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 :
formav.co/explorer

BTS MÉTIERS DE L • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Biochimie, biologie et microbiologie des eaux

Session 2018 • Code sujet : **MTBBM** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. État écologique d'un cours d'eau situé en aval d'un aéroport (7 questions) **Page 3**

2. Mécanismes de perturbation des écosystèmes aquatiques par les fondants hivernaux (7 questions) **Page 7**

3. Aspects biochimiques de l'élimination du propylène-glycol dans un traitement biologique aérobie (5 questions) **Page 10**

4. Optimisation de l'élimination du propylène-glycol dans la station de traitement de l'aéroport (6 questions) **Page 13**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E4.1 - Projet technique et démarche QSE/2018/BTS ME - E4.1 - Projet technique et démarche QSE - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. État écologique d’un cours d’eau situé en aval d’un aéroport

L’étude porte sur un cours d’eau susceptible d’être affecté par les rejets d’eaux de ruissellement d’une plateforme aéroportuaire. Elle mobilise l’IBGN, l’identification des niveaux trophiques et des analyses complémentaires pour apprécier l’état écologique et l’impact possible des fondants hivernaux.

Question 1.1. Proposer une définition du terme « écosystème » en citant ses deux composantes.

Un écosystème est un ensemble formé par des organismes vivants, leur milieu et les interactions entre eux. Il comporte deux composantes : le **biotope**, qui correspond au milieu physique et à ses conditions (eau, sol, température), et la **biocénose**, qui rassemble les êtres vivants présents. Les relations entre ces deux composantes contribuent au fonctionnement de l’écosystème.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Un écosystème associe un biotope, une biocénose et les interactions entre les organismes et leur milieu.

Question 1.2. Expliquer les termes « lotique » et « lentique ».

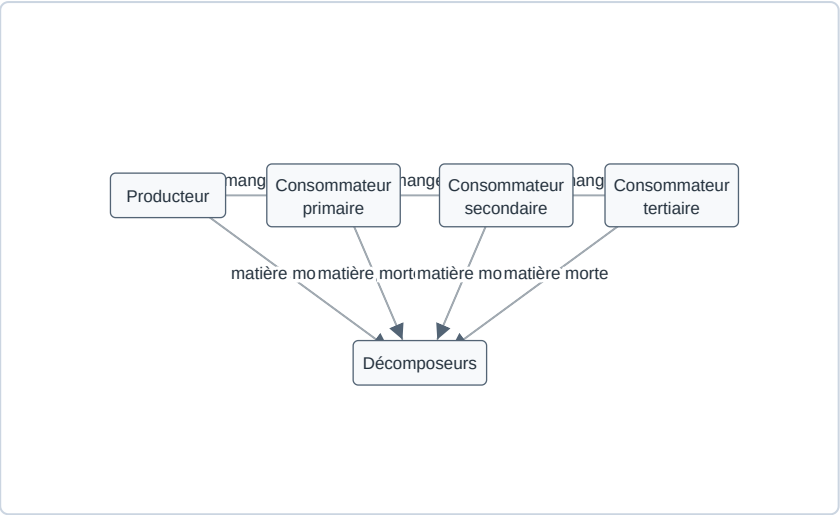
Les termes décrivent le mouvement de l’eau. Une zone **lotique** est une zone d’eau courante, traversée par un courant, comme une rivière ou un ruisseau. Une zone **lentique** est une zone d’eau calme ou stagnante, comme un étang ou une mare. Ces conditions hydrologiques différentes influencent les habitats et les organismes que l’on peut y trouver.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Lotique : eau courante. Lentique : eau calme ou stagnante. Les deux désignent des types de milieux aquatiques.

Question 1.3. Schématiser une chaîne alimentaire en indiquant les principaux niveaux trophiques qui la constituent.

Une chaîne alimentaire traduit le transfert de matière et d’énergie d’un organisme vers celui qui le consomme. Elle commence par un producteur, puis comporte des consommateurs de différents rangs. Les décomposeurs utilisent les matières organiques mortes et les transforment en éléments minéraux, réutilisables notamment par les producteurs.

Principaux niveaux trophiques d’une chaîne alimentaire



Les flèches vont de l’organisme consommé vers le consommateur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Producteur → consommateur primaire → consommateur secondaire → consommateur tertiaire. Les décomposeurs recyclent les matières organiques mortes.

Question 1.4. À partir des organismes présentés dans l’annexe 1, préciser à quel niveau trophique de la chaîne alimentaire se situe chacun d’eux.

Organisme	Niveau trophique
Paramécie	Consommateur, notamment bactérivore
Gammarus pulex	Consommateur détritivore
Bactérie	Décomposeur
Micro-algue	Producteur primaire
Gardon carnivore	Consommateur secondaire ou supérieur
Nématode	Consommateur
Roseau	Producteur primaire

Les micro-algues et le roseau produisent leur matière organique : ce sont des producteurs. Les bactéries sont des décomposeurs. Les animaux présentés sont des consommateurs : la paramécie se nourrit notamment de bactéries, Gammarus exploite des débris organiques et le gardon est carnivore. Le régime précis des nématodes varie, mais ils appartiennent au niveau des consommateurs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Producteurs : micro-algue et roseau. Décomposeurs : bactéries. Consommateurs : paramécie, Gammarus, gardon et nématode.

Question 1.5. Pour le prélèvement 2, déterminer la variété taxonomique Σt et le groupe faunistique indicateur GI. Comparer ces valeurs à celles du prélèvement 1 en exploitant la liste faunistique et les règles de détermination de l'IBGN.

La variété taxonomique est le nombre de taxons récoltés : les dix taxons du tableau sont comptés. Pour déterminer le GI, les taxons étoilés doivent compter au moins 10 individus et les taxons non étoilés au moins 3. Le Gammaridae* (GI 2) n'est pas retenu avec un seul individu. Les taxons indicateurs de GI 1 satisfont aux seuils requis.

Prélèvement	Σt	GI
1, amont	42	7
2, aval	10	1

En aval, les deux indicateurs diminuent fortement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélèvement 2 : Σt = 10 et GI = 1. En amont, prélèvement 1 : Σt = 42 et GI = 7.

Question 1.6. En déduire l'IBGN du prélèvement 2, qualifier l'état écologique du cours d'eau et conclure.

Pour Σt = 10, on utilise la colonne 10-12 du tableau de détermination. À l'intersection avec la ligne GI = 1, on lit un IBGN de 4. D'après la grille écologique, un IBGN inférieur ou égal à 4 correspond à un mauvais état. La baisse des indicateurs entre l'amont et l'aval révèle une dégradation, mais l'IBGN seul ne permet pas d'en attribuer la cause aux rejets de l'aéroport.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IBGN du prélèvement 2 : 4, soit un mauvais état écologique. L'indice ne suffit pas à prouver que les rejets en sont la cause.

Question 1.7. Proposer au moins une analyse physico-chimique et une étude biologique qui permettraient de compléter l'étude de l'impact des rejets de fondants hivernaux.

Pour compléter l'IBGN, effectuer des prélèvements en amont et en aval du rejet, si possible à plusieurs périodes, puis comparer les résultats.

- **Analyse physico-chimique :** mesurer la DBO_5 et l'oxygène dissous, et rechercher les glycols ou les ions associés aux fondants.
- **Étude biologique :** comparer les communautés de macro-invertébrés ou de diatomées, leur diversité et la présence d'organismes sensibles.

La comparaison des mesures et des peuplements aide à caractériser l'impact du rejet.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Comparer en amont et en aval la DBO_5, l'oxygène dissous, les glycols et les communautés biologiques.

2. Mécanismes de perturbation des écosystèmes aquatiques par les fondants hivernaux

La partie compare les effets du propylène-glycol et de l'urée sur un cours d'eau, notamment la toxicité aiguë, la demande en oxygène et l'eutrophisation. Les questions s'appuient sur un test de toxicité chez Daphnia magna et sur un schéma de l'évolution du cours d'eau après un rejet d'urée.

Question 2.1. Analyser les résultats obtenus pour le témoin de toxicité, indiquer son rôle et conclure sur la validité du test daphnies réalisé.

Le dichromate de potassium est un témoin positif : il vérifie que les daphnies réagissent à une substance toxique et que le protocole fonctionne. Sa CEi50, lue sur le graphique, est d'environ 0,7 mg·L⁻¹. Elle se situe dans l'intervalle de référence de 0,6 à 2,1 mg·L⁻¹. Le témoin est conforme, donc le test est valide.

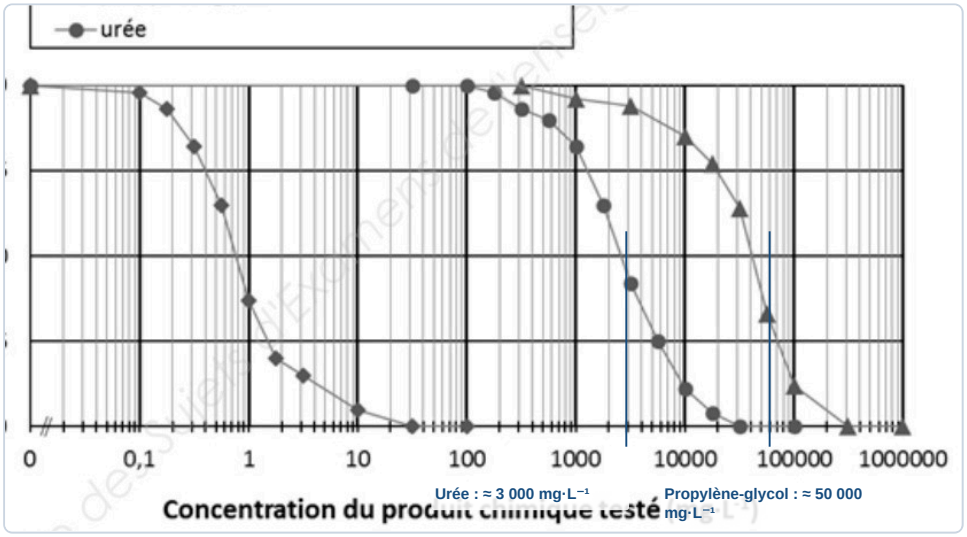
✓ RÉPONSE À RETENIR

CEi50 du témoin ≈ 0,7 mg·L⁻¹ : témoin conforme, test valide.

Question 2.2. À partir du graphique de l'annexe 3, déterminer les CEi50 du propylène-glycol et de l'urée.

À 50 % d'immobilisation, on lit sur le graphique la concentration correspondant à l'intersection avec chaque courbe. L'axe des concentrations est logarithmique ; les valeurs sont donc des lectures approximatives. La courbe de l'urée coupe le niveau de 50 % vers 3 000 mg·L⁻¹, et celle du propylène-glycol vers 50 000 mg·L⁻¹.

Lecture des CEi50 sur le graphique



✓ RÉPONSE À RETENIR

Propylène-glycol : CEi50 ≈ 50 000 mg·L⁻¹. Urée : CEi50 ≈ 3 000 mg·L⁻¹.

Question 2.3. **Comparer les CEi50 obtenues pour le propylène-glycol et l'urée, puis conclure.**

La CEi50 de l'urée est bien inférieure à celle du propylène-glycol : il faut moins d'urée pour immobiliser 50 % des daphnies. L'urée est donc la plus toxique des deux dans cet essai. Toutefois, les deux valeurs dépassent 100 $mg \cdot L^{-1}$: selon la classification fournie, les deux produits sont classés « non toxiques ».

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'urée est relativement plus toxique que le propylène-glycol, mais les deux sont classés « non toxiques ».

Question 2.4. **Donner la signification du sigle DBO_5.**

DBO_5 signifie « demande biochimique en oxygène sur cinq jours ». Elle mesure l'oxygène consommé par les micro-organismes pour dégrader les matières organiques biodégradables de l'eau pendant cinq jours. Une DBO_5 élevée indique une pollution organique importante et peut entraîner une baisse de l'oxygène dissous disponible pour les organismes aquatiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> DBO_5 : demande biochimique en oxygène sur cinq jours.

Question 2.5. **Expliquer l'impact du rejet de propylène-glycol sur la vie aquatique.**

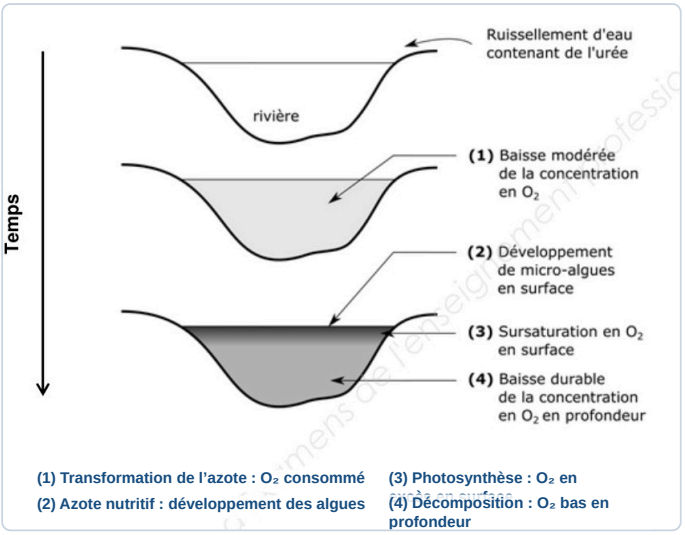
Le propylène-glycol est une matière organique biodégradable. Les bactéries qui le dégradent consomment l'oxygène dissous de l'eau, ce qui augmente la demande biologique en oxygène. Si cette consommation est importante, la teneur en oxygène baisse et peut provoquer une hypoxie, perturbant la vie aquatique et pouvant entraîner la mortalité des organismes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La dégradation du propylène-glycol consomme l'oxygène dissous et peut provoquer une hypoxie nuisible aux organismes aquatiques.

Question 2.6. **À l'aide de l'annexe 4, expliquer les phénomènes numérotés de (1) à (4) lors de l'évolution de l'état du cours d'eau après un rejet d'urée.**

1. **(1)** La transformation de l'azote de l'urée, notamment sa nitrification, consomme de l'oxygène dissous et en fait modérément baisser la concentration.
2. **(2)** L'azote enrichit le milieu en nutriments et favorise le développement des micro-algues en surface.
3. **(3)** La photosynthèse des algues produit de l'oxygène, entraînant une sursaturation en surface.
4. **(4)** La respiration et la décomposition de la matière algale consomment l'oxygène, dont la concentration baisse durablement en profondeur.

Étapes après un rejet d'urée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Urée : consommation modérée d'O_2, développement algal, sursaturation superficielle en O_2, puis baisse durable de l'O_2 en profondeur.

Question 2.7. Dans un tableau, récapituler les effets sur le cours d'eau de chacun des deux fondants hivernaux étudiés, le propylène-glycol et l'urée, concernant la toxicité aiguë, la demande en oxygène et l'eutrophisation.

Les CEi50 indiquent une toxicité aiguë relativement plus élevée pour l'urée, même si les deux produits sont classés « non toxiques » selon le tableau. Le propylène-glycol augmente surtout la demande en oxygène lors de sa dégradation. L'urée consomme aussi de l'oxygène pendant sa transformation et apporte de l'azote, ce qui favorise l'eutrophisation.

Fondant	Toxicité aiguë	Demande en oxygène	Eutrophisation
Propylène-glycol	Faible ; CEi50 élevée	Augmente par dégradation bactérienne	Pas d'apport notable d'azote ou de phosphore
Urée	Plus toxique que le propylène-glycol dans l'essai ; classée non toxique	Augmente lors de la transformation de l'azote	Favorise le développement des micro-algues

✓ RÉPONSE À RETENIR

Propylène-glycol : forte demande en O_2. Urée : consommation d'O_2 et eutrophisation par développement algal. L'urée est relativement plus toxique dans le test.

3. Aspects biochimiques de l’élimination du propylène-glycol dans un traitement biologique aérobie

Les eaux de ruissellement fortement polluées sont traitées dans un bassin aéré contenant une biomasse bactérienne chimio-organo-hétérotrophe. La partie étudie le métabolisme du propylène-glycol, la chaîne respiratoire bactérienne, la production d’ATP et le rôle des aérateurs.

Question 3.1. Proposer une définition des termes « chimiotrophe », « organotrophe » et « hétérotrophe ».

Terme	Définition
Chimiotrophe	Tire son énergie de réactions chimiques.
Organotrophe	Utilise des molécules organiques comme donneurs d’électrons.
Hétérotrophe	Utilise la matière organique comme source de carbone.

Ces termes décrivent trois aspects différents du métabolisme : la source d’énergie, le donneur d’électrons et la source de carbone. Dans le bassin, la biomasse utilise le propylène-glycol, composé organique des eaux de ruissellement, pour ses activités métaboliques et comme matière carbonée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chimiotrophe : énergie chimique ; organotrophe : donneurs d’électrons organiques ; hétérotrophe : carbone provenant de matière organique.

Question 3.2. Indiquer si la voie métabolique globale d’utilisation du propylène-glycol représentée dans le sujet fait partie de l’anabolisme ou du catabolisme. Justifier ce choix.

La voie globale présentée relève du **catabolisme** : le propylène-glycol est oxydé et dégradé en molécules plus simples, le dioxyde de carbone et l’eau. L’équation du sujet montre également que des coenzymes oxydés sont réduits, car ils captent les électrons libérés lors de cette dégradation. À l’inverse, l’anabolisme assemble des molécules simples pour synthétiser des biomolécules complexes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Catabolisme : le propylène-glycol est dégradé et oxydé en CO_2 et H_2O, avec réduction des coenzymes.

Question 3.3. Donner la signification du sigle ATP.

ATP signifie adénosine triphosphate.

Cette molécule est constituée d’adénosine liée à trois groupements phosphate. Elle intervient dans les transferts d’énergie au sein de la cellule. Lorsqu’elle est hydrolysée en ADP et phosphate, l’énergie libérée peut être couplée à des réactions cellulaires qui en nécessitent, par exemple la synthèse de molécules ou le transport actif à travers la membrane.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ATP : adénosine triphosphate, molécule servant au transfert d'énergie dans la cellule.

Question 3.4. Indiquer au moins deux utilisations possibles de l'ATP par la cellule bactérienne.

L'ATP fournit de l'énergie à des activités cellulaires qui en ont besoin, notamment :

- la synthèse des biomolécules et la croissance bactérienne ;
- le transport actif de substances à travers la membrane ;
- le mouvement de bactéries mobiles.

Il permet ainsi de coupler l'énergie produite par la respiration à des réactions ou à des transports qui consomment de l'énergie. Deux exemples parmi les trois proposés suffisent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

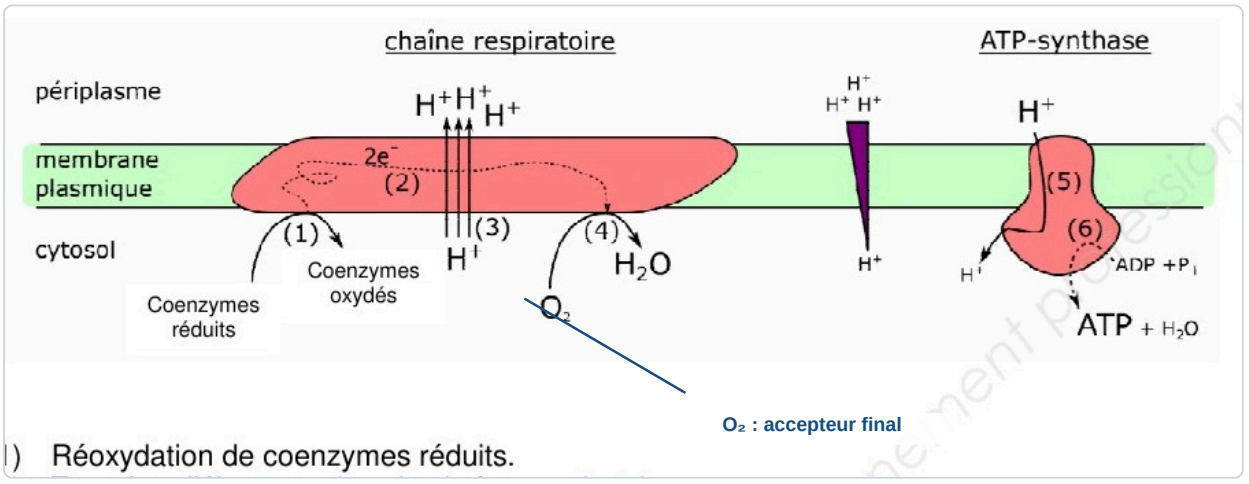
L'ATP sert notamment à la synthèse des biomolécules, au transport actif membranaire et au mouvement cellulaire.

Question 3.5. À l'aide du schéma de fonctionnement de la chaîne respiratoire de l'annexe 6, argumenter l'utilisation des aérateurs dans le bassin de traitement.

1. Les aérateurs transfèrent du dioxygène dans le bassin.
2. Dans la chaîne respiratoire, l'O_2 reçoit les électrons et est réduit en eau : c'est l'accepteur final d'électrons.
3. Le transfert d'électrons permet le déplacement de protons vers le périplasme. Leur retour à travers l'ATP-synthase permet la phosphorylation de l'ADP en ATP.

L'apport continu d'O_2 est donc indispensable à la respiration aérobie, à la production d'ATP et au fonctionnement de la biomasse qui dégrade le propylène-glycol.

Oxygène dans la chaîne respiratoire



✓ RÉPONSE À RETENIR

Les aérateurs apportent l'O_2, accepteur final d'électrons, indispensable à la respiration aérobie et à la production d'ATP.

4. Optimisation de l’élimination du propylène-glycol dans la station de traitement de l’aéroport

Cette partie examine les besoins nutritionnels et les conditions de fonctionnement de la biomasse qui élimine la pollution carbonée dans le bassin aéré. Elle s’appuie sur la composition des eaux de ruissellement, l’influence de la température sur la dégradation de la DCO et le synoptique des aménagements de la station.

Question 4.1. Parmi les molécules retrouvées dans la biomasse, citer une catégorie de biomolécules riches en azote et une autre catégorie de biomolécules riches en phosphore.

Les **protéines** sont riches en azote, car leurs acides aminés contiennent des atomes d’azote. Les **acides nucléiques** (ADN ou ARN) sont riches en phosphore grâce à leurs groupements phosphates. Les phospholipides constituent aussi une catégorie de biomolécules contenant du phosphore.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Azote : protéines. Phosphore : acides nucléiques (ADN ou ARN), ou phospholipides.

Question 4.2. Montrer que les eaux de ruissellement présentent un déséquilibre nutritionnel pour la biomasse épuratrice, en précisant la nature de ce déséquilibre.

Le rapport massique requis est DBO_5/NK/Pt = 100/5/1. Pour une DBO_5 mesurée de 600 $mg \cdot L^{-1}$, on compare les concentrations mesurées en azote et en phosphore aux valeurs attendues :

Paramètre	Mesuré ($mg \cdot L^{-1}$)	Attendu ($mg \cdot L^{-1}$)
DBO_5	600	600
NK	1,18	30
Pt	0,16	6

Les concentrations mesurées en azote et en phosphore sont très inférieures aux besoins de la biomasse : l’effluent est carencé en ces deux nutriments.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les eaux sont fortement carencées en azote et en phosphore par rapport à leur charge carbonée.

Question 4.3. En déduire des actions correctives afin d’améliorer l’élimination du propylène-glycol dans le bassin aéré de la station de l’aéroport.

Il faut corriger les carences constatées dans les eaux arrivant au bassin. Les concentrations cibles sont déterminées à partir du rapport massique indiqué dans le sujet :

1. Ajouter une source d’azote assimilable afin de porter NK vers 30 $mg \cdot L^{-1}$, soit un déficit calculé de 28,82 $mg \cdot L^{-1}$.

2. Ajouter une source de phosphore assimilable afin de porter Pt vers 6 $mg \cdot L^{-1}$, soit un déficit de 5,84 $mg \cdot L^{-1}$.
3. Régler les apports selon les analyses de l'effluent pour respecter le rapport DBO_5/NK/Pt = 100/5/1 sans excès de nutriments au rejet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Apporter azote et phosphore pour combler les déficits et viser le rapport massique DBO_5/NK/Pt de 100/5/1.

Question 4.4. Analyser les résultats de l'étude de l'influence de la température sur l'élimination de la DCO des eaux de ruissellement.

Le temps nécessaire pour dégrader 90 % de la DCO augmente quand la température diminue :

Température (°C)	Temps (h)
20	41,3
10	64,7
5	170

Entre 20 °C et 5 °C, ce temps est multiplié par environ 4,1. La baisse de température ralentit donc fortement la dégradation de la pollution carbonée par la biomasse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le temps de dégradation de 90 % de la DCO passe de 41,3 h à 170 h entre 20 °C et 5 °C.

Question 4.5. En déduire la principale conséquence de la température sur le fonctionnement du bassin aéré en période hivernale.

En période hivernale, la baisse de température ralentit l'activité de la biomasse et allonge le temps nécessaire à la dégradation de la DCO. Le bassin aéré élimine donc moins rapidement la pollution carbonée.

- À débit et volume de bassin identiques, le temps de séjour peut devenir insuffisant.
- La DCO risque de rester trop élevée après traitement, avec un risque accru de rejet non conforme.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> En hiver, l'épuration ralentit et le risque de dépassement de la DCO autorisée au rejet augmente.

Question 4.6. À partir du synoptique de l'annexe 5, justifier les aménagements réalisés sur la station en expliquant leurs effets attendus sur la dépollution.

Le synoptique après aménagements montre deux améliorations complémentaires :

1. Le filtre planté de roseaux, placé après le bassin aéré, ajoute une étape de traitement biologique et de filtration.
2. L’analyse de qualité dirige l’eau conforme vers la lagune 1 puis le milieu naturel. L’eau non conforme va vers la lagune 2, puis retourne au bassin aéré pour un traitement supplémentaire.

Ces aménagements complètent le traitement et évitent le rejet direct d’une eau insuffisamment dépolluée, notamment lorsque le froid ralentit l’activité de la biomasse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le filtre planté complète le traitement et les eaux non conformes sont recirculées vers le bassin aéré avant tout rejet.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de Biochimie, biologie et microbiologie des eaux du BTS Métiers de l'eau, session 2018, code MTBBM, d'une durée de 4 heures et de coefficient 4. Autour des fondants hivernaux d'une plateforme aéroportuaire, elle évalue l'analyse écologique, la toxicité, les mécanismes de pollution et l'optimisation d'un traitement biologique aérobie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'IBGN combine la variété taxonomique Σt et le groupe faunistique indicateur GI pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau.
- La CEi50 correspond à la concentration qui immobilise 50 % des daphnies après 48 heures d'exposition.
- La dégradation aérobie du propylène-glycol consomme de l'oxygène et contribue à augmenter la DBO_5.
- Pour la biomasse épuratrice, le ratio massique recommandé DBO_5/NK/Pt est de 100/5/1.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour déterminer le GI, appliquer les seuils d'effectif propres aux taxons avec astérisque et sans astérisque.
- Lire les CEi50 sur l'échelle logarithmique du graphique et vérifier la validité du test à l'aide du témoin.
- Distinguer la demande en oxygène liée à la dégradation du carbone de l'eutrophisation liée aux nutriments.
- Comparer les concentrations et les ratios dans les mêmes unités avant de proposer un rééquilibrage nutritif.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer l'IBGN à partir des prélèvements ?

Dénombrer les taxons pour obtenir Σt, puis appliquer les seuils d'effectif propres aux taxons indicateurs afin d'identifier le GI. Croiser ensuite ces deux valeurs dans le tableau de l'IBGN et interpréter la note avec la grille d'état écologique.

Q : Comment lire une CEi50 sur le graphique du test daphnies ?

Repérer 50 % d'immobilisation sur l'axe vertical, rejoindre la courbe du produit étudié, puis lire la concentration correspondante sur l'axe horizontal logarithmique. Une CEi50 plus faible indique une toxicité aiguë plus élevée.

Q : Comment gérer le temps et le barème de cette épreuve ?

L'épreuve dure quatre heures et comporte quatre parties notées respectivement sur 21, 22, 17 et 20 points. Répartir le temps selon ces poids, réserver un moment aux calculs et garder du temps pour relire les unités et les conclusions.

Q : Quels critères de rigueur sont attendus pour les calculs et les conclusions ?

Il faut exploiter les annexes pertinentes, montrer les comparaisons et le raisonnement, conserver les unités et relier les résultats aux phénomènes étudiés. Pour l'IBGN, respecter les seuils d'effectif avant de retenir un groupe indicateur.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E4.1 - Projet technique et démarche QSE/2018/BTS ME - E4.1 - Projet technique et démarche QSE - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Métiers de l : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.