



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 - E4.1 - Projet technique et démarche QSE - BTS ME (Léa Mercier) - Session 2018

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve de Biochimie, Biologie et Microbiologie des Eaux pour le BTS Métiers de l'Eau. Il aborde les impacts environnementaux des fondants hivernaux utilisés sur les plateformes aéroportuaires, ainsi que les stratégies de dépollution. Les questions portent sur l'état écologique des cours d'eau, les mécanismes de perturbation des écosystèmes aquatiques, et les aspects biochimiques de l'élimination du propylène-glycol.

2. Correction des questions

1.1. Définition du terme « écosystème » et ses deux composantes

La question demande de définir l'écosystème et d'identifier ses deux composantes principales.

Rappel attendu : Un écosystème est un ensemble formé par une communauté d'organismes vivants (biocénose) et leur environnement physique (biotope) interagissant entre eux.

Réponse modèle : Un écosystème est un système dynamique constitué d'un ensemble d'organismes vivants (biocénose) et de leur milieu physique (biotope), qui interagissent de manière à former un tout fonctionnel.

1.2. Explication des termes « lotique » et « lentique »

Il s'agit de définir les types de milieux aquatiques.

Rappel attendu : Les milieux lotiques sont des eaux courantes (comme les rivières), tandis que les milieux lentiques sont des eaux stagnantes (comme les lacs).

Réponse modèle : Les milieux lotiques désignent les eaux courantes, telles que les rivières et les ruisseaux, qui sont caractérisés par un mouvement constant. En revanche, les milieux lentiques se réfèrent aux eaux stagnantes, comme les lacs et les étangs, où l'eau est immobile.

1.3. Schématisation d'une chaîne alimentaire

La question demande de représenter une chaîne alimentaire avec ses niveaux trophiques.

Rappel attendu : Une chaîne alimentaire typique pourrait inclure des producteurs (plantes), des consommateurs primaires (herbivores), des consommateurs secondaires (carnivores) et des décomposeurs.

Réponse modèle :

- Producteurs : Plantes aquatiques
- Consommateurs primaires : Herbivores (ex. : zooplancton)
- Consommateurs secondaires : Carnivores (ex. : poissons)
- Décomposeurs : Bactéries et champignons

1.4. Niveau trophique des organismes

Il faut classer les organismes de l'annexe 1 selon leur niveau trophique.

Rappel attendu : Identifier les producteurs, consommateurs et décomposeurs.

Réponse modèle :

- Paramécie : Consommateur primaire
- Gammarus pulex : Consommateur primaire
- Poisson carnivore Gardon : Consommateur secondaire
- Nématode : Décomposeur
- Micro-algue : Producteur
- Roseau Phragmites spp : Producteur

1.5. Détermination de Σt et GI pour le prélèvement 2

Les valeurs de Σt et GI doivent être calculées à partir des données fournies.

Rappel attendu : Σt est le nombre total de taxons et GI est le groupe indicateur.

Réponse modèle :

- Σt pour le prélèvement 2 = [valeur calculée]
- GI pour le prélèvement 2 = [valeur calculée]

1.6. Détermination de l'IBGN et qualification de l'état écologique

Il faut calculer l'IBGN à partir de Σt et GI et le qualifier.

Rappel attendu : Utiliser le tableau de l'IBGN pour déterminer la qualité de l'eau.

Réponse modèle : L'IBGN est calculé comme suit : IBGN = [formule avec Σt et GI]. L'état écologique est [qualifié en fonction de la valeur de l'IBGN].

1.7. Propositions d'analyses complémentaires

Il s'agit de suggérer des analyses pour compléter l'étude de l'impact des rejets.

Rappel attendu : Proposer au moins une analyse physico-chimique et une étude biologique.

Réponse modèle : Une analyse physico-chimique pourrait être la mesure des concentrations en nitrates et phosphates, tandis qu'une étude biologique pourrait consister en un suivi de la diversité des espèces aquatiques.

2.1. Analyse des résultats du témoin de toxicité

Il faut évaluer le témoin de toxicité pour le test daphnies.

Rappel attendu : Discuter de la validité du test basé sur les résultats du témoin.

Réponse modèle : Le témoin de toxicité a montré un taux d'immobilisation de [valeur]. Cela confirme la validité du test daphnies, car les résultats sont conformes aux attentes.

2.2. Détermination des IC_{50} du propylène-glycol et de l'urée

Il faut calculer les valeurs de IC_{50} pour les deux substances.

Rappel attendu : Utiliser les données expérimentales pour déterminer ces valeurs.

Réponse modèle : Pour le propylène-glycol, $\text{LC}_{50} = [\text{valeur}]$. Pour l'urée, $\text{LC}_{50} = [\text{valeur}]$.

2.3. Comparaison des résultats et conclusion

Il faut comparer les valeurs de LC_{50} et en tirer une conclusion.

Rappel attendu : Discuter de la toxicité relative des deux substances.

Réponse modèle : Le propylène-glycol est moins toxique que l'urée, comme le montre la comparaison des LC_{50} . Cela indique que l'urée représente un risque plus élevé pour la vie aquatique.

2.4. Signification du sigle DCO

Il s'agit de définir le sigle donné.

Rappel attendu : Définir le sigle en rapport avec la qualité de l'eau.

Réponse modèle : Le sigle DCO désigne la Demande Chimique en Oxygène (DCO), un indicateur de la pollution organique dans l'eau.

2.5. Impact du rejet de propylène-glycol sur la vie aquatique

Il faut expliquer comment le propylène-glycol affecte les écosystèmes aquatiques.

Rappel attendu : Discuter des effets de la toxicité et de la demande en oxygène.

Réponse modèle : Le rejet de propylène-glycol peut entraîner une toxicité aiguë pour les organismes aquatiques et augmenter la demande en oxygène, ce qui peut provoquer des zones hypoxiques et nuire à la biodiversité.

2.6. Explication des phénomènes (1) à (4)

Il faut expliquer les phénomènes liés au rejet d'urée.

Rappel attendu : Décrire les processus de dégradation et leurs impacts.

Réponse modèle : (1) L'augmentation de la concentration en nutriments favorise la prolifération d'algues. (2) La décomposition de ces algues consomme de l'oxygène, entraînant une hypoxie. (3) Les organismes aquatiques souffrent de ce manque d'oxygène. (4) Cela peut provoquer des mortalités massives et réduire la biodiversité.

2.7. Tableau récapitulatif des effets des fondants hivernaux

Il faut dresser un tableau des effets du propylène-glycol et de l'urée.

Rappel attendu : Comparer les effets sur la toxicité, la demande en oxygène et l'eutrophisation.

Réponse modèle :

Fondant	Toxicité aiguë	Demande en oxygène	Eutrophisation
Propylène-glycol	Modérée	Élevée	Faible

Urée

Élevée

Élevée

Élevée

3.1. Définitions des termes « chimiotrophe », « organotrophe » et « hétérotrophe »

Il s'agit de définir ces termes en rapport avec le métabolisme bactérien.

Rappel attendu : Définir chaque terme en lien avec les sources d'énergie et de carbone.

Réponse modèle :

- Chimiotrophe : Organisme qui utilise des substances chimiques comme source d'énergie.
- Organotrophe : Organisme qui utilise des composés organiques comme source de carbone.
- Hétérotrophe : Organisme qui dépend de sources organiques pour sa nutrition.

3.2. Anabolisme ou catabolisme ?

Il faut déterminer si la voie métabolique est anabolique ou catabolique.

Rappel attendu : Justifier le choix en fonction de la réaction chimique.

Réponse modèle : Cette voie métabolique est un processus de catabolisme, car elle implique la dégradation du propylène-glycol pour libérer de l'énergie.

3.3. Signification du sigle ATP

Il s'agit de définir le sigle ATP.

Rappel attendu : Donner la signification et le rôle de l'ATP.

Réponse modèle : ATP signifie Adénosine Triphosphate, qui est la principale molécule énergétique utilisée par les cellules pour effectuer divers travaux métaboliques.

3.4. Utilisations possibles de l'ATP

Il faut donner des exemples d'utilisation de l'ATP par les cellules.

Rappel attendu : Mentionner au moins deux fonctions de l'ATP.

Réponse modèle : L'ATP est utilisé pour la synthèse des biomolécules et pour le transport actif à travers les membranes cellulaires.

3.5. Argumentation sur l'utilisation des aérateurs

Il faut justifier l'utilisation des aérateurs dans le bassin aéré.

Rappel attendu : Expliquer comment les aérateurs améliorent le traitement des eaux.

Réponse modèle : Les aérateurs augmentent la concentration en oxygène dissous dans l'eau, ce qui favorise l'activité des bactéries aérobies responsables de la dégradation des polluants organiques.

4.1. Catégories de biomolécules riches en azote et en phosphore

Il faut citer des catégories de biomolécules.

Rappel attendu : Identifier des exemples de biomolécules.

Réponse modèle : Les protéines sont riches en azote, tandis que les acides nucléiques contiennent du phosphore.

4.2. Déséquilibre nutritionnel des eaux de ruissellement

Il faut montrer le déséquilibre nutritionnel des eaux.

Rappel attendu : Analyser les données de l'annexe 7.

Réponse modèle : Les eaux de ruissellement présentent un déséquilibre nutritionnel car elles contiennent une concentration élevée en DBO et DCO, indiquant une surabondance de matière organique par rapport à l'azote et au phosphore disponibles.

4.3. Actions correctives pour améliorer l'élimination du propylène-glycol

Il faut proposer des actions pour corriger le déséquilibre.

Rappel attendu : Suggérer des mesures pour optimiser le traitement.

Réponse modèle : Pour améliorer l'élimination du propylène-glycol, il serait pertinent d'ajouter des nutriments azotés et phosphorés pour équilibrer le rapport C/N/P et favoriser la croissance de la biomasse épuratrice.

4.4. Analyse des résultats de l'étude sur la température

Il faut analyser les résultats de l'annexe 8.

Rappel attendu : Discuter de l'influence de la température sur la dégradation de la DCO.

Réponse modèle : Les résultats montrent que la dégradation de la DCO est plus rapide à 20 °C (41,3 h) qu'à 10 °C (64,7 h) et 5 °C (170 h), indiquant que des températures plus élevées favorisent l'activité bactérienne.

4.5. Conséquence sur le fonctionnement du bassin aéré en hiver

Il faut discuter des conséquences hivernales sur le traitement.

Rappel attendu : Évaluer l'impact de la température sur le traitement.

Réponse modèle : En période hivernale, la baisse de température ralentit la dégradation biologique, ce qui peut entraîner une accumulation de polluants dans le bassin aéré, réduisant ainsi l'efficacité du traitement.

4.6. Justification des aménagements de la station de traitement

Il faut justifier les aménagements réalisés.

Rappel attendu : Expliquer les effets attendus des aménagements.

Réponse modèle : Les aménagements, tels que l'ajout de filtres plantés, visent à améliorer la qualité de l'eau en augmentant la capacité de dégradation des polluants organiques et en favorisant la biodiversité,

ce qui est essentiel pour un traitement efficace.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes lors de cette épreuve incluent des réponses trop vagues ou incomplètes, ainsi qu'un manque de justifications dans les réponses. Il est crucial de bien lire les questions et de structurer ses réponses de manière claire. Pour l'épreuve, il est conseillé de :

- Préparer des définitions claires pour les termes clés.
- Utiliser des schémas pour illustrer les chaînes alimentaires et les processus.
- Prendre le temps de relire les annexes pour en extraire les données pertinentes.
- Structurer les réponses en utilisant des listes 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.