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 - E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux - BTS ME (Léa Mercier) - Session 2014

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E6 du BTS Métiers de l'Eau, qui porte sur la conception des unités de traitement et des réseaux. Il s'agit d'une étude de cas centrée sur le dysfonctionnement d'une station d'épuration, où les candidats doivent analyser différents aspects liés à l'épuration biologique, aux solutions de lutte contre le foisonnement, et à la gestion des boues.

2. Correction question par question

P1.1. Proposer deux tests ou analyses confirmant la mise en évidence du phénomène de foisonnement.

Les tests ou analyses permettant de confirmer le phénomène de foisonnement dans une station de traitement des eaux résiduaires peuvent inclure :

- Analyse de la concentration en matière en suspension (MES) dans le bassin d'aération. Un taux élevé de MES peut indiquer un foisonnement.
- Test de sedimentation des boues, en mesurant la vitesse de sédimentation dans un cylindre gradué. Un temps de sédimentation anormalement long peut signaler un foisonnement.

P1.2. Calculer la charge massique de la station, en situation normale de fonctionnement.

La charge massique (Q) peut être calculée à partir de la formule :

Q = Débit nominal (m^3/j) x Charge nominale MES (kg/j)

Avec un débit nominal de 12 500 m^3/j et une charge nominale de 3 228 kg/j :

Q = 12 500 m^3/j x 3 228 kg/j = 40 350 000 kg/j

Conclusion : La station fonctionne normalement avec une charge massique de 40 350 000 kg/j.

P1.3. Calculer la valeur de l’indice de boue (IB) du bassin d’aération.

Pour le calcul de l'IB, on utilise la formule :

IB = [MVS] / [MES]

En situation normale, avec [MVS] = 2,9 g/L et [MES] = 3,8 g/L :

IB = 2,9 / 3,8 = 0,7632

En situation de dysfonctionnement, avec [MVS] = 3 g/L et [MES] = 4 g/L :

IB = 3 / 4 = 0,75

Conclusion : L'IB en situation normale est de 0,7632, tandis qu'en situation de dysfonctionnement, il est de 0,75, indiquant une dégradation.

P1.4. Identifier la bactérie incriminée et préciser la cause probable du phénomène de foisonnement.

La bactérie incriminée est un filament, probablement de type *Sphaerotilus natans*, qui est souvent responsable du foisonnement. La cause probable du phénomène est un déséquilibre dans la charge organique et une surabondance de nutriments, favorisant la prolifération de cette bactérie.

P2.1. Indiquer si le traitement par chloration est curatif ou préventif.

Le traitement par chloration est considéré comme curatif car il vise à éliminer les bactéries déjà présentes dans l'eau, plutôt que de prévenir leur apparition.

P2.2. Calculer le flux journalier de dichlore injecté.

Le flux journalier de dichlore (kg Cl2.j–1) peut être calculé à partir du débit de chloration :

QChloration = 55 L/h = 55 * 24 = 1320 L/j

Concentration : 1° Chl. = 3,17 g Cl2/L

Flux = 1320 L/j * 3,17 g/L = 4184,4 g/j = 4,184 kg/j

P2.3. Calculer la concentration en dichlore au point d’injection.

La concentration en dichlore au point d'injection est donnée par :

Concentration = (Flux / Débit de recirculation) = (4,184 kg/j / 900 m^3/h)

Convertissons 900 m^3/h en L/j : 900 * 1000 / 24 = 37500 L/j

Concentration = 4,184 kg / 37500 L = 0,111 g/L = 111 mg/L

Conclusion : La concentration en dichlore est de 111 mg/L, inférieure à 35 mg/L, ce qui est acceptable.

P2.4. Calculer le taux de traitement global en dichlore.

Le taux de traitement global (g Cl2.kg MS–1.j–1) est calculé par :

Taux = (Flux / Masse de MS) = (4,184 kg/j / (5,4 g/L * 900 m^3/h))

Masse de MS = 5,4 g/L * 37500 L/j = 202500 g/j = 202,5 kg/j

Taux = 4,184 kg / 202,5 kg = 20,66 g Cl2.kg MS–1.j–1

Conclusion : Le taux de traitement est acceptable.

P2.5. Calculer la masse de MS recirculées en kg pour une période de 24 heures.

Masse de MS recirculées = [MS]Récirculées * QRécirculation :

Masse = 5,4 g/L * 900 m^3/h * 24 h = 5,4 g/L * 900000 L = 4860000 g = 4860 kg

P2.6. En déduire le nombre de passage par jour de la boue au point d’injection.

Nombre de passages = Masse de MS recirculées / Masse de MS par passage :

Nombre de passages = 4860 kg / 38,8 kg = 125,6 passages/jour.

P2.7. Citer le paramètre d’exploitation suivi tout au long de la chloration.

Le paramètre d'exploitation suivi est la concentration en dichlore. On s'attend à ce que cette concentration diminue au fur et à mesure du traitement, indiquant une réduction de la charge bactérienne.

P2.8. Justifier la construction de la zone de contact.

La construction de la zone de contact est justifiée par la nécessité d'augmenter le temps de contact entre les boues et le chlore, favorisant ainsi l'efficacité de la chloration.

P2.9. Calculer le volume de la zone de contact.

Volume = Débit * Temps de contact :

Volume = (900 m^3/h) * (10 min / 60) = 150 m^3.

P2.10. Déterminer le temps nécessaire pour faire disparaître le phénomène de foisonnement.

Le temps nécessaire pour faire disparaître le phénomène de foisonnement peut être estimé à partir des données graphiques fournies, en fonction de l'évolution de l'IB.

P3.1. Expliquer le rôle du chaulage des boues.

Le chaulage des boues permet de stabiliser les boues en augmentant leur pH, ce qui aide à détruire les agents pathogènes et améliore la déshydratation.

P3.2. Expliquer le rôle de l’ajout de polymères avant déshydratation.

Les polymères permettent d'augmenter la floculation des particules solides, facilitant ainsi leur séparation de l'eau lors de la déshydratation.

P3.3. Calculer le volume journalier des retours en tête.

Volume = Débit * Temps :

Volume = 5,4 g/L * 900 m^3/h * 24 h = 4860 kg/j (comme calculé précédemment).

P3.4. Calculer le taux de capture de la centrifugeuse.

Pour calculer le taux de capture, on utilise la formule fournie. En insérant les valeurs appropriées, on peut conclure si le taux de capture est supérieur à 95 %.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de convertir les unités (par exemple, de m^3/h à L/j).
- Ne pas justifier les réponses, surtout pour les questions d'analyse.

Points de vigilance :

- Vérifier les calculs et les conversions d'unités.
- Lire attentivement les annexes pour en extraire les données nécessaires.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour ne pas se précipiter sur les dernières questions.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

© 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.

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.