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 2017

1. Rappel du contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E6 du BTS Métiers de l'Eau, portant sur la conception des unités de traitement et des réseaux. L'étude de cas concerne la dépollution des eaux résiduaires industrielles d'une usine de production de produits chimiques. Les étudiants doivent analyser divers aspects techniques liés au traitement des effluents, à l'électrotechnique, aux automatismes et à la régulation.

2. Correction question par question

P1.1 Indiquer dans un tableau, pour chaque cuve de stockage, les caractéristiques physiques et chimiques des effluents.

Il est attendu de présenter un tableau récapitulatif des caractéristiques des effluents pour chaque cuve. Les informations doivent être extraites de l'annexe 2.

Cuve	Caractéristique	Valeur
R140 00	NO_3^- (mg.L–1)	108 400
R150 00	DCO (mg.L–1)	87 220
R150 00	Rapport de biodégradabilité	1,8
R160 00	DCO (mg.L–1)	87 220

P1.2 Indiquer les taux de remplissage de chacune des cuves.

Pour cette question, il faut calculer le taux de remplissage en fonction du volume de chaque cuve et du volume stocké. Le volume de la cuve R140 00 est donné comme 300 m³.

- R140 00 : (Volume stocké / Volume total) x 100 = (X / 300) x 100
- R150 00 et R160 00 : Les volumes doivent être fournis dans l'énoncé ou les annexes.

P1.3 Calculer le volume (en m3) des effluents stockés dans la cuve R140 00.

Le volume de la cuve R140 00 est donné comme 300 m³. Si le taux de remplissage est de 25%, alors :

Volume stocké = 300 m³ * 25% = 75 m³.

P1.4 Calculer le volume en excès (en m3) et en déduire le débit instantané des effluents nitrés Q1 (en m3.h–1).

Le volume en excès est calculé en soustrayant le volume de remplissage souhaité (75 m³) du volume total (300 m³) :

Volume en excès = 300 m³ - 75 m³ = 225 m³.

Pour le débit Q1, si l'on considère une journée de production de 24 heures :

Q1 = Volume en excès / Temps = 225 m³ / 24 h = 9,375 m³.h–1.

P1.5 Calculer le flux de nitrates (en kg.h–1) en entrée de la station biologique, en utilisant le débit Q1.

Le flux de nitrates est calculé à partir de la concentration en nitrates dans la cuve R140 00 :

Flux NO_3^- = Concentration NO_3^- * Q1 = 108 400 mg.L–1 * (9,375 $m^3.h^{-1}$ * 1000 L/m^3) / 1 000 000 = 1010,25 kg.h–1.

P1.6 Calculer le flux de DCO (en kg.h–1) nécessaire en entrée de station biologique.

Utilisation de la formule donnée :

Flux $DCO_{entrée}$ = (0,8 × flux NO_3–entrée) + 27

Flux $DCO_{entrée}$ = (0,8 × 1010,25) + 27 = 808,2 + 27 = 835,2 kg.h–1.

P1.7 Calculer le débit des effluents carbonés Q2 (en m3.h–1).

Pour calculer Q2, il faut connaître le flux de DCO et la concentration en DCO dans les cuves R150 00 et R160 00. En supposant que la concentration en DCO est de 87 220 mg.L–1 :

Q2 = Flux DCO / Concentration DCO = 835,2 kg.h–1 / (87 220 mg.L–1 * 1 000 L/m^3) = 9,57 $m^3.h^{-1}$.

P1.8 Préciser le rôle du réactif A et proposer le nom d’un réactif permettant de remplir ce rôle.

Le réactif A est généralement utilisé pour favoriser l'élimination des nitrates ou pour améliorer l'efficacité de la dégradation biologique. Un exemple de réactif pourrait être le sulfate d'aluminium, utilisé pour la coagulation.

P2.1 Analyser le synoptique pour identifier les caractéristiques des deux zones du bassin biologique.

Il est nécessaire de décrire les caractéristiques de chaque zone, par exemple :

- Zone 1 : Processus aérobie, concentration en oxygène élevée.
- Zone 2 : Processus anaérobie, concentration en oxygène faible.

P2.2 Calculer le flux de DBO5 (en kg.h–1) en entrée du bassin biologique.

Le flux de DBO5 peut être calculé en fonction des effluents carbonés et nitrés, en utilisant les débits précédemment calculés.

Flux DBO5 = (DBO5 concentration * Q2) + (DBO5 concentration * Q1).

P2.3 En considérant que le flux de DBO5 est de 126 kg.h–1, calculer les apports théoriques en phosphore (en kg.h–1), puis en acide phosphorique (en L.h–1).

Pour le phosphore, en utilisant le ratio DBO5/NK/Pt = 100/5/1 :

Flux P = Flux DBO5 / 100 = 126 kg.h–1 / 100 = 1,26 kg.h–1.

Pour l'acide phosphorique, en tenant compte de la pureté et de la densité :

Flux acide phosphorique = (1,26 kg.h–1 / (0,85 * 1,834 kg/L)) = 0,84 L.h–1.

P3.1 Expliciter le rôle des deux types de lavages dans les procédés d'ultrafiltration.

Le lavage à l'eau permet d'éliminer les particules en suspension, tandis que le lavage chimique permet de dissoudre les dépôts organiques et inorganiques sur les membranes.

P3.2 Compléter le tableau du document-réponse DRGDP1.

Il s'agit de remplir les durées et types d'étapes selon les informations fournies dans l'annexe 5.

P3.3 Donner la signification des pictogrammes de danger figurant dans l'extrait 1.

Les pictogrammes de danger indiquent des risques chimiques tels que corrosif, irritant, ou toxique.

P3.4 Calculer la dilution réalisée.

La dilution est calculée en fonction de la concentration initiale et finale de l'acide nitrique, ainsi que du volume utilisé.

P3.5 Indiquer le danger présenté par l'utilisation de l'acide nitrique dilué.

Le danger principal est la corrosivité et le risque d'irritation des voies respiratoires et de la peau.

P3.6 Citer deux équipements de protection individuelle et deux équipements de protection collective.

Équipements de protection individuelle :

- Gants en nitrile
- Masque respiratoire

Équipements de protection collective :

- Cabine de sécurité
- Système de ventilation adéquat

P4.1 Donner la signification du sigle DREAL.

DREAL signifie Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

P4.2 Compléter le tableau du document-réponse DRGDP2.

Il faut remplir les valeurs mesurées et les comparer avec les valeurs maximales autorisées selon l'annexe

7.

3. Petite synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de convertir les unités correctement.
- Ne pas justifier les réponses avec des calculs clairs.
- Ne pas respecter les consignes de présentation des tableaux.

Points de vigilance :

- Vérifier les données dans les annexes avant de répondre.
- Faire attention aux conversions d'unités.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et les annexes.
- Utiliser des brouillons pour les calculs complexes.
- Structurer vos réponses de manière claire et organisée.

© 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.