



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 BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE - ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

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

Session : 2025

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : Non précisé

Correction des exercices

PARTIE commune (2,5h) - 12 points

Analyse des performances de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine avec unité de méthanisation.

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

Question 1.1

Attendu : Expliquer pourquoi une nouvelle station est nécessaire.

Nous devons noter que la station de Saint Fons est saturée en DBO, force est de constater qu'il est impératif de construire une autre station afin de répondre à l'augmentation de la population croissante de la métropole.

Réponse : La station de Saint Fons est saturée en DBO. Il faut donc construire une autre station afin de pouvoir répondre à l'augmentation de population.

Question 1.2

Attendu : Justifier le choix du terrain pour la nouvelle station.

La justification doit s'appuyer sur la proximité du terrain avec le Rhône et le périphérique, le point altimétrique XX qui est le plus bas, et le fait qu'il est entouré de parc naturel, sans habitation à proximité directe.

- Terrain près du Rhône : 0.5 pt
- Terrain près du périphérique : 0.5 pt
- Terrain au point altimétrique XX, le plus bas : 0.5 pt
- Entouré de parc naturel, pas d'habitations à proximité : 0.5 pt

Question 1.3

Attendu : Calculer divers paramètres liés à la station.

1. Surface de la station :

Surface = $10 \text{ m}^2/\text{EqHab} \times 300\,000 \text{ EqHab} = 3\,000\,000 \text{ m}^2$. **Réponse :** 300 Ha (justifié avec les unités).

2. Consommation d'énergie :

Consommation = $3,2 \text{ KWh/KDBO5} \times 17\,100 = 54\,720 \text{ KWh}$. **Réponse** : 54 720 KWh.

3. Coût d'investissement :

Coût = $2142\text{€}/\text{EqHab} \times 300\,000 = 642,6 \text{ M€}$. **Réponse** : 642,6 M€.

Réponses :

- Surface de la station : 300 Ha
- Consommation d'énergie : 54 720 KWh
- Coût d'investissement : 642,6 M€

Question 1.4

Attendu : Justifier le choix du process de Boues Activées.

Le choix d'une Boue Activée se justifie parce que :

- Le lit planté de roseaux nécessite trop d'espace (1 pt).
- Il consomme moins d'énergie qu'un biofiltre (1 pt).
- Il nécessite moins de surface qu'un lit planté de roseaux (1 pt).

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

Question 2.1

Attendu : Lister les types et flux.

Nous avons deux types avec leurs flux entrants et sortants respectifs :

Type 1 :

- Énergie électrique

Type 2 :

- Énergie électrique
- Gaz - GRDF
- Énergie chimique (méthane) (GRDF)
- Énergie thermique perdue (torchère)

Question 2.2

Attendu : Calculer l'équivalence carbone.

Calcul :

$6\,160\,000 \text{ kWh} \times 0,1 = 616\,000 \text{ kgeq.CO2/an.}$

Réponse : 616 000 kgeq.CO2/an.

Question 2.3

Attendu : Calculer la production de gaz.

Calcul :

$5\,296\,000 \times -0,2 = -1\,059\,200 \text{ kgeq.CO2/an.}$

Réponse : -1 059 200 kgeq.CO2/an.

Question 2.4

Attendu : Calculer les totaux et conclure.

Les totaux sont calculés et l'argumentation doit aborder les trois volets de développement durable :

Économique :

- Production de biogaz
- Valorisation en fin de vie des boues (combustibles)

Environnemental :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre

Sociétal :

- Diminuer les nuisances olfactives

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

Question 3.1

Attendu : Calculer le masque réseau.

Calcul : 255.255.0.0 correspond à $(256 \times 256) - 2 = 65534$ adresses possibles.

Réponse : 65534 adresses possibles.

Question 3.2

Attendu : Proposer une adresse.

Justification de l'adresse à vérifier pour compatibilité.

Réponse : L'adresse proposée est compatible et disponible.

Question 3.3

Attendu : Argumentation sur la protection.

- Détecteurs multigaz pour le personnel.
- Surveillance en temps réel des expositions aux gaz nocifs.

Partie 4 : Justification de l'utilisation d'un séparateur de boues biologiques.

Question 4.1

Attendu : Inscrire les flux.

- Flux Énergie électrique
- Flux Énergie mécanique
- Flux Énergie mécanique

Question 4.2

Attendu : Calculer la vitesse angulaire.

Calcul : $\Omega_{bol} = 2 \times \pi \times 2600 / 60 = 272 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.

Réponse : $272 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.

Question 4.3

Attendu : Calculer la force centrifuge.

Calcul : $F_{cb} = 1200 \times 1 \times 0.335 \times 300^2 = 36\,180 \text{ kN}$.

Réponse : $36\,180 \text{ kN}$.

Question 4.4

Attendu : Comparer les forces.

Conclusion sur les différences de forces appliquées.

$F_{cb} = 36\,180 \text{ kN} > F_{ce} = 30\,200 \text{ kN}$, d'où une séparation nécessaire.

Partie 5 : Validation de l'implantation d'une torchère.

Question 5.1

Attendu : Calculer le volume de la torchère.

Calcul : $V = V_H \times \pi \times R_r$, $H = 7 \text{ m} = 7000 \text{ mm}$, $D = 1500 \text{ mm}$ donc $R = 750 \text{ mm}$, $E_p = 10$ donc $r = 740 \text{ mm}$,
 $V = 3,28 \times 10^8 \text{ mm}^3 = 0,328 \text{ m}^3$.

Réponse : $V = 0,328 \text{ m}^3$.

Question 5.2

Attendu : Calculer la masse.

Calcul : $\text{Masse} = 8000 \text{ kg/m}^3 \times 0,328 \text{ m}^3 = 2624 \text{ kg}$. Charge = $9,81 \times (2624 + 1250) = 38\,004 \text{ N}$.

Réponse : Charge = $38\,004 \text{ N}$.

Question 5.3

Attendu : Calculer la section.

Calcul : $S = 4 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$, $\sigma_{sol} = 200\,000 / 10 = 20\,000 \text{ Pa} = 0,02 \text{ MPa}$. Conclusion : Le sol supportera la charge.

Réponse : Le sol peut supporter la charge.

Question 5.4

Attendu : Conclusion sur l'utilisation de la torchère.

- Il est plus intéressant écologiquement de brûler le méthane plutôt que de le relâcher dans l'atmosphère.
- La dalle existante est capable de supporter la charge liée à la torchère.

PARTIE enseignement spécifique (1,5h) - 8 points

Partie A : Comment maîtriser la température au sein du digesteur ?

Question A.1

Attendu : Compléter les noms des blocs.

Réponse : Les noms sont correctement renseignés. -0,5 pt par erreur.

Question A.2

Attendu : Compléter les valeurs mini et maxi.

Réponse : Les valeurs sont renseignées correctement, -0,5 pt par erreur.

Question A.3

Attendu : Identifier le type de filtre.

Réponse : Le type de filtre utilisé est correctement identifié.

Question A.4

Attendu : Calculer la valeur.

Calcul : $q = 5/(215-1) = 1,52 \times 10^{-4} \text{ V} = 0,152 \text{ mV}$.

Réponse : 0,152 mV.

Question A.5

Attendu : Calculer EM.

Calcul : $EM \cdot R \cdot q / 2 \cdot 10 = 0,018 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Réponse : 0,018 °C.

Question A.6

Attendu : Conclure sur le cahier des charges.

Le cahier des charges est respecté : résolution de mesure respectée ($0,018^{\circ}\text{C} < 0,02^{\circ}\text{C}$) et temps de réponse $21\text{s} < 30\text{s}$.

Partie B : Comment garantir la transmission des informations ?

Question B.1

Attendu : Justifications sur la transmission.

- Vitesse de transmission > 10 kbit/s.
- Longueur maximale suffisante ($300 > 200$ m).
- Vitesse suffisante ($19,2 > 10$ kbit/s).
- Zone ATEX 0 respectée.

Question B.2

Attendu : Convertir les données.

Réponse : 10110012, commutateurs correctement coloriés.

Question B.3

Attendu : Calculer la durée d'un bit.

Durée = $32 \mu\text{s}$, la transmission d'un octet nécessite 13 bits.

Question B.4

Attendu : Compléter la trame.

Trame : 0x59 (01011001) avec champs Start, D0 à D7 et bit de Stop.

Question B.5

Attendu : Décoder les caractères.

Réponse : « 036,14°C ».

Question B.6

Attendu : Conclusion sur le protocole.

Le protocole PROFIBUS-PA garantit la sécurité et la bonne transmission de l'information dans les zones ATEX 0.

Partie C : Traitement des informations pour optimiser la surveillance.

Question C.1

Attendu : Compléter le diagramme.

Réponse : Les lignes de code Python sont correctement identifiées.

Question C.2

Attendu : Compléter le code Python.

Réponse : alarmes[1] = 1 sinon alarmes[1] = 0.

Question C.3

Attendu : Calculer la capacité de stockage.

Calcul : $12(\text{relevés/heure}) \times 10(\text{octets}) \times 320(\text{capteurs}) \times 24\text{h} \times 30 \text{ jours} = 27\,648\,000 \text{ octets} = 27,648 \text{ Mo}$.

Réponse : 27,648 Mo.

Question C.4

Attendu : Conclure sur la supervision.

La supervision permet de sécuriser l'installation par la gestion des alarmes.

Capacité de stockage nécessaire très modeste (~28 Mo).

| Conseils méthodologiques

- **Gestion du temps :** Allouer environ 1/5 du temps par grande partie pour avoir le temps de répondre à toutes les questions.
- **Raisonnement :** Toujours justifier les réponses par des arguments clés et des calculs précis.
- **Attention aux unités :** Ne pas oublier d'indiquer les unités correctes à chaque fois.
- **Vérification :** Relisez vos réponses pour éviter les erreurs d'inattention.
- **Clarté :** Présenter les réponses de façon claire et structurée pour faciliter la lecture et la correction.

© 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.