2000 m²**.

Contrainte = Poids total / Surface = **0.1 MPa**, acceptable pour le sol.

Question 5.4

Énoncé : Conclusion sur l'intérêt et la possibilité d'installer une torchère sur ce site.

Le calcul de surface et de contrainte montre que l'installation de la torchère est viable sachant que la dalle et le sol peuvent supporter la structure.

Méthodologie et conseils

- **Gestion du temps :** Ne pas passer trop de temps sur une seule question. Allouer un temps raisonnable pour chaque partie.
- **Types de raisonnements :** Toujours justifier vos réponses par des arguments techniques et des calculs appropriés.
- **Précision des données :** Gardez à l'esprit de vérifier vos unités et de vous assurer que vos calculs sont bien cohérents.
- **Rédaction des résultats :** Soignez la présentation de vos réponses, en vous assurant d'être clair et concis.
- **Références aux documents :** Utilisez toujours les données fournies dans les documents pour étayer vos réponses et calculs.

© 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.