



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](http://www.formav.co/explorer)

# Corrigé du sujet d'examen - E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux - BTS ME (Léa Mercier) - Session 2015

---

## 1. 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. Il se compose de plusieurs parties, dont l'étude du procédé de traitement des eaux résiduaires industrielles (E.R.I.) d'une usine de production de cosmétiques, ainsi que des questions sur l'automatisme, la régulation et l'électrotechnique.

## 2. Correction question par question

### P1. CARACTÉRISTIQUES DES E.R.I ENTRANTES (9,5 points)

**P1.1. Commenter les valeurs de DCO et DBO5 entrantes. Calculer le flux de pollution entrant en kgDBO5.j-1. Convertir ce flux de pollution en nombre d'EH traités.**

Les valeurs de DCO (7388 mg/L) et DBO5 (3577 mg/L) indiquent une forte pollution organique dans les eaux entrantes. Pour calculer le flux de pollution :

- Débit = 185 m<sup>3</sup>/j
- Flux de DBO5 = DBO5 (mg/L) × Débit (m<sup>3</sup>/j) = 3577 mg/L × 185 m<sup>3</sup>/j = 661,645 kgDBO5.j-1

Pour convertir ce flux en équivalent habitant (EH) :

1 EH = 60 gDBO5.j-1.

Flux en EH = 661,645 kgDBO5.j-1 / 0,060 kgDBO5.EH-1.j-1 = 11 027,42 EH.

**P1.2. Obligation de respecter un arrêté préfectoral de rejet.**

Cette obligation vise à protéger le milieu récepteur en garantissant que les eaux rejetées ne dépassent pas des seuils de pollution, permettant ainsi de préserver la qualité de l'eau et la biodiversité.

**P1.3. Définir le rapport de biodégradabilité R et son intérêt.**

Le rapport de biodégradabilité R est défini comme  $R = \text{DBO5 entrante} / \text{DBO5 sortante}$ . Son intérêt réside dans l'évaluation de l'efficacité du traitement. Un R élevé indique une bonne dégradation de la pollution organique.

Calcul de R :

DBO5 sortante = 5 mg/L, donc  $R = 3577 / 5 = 715,4$ .

Cela indique un excellent rendement du procédé.

**P1.4. Rapport DBO5/NK/Pt et comparaison avec le rapport d'assimilation.**

Le rapport DBO5/NK/Pt est calculé à partir des concentrations en entrée.

DBO5 = 3577 mg/L, NK = 52 mg/L, Pt = 15 mg/L.

Rapport =  $3577 / 52 / 15 = 4,56$ .

Comparer avec le rapport d'assimilation de l'annexe 3 (5g DBO5 pour 1g NK). L'interprétation montre que le rapport est acceptable pour le traitement.

## P2. ÉPURATION BIOLOGIQUE (16 points)

### P2.1. Calculer les apports théoriques en azote.

Avec DBO5/NK/Pt = 3500/50/15, les apports en azote sont :

- $\text{gN.j-1} = (3500 \text{ g DBO5} / 100) * 5 = 175 \text{ gN.j-1}$
- $\text{gurée.j-1} = 175 / 0,4 = 437,5 \text{ gurée.j-1}$
- $\text{Lsol.urée.j-1} = 437,5 / 1,0 = 437,5 \text{ Lsol.urée.j-1}$ .

Comparer avec l'annexe 3 pour valider.

### P2.2. Calculer la charge massique.

Charge massique = DBO5 / volume de boues. Comparer avec les valeurs de l'annexe 4 pour évaluer la performance.

### P2.3. Calculer les besoins en dioxygène.

$$\text{QO}_2 = (a' \times \text{DBO}_5 \text{ éliminée}) + (b' \times \text{Sv})$$

Calculer avec  $a' = 0,7 \text{ kgO}_2.\text{kgDBO}_5^{-1}$  et  $b' = 0,06 \text{ kgO}_2.\text{kgMVS}^{-1}.\text{j}^{-1}$ .

### P2.4. Apport réel journalier en dioxygène.

Comparer avec le besoin calculé précédemment et proposer des ajustements si nécessaire.

### P2.5. Justifier l'absence de phase d'anoxie.

La phase d'anoxie est absente car le procédé nécessite une aération continue pour maintenir la biomasse active.

## P3. FILTRATION MEMBRANAIRE (8,5 points)

### P3.1. Types d'éléments retenus par filtration membranaire.

Les éléments retenus incluent les solides en suspension, les bactéries et les virus.

### P3.2. Calcul de la surface totale membranaire.

Surface totale = surface d'une membrane x nombre de membranes. Utiliser les données de l'annexe 5.

**P3.3. Débit maximal total admissible.**

Débit maximal = surface totale x flux maximal. Vérifier si le dimensionnement est adéquat.

**P3.4. Types de colmatage et techniques de remédiation.**

Colmatage fouling et scaling. Techniques : nettoyage chimique et rétrolavage.

**P3.5. Commenter le graphique de l'annexe 6.**

Analyser les repères A à D et décrire les phénomènes observés.

**P4. BILAN DE FONCTIONNEMENT DU PROCÉDÉ (6 points)**

**P4.1. Interpréter les résultats des analyses.**

Comparer les résultats avec les normes de rejet pour conclure sur la conformité.

**P4.2. Avantages et inconvénients du B.R.M. par rapport aux boues activées.**

Avantages : meilleure séparation, moins d'espace requis. Inconvénients : coût d'exploitation plus élevé.

**3. AUTOMATISME - RÉGULATION - ÉLECTROTECHNIQUE (25 points)**

**A1. Compléter les GRAFCETS.**

Utiliser les informations des annexes pour dessiner les GRAFCETS de rétrolavage et de dégazage.

**A2. Synchronisation des GRAFCETS.**

Assurer que les tâches de rétrolavage et de dégazage ne se chevauchent pas.

**A3. Schémas à contacts en langage LADDER.**

Produire les schémas de commande pour la pompe et la vanne en fonction des étapes actives.

**4. RÉGULATION (8,5 points)**

**R1. Déterminer les seuils pour le TURBOXAL®.**

Seuils en mA pour les débits de 40 m<sup>3</sup>/h, 20 m<sup>3</sup>/h et arrêt.

**R2. Compléter les chronogrammes de commande.**

Utiliser les valeurs de potentiel redox pour définir les chronogrammes.

**5. ÉLECTROTECHNIQUE (8 points)**

**E1. Nom du procédé de démarrage.**

Procédé de démarrage étoile-triangle.

**E2. Problème électrique et solutions.**

Problème : courant de démarrage élevé. Solutions : démarrage progressif ou variateur de fréquence.

**E3. Justification du choix de démarrage.**

Choix basé sur la puissance du moteur et la nécessité de réduire le pic de courant.

**E4. Préciser le nom et les fonctions de DJM1.**

DJM1 : disjoncteur différentiel, protège contre les surcharges et les courts-circuits.

**E5. Choisir la référence pour DJM1.**

Référence à choisir selon les spécifications techniques fournies par le constructeur.

**E6. Nom et fonction de KM1.**

KM1 : contacteur, utilisé pour contrôler l'alimentation du moteur.

**E7. Choisir la référence pour KM1.**

Choisir selon la puissance et les caractéristiques du moteur.

**6. HYDRAULIQUE (15 points)**

### **H1. But de l'étalonnage d'un déversoir.**

Assurer la précision des mesures de débit en fonction de la hauteur de lame.

### **H2. Identifier les courbes de déversoir.**

Comparer les courbes d'un déversoir rectangulaire et triangulaire pour déterminer le type utilisé.

### **H3. Justifier le choix d'un déversoir triangulaire.**

Le déversoir triangulaire présente un meilleur rendement à faible hauteur de lame.

### **H4. Calculer le coefficient de débit C.**

Utiliser les données du tableau pour calculer C et vérifier la compatibilité avec les valeurs standards.

### **H5. Déterminer la hauteur de lame pour la capacité maximale.**

Calculer la hauteur de lame correspondante au débit maximal de  $250 \text{ m}^3/\text{j}$ .

### **H6. Choisir la référence du canal Venturi.**

Choisir le canal Venturi approprié en fonction du débit maximal.

## **3. Synthèse finale**

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les calculs.
- Ne pas interpréter les résultats correctement.
- Ne pas respecter les unités lors des conversions.

Points de vigilance :

- Lire attentivement chaque question pour ne pas en omettre.
- Vérifier les calculs pour éviter les erreurs de signe ou d'unité.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérer son temps pour ne pas être pressé à la fin.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque c'est pertinent.
- Relire les réponses avant de rendre la copie.



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.