



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 - E7 - Accompagnement des acteurs dans la gestion de l'eau - BTSA GEMEAU (Gestion et Maîtrise de l'eau) - Session 2018

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur la gestion des eaux usées, plus précisément sur la réduction du sulfure d'hydrogène (H₂S) dans un réseau d'assainissement. Les étudiants doivent analyser le fonctionnement d'un système d'assainissement et proposer des solutions pour optimiser l'utilisation de chlorure ferrique, un réactif utilisé pour traiter le H₂S.

2. Correction question par question

PARTIE 1

Question 1 : Identifier les problèmes mis en évidence par les résultats de votre campagne de mesures.

Il est attendu que l'étudiant identifie les variations de la concentration en H₂S au cours de la semaine de mesure, en se basant sur le document 2. Les problèmes peuvent inclure des pics de concentration dépassant la limite de 10 mg/L, indiquant un dysfonctionnement du traitement.

Modèle de réponse :

Les résultats de la campagne de mesures montrent que la concentration en sulfure d'hydrogène dépasse régulièrement la limite de 10 mg/L, notamment les jours où les niveaux sont les plus élevés. Cela indique un problème dans le traitement du H₂S, qui pourrait être lié à un dosage inapproprié de chlorure ferrique ou à un fonctionnement défaillant du réseau.

Question 2 : Justifier l'objectif fixé par l'exploitant de maintenir la concentration de sulfure d'hydrogène à un niveau inférieur à 10 mg/L.

Il est important de justifier cette limite en se basant sur les effets toxiques du H₂S, qui peuvent nuire à la santé humaine et à l'environnement. La toxicité du H₂S augmente avec la concentration, et dépasser 10 mg/L peut entraîner des risques pour les travailleurs et des impacts environnementaux négatifs.

Modèle de réponse :

L'objectif de maintenir la concentration de sulfure d'hydrogène en dessous de 10 mg/L est justifié par les risques pour la santé humaine et l'environnement. À des concentrations supérieures, le H₂S devient toxique, provoquant des effets néfastes sur la santé des travailleurs et pouvant entraîner des nuisances olfactives et des impacts sur la faune et la flore.

PARTIE 2

Question 3 : Rédiger un protocole permettant de déterminer le point de fonctionnement de la pompe en marche.

Le protocole doit inclure les étapes de mesure de la pression, du débit et de la hauteur manométrique. Il est important de décrire comment les mesures doivent être prises et les conditions dans lesquelles elles doivent être effectuées.

Modèle de réponse :

1. Installer un manomètre au niveau du point M.
2. Démarrer la pompe et laisser fonctionner jusqu'à stabilisation des mesures.
3. Mesurer la pression affichée sur le manomètre.
4. Mesurer le débit à l'aide d'un débitmètre.
5. Noter la différence de niveau entre le manomètre et le plan d'eau.
6. Répéter les mesures pour assurer leur fiabilité.

Question 4 : Calculer la HMT réelle de la pompe.

La HMT (Hauteur Manométrique Totale) peut être calculée à partir de la pression mesurée et de la différence de niveau.

Modèle de réponse :

$$\text{HMT} = \text{Pression (bar)} \times 10 + \text{différence de niveau (m)}$$
$$\text{HMT} = 2,4 \text{ bar} \times 10 + 1,5 \text{ m} = 24 + 1,5 = 25,5 \text{ m.}$$

Question 5 : Comparer la HMT réelle de la pompe calculée précédemment avec celle donnée par le constructeur.

Il est attendu que l'étudiant compare la valeur calculée avec celle du constructeur pour déterminer si la pompe fonctionne dans les normes.

Modèle de réponse :

La HMT réelle de 25,5 m doit être comparée à la HMT nominale fournie par le constructeur. Si la HMT réelle est inférieure à la HMT nominale, cela peut indiquer une usure de la pompe ou des pertes de charge excessives dans le système.

Question 6 : Formuler un avis sur l'hypothèse de l'usure prématurée de l'électropompe.

Il est attendu que l'étudiant analyse les paramètres mesurés pour évaluer l'état de la pompe.

Modèle de réponse :

La puissance absorbée de 3110 W, associée à une HMT inférieure à celle attendue, peut indiquer une usure prématurée de la pompe. Si la pompe ne parvient pas à atteindre la HMT nominale, cela peut signifier que des composants internes sont endommagés ou que des pertes de charge sont trop importantes.

PARTIE 3

Question 7 : Lister les paramètres nécessaires au calcul du temps de séjour moyen journalier de l'effluent.

Les paramètres incluent le débit de la pompe, le volume de la canalisation et le temps de fonctionnement.

Modèle de réponse :

- Débit de la pompe (m³/h)
- Volume de la canalisation (m³)
- Temps de fonctionnement des pompes (h)

Question 8 : Évaluer le temps de séjour moyen journalier de l'effluent.

Il faut utiliser les données du document 7 pour effectuer ce calcul.

Modèle de réponse :

Temps de séjour = Volume de la canalisation / Débit de la pompe

Si le volume de la canalisation est de 100 m³ et le débit de 18,5 m³/h, alors :

Temps de séjour = 100 m³ / 18,5 m³/h = 5,41 h.

Question 9 : Calculer la vitesse moyenne de l'effluent.

La vitesse peut être calculée à partir du débit et de la section de la canalisation.

Modèle de réponse :

Vitesse = Débit / Section

Si la section de la canalisation est de 0,5 m², alors :

Vitesse = 18,5 m³/h / 0,5 m² = 37 m/h.

Question 10 : Formuler un avis sur l'impact de la vitesse et du temps de séjour de l'effluent sur la formation du sulfure d'hydrogène.

Il est attendu que l'étudiant explique comment une vitesse trop élevée ou un temps de séjour trop court favorisent la formation de H₂S.

Modèle de réponse :

Une vitesse trop élevée peut réduire le temps de contact entre l'effluent et les réactifs, limitant ainsi l'efficacité du traitement. Inversement, un temps de séjour trop long favorise les conditions anaérobies, propices à la production de sulfure d'hydrogène. Un équilibre doit être trouvé pour minimiser la formation de H₂S.

Question 11 : Rédiger une conclusion de votre diagnostic de fonctionnement du poste de refoulement et du réseau.

Il est attendu que l'étudiant résume les principaux résultats et recommandations.

Modèle de réponse :

Le diagnostic a révélé des concentrations en sulfure d'hydrogène dépassant les limites acceptables, indiquant un dysfonctionnement dans le traitement. Les pompes fonctionnent correctement, mais des ajustements dans le dosage de chlorure ferrique et une optimisation du temps de séjour sont nécessaires pour améliorer la situation.

PARTIE 4

Question 12 : Déterminer le débit d'injection de chlorure ferrique nécessaire pour atteindre la consigne de 10 mg/L de sulfure d'hydrogène.

Le calcul doit prendre en compte le volume d'effluent et la concentration cible.

Modèle de réponse :

Débit d'injection = (Concentration cible × Volume) / Dose pratique
Débit d'injection = (10 mg/L × 185 m³) / 10 g = 1850 L/h.

Question 13 : Préciser la fonction de ce capteur et son lieu d'implantation sur le réseau.

Le capteur mesure la concentration de H₂S et doit être implanté en amont du traitement pour un contrôle efficace.

Modèle de réponse :

La fonction du capteur est de mesurer la concentration de sulfure d'hydrogène dans l'effluent. Il doit être implanté en sortie du poste de refoulement pour permettre un contrôle en temps réel de la concentration de H₂S avant traitement.

Question 14 : Déterminer la valeur de l'intensité (en mA) que l'on doit obtenir à la sortie du capteur lorsque la concentration en sulfure d'hydrogène de l'effluent vaut 10 mg/L.

La sortie du capteur est en 4-20 mA, il faut établir la relation entre la concentration et le signal de sortie.

Modèle de réponse :

Pour une concentration de 10 mg/L, l'intensité est calculée comme suit :
Intensité = 4 + ((20 - 4) / 50) × 10 = 4 + 3,2 = 7,2 mA.

Question 15 : Proposer une solution pour éviter la formation de sulfure d'hydrogène.

Il est attendu que l'étudiant propose des solutions techniques ou organisationnelles.

Modèle de réponse :

Pour éviter la formation de sulfure d'hydrogène, il est recommandé d'augmenter l'aération dans le

réseau d'assainissement, d'optimiser le temps de séjour de l'effluent et de réguler le dosage de chlorure ferrique en fonction des mesures de concentration en H₂S.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Manque de précision dans les calculs.
- Omissions dans la justification des choix techniques.
- Incompréhension des documents fournis.

Points de vigilance :

- Bien lire chaque document pour en extraire les données nécessaires.
- Vérifier l'unité des mesures lors des calculs.
- Structurer les réponses de manière claire et logique.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour chaque partie du sujet.
- Utiliser des schémas ou des tableaux pour clarifier les réponses.
- Relire les réponses avant de rendre la copie pour corriger les erreurs éventuelles.

© 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.