

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL HYGIENE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2009

CORRIGÉ

Epreuve E2 – U2

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

La calculatrice est interdite pour cette épreuve

Qualité de l'expression écrite : 3 points/60

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 1 sur 7	

1 - ECOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE

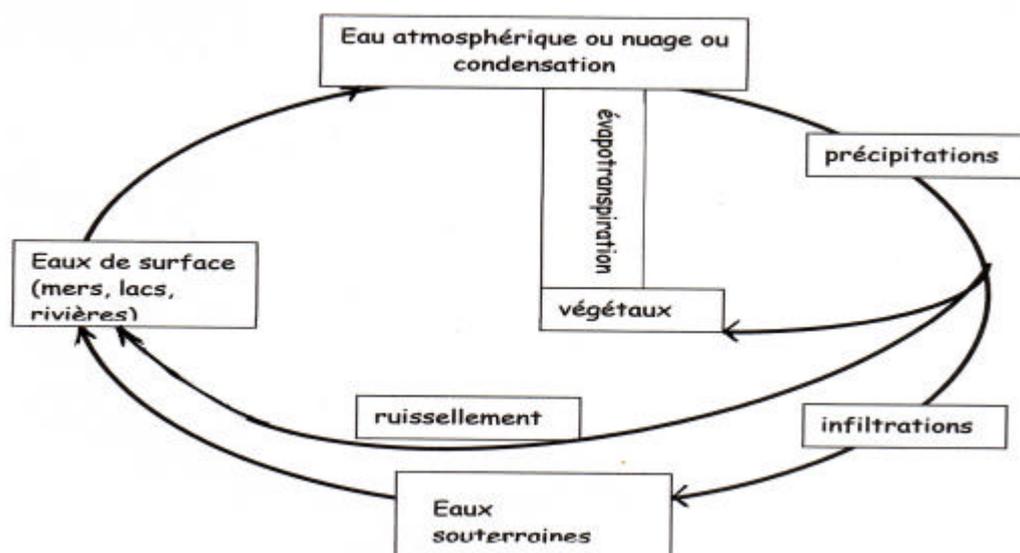
(36,5 points)

1.1 Les eaux marines sont un des éléments du cycle de l'eau

(7 points)

Schématiser le cycle de l'eau et expliquer chacune de ses étapes

(1 pt pour la cohérence du schéma ; 0,5 pt par phénomène + 0,5 pt par explication)



- Le soleil est l'élément moteur du cycle hydrologique, son rayonnement **permet l'évaporation** des eaux de surfaces et fournit l'atmosphère en humidité . L'eau vaporisée se **condense** en nuage à haute altitude.

- L'eau **précipitée** sous forme de pluie, de neige, de grêle peut être :

- interceptée par les végétaux et s'évaporer avant son arrivée au sol.
- Atteindre le sol directement après ruissellement le long des troncs d'arbres ou en tombant des feuilles.
- Etre évacuée au niveau du sol : soit **par ruissellement** en suivant une pente, elle atteint rapidement les cours d'eau soit **par infiltration** : elle est stockée dans le sol dont elle augmente l'humidité. Cette eau pourra rejoindre le réseau hydrographique de surface par le biais d'une source ou d'échanges nappe- rivière.

- L'**évapotranspiration** : il s'agit du **pouvoir de certains végétaux de pomper dans le sol, l'eau nécessaire à leur développement et d'en céder de grandes quantités à l'atmosphère par leur « transpiration »**. Ce phénomène contribue au déficit d'écoulement puisqu'il ne contribue pas à l'écoulement des cours d'eau.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 2 sur 7	

1.2. Les produits pétroliers font partie des polluants reconnus comme dangereux pour les écosystèmes et la santé humaine, tout comme certains produits organiques, les pesticides et les métaux lourds. (14,5 points)

1.2.1. Différencier une pollution d'une nuisance (1 point)

Pollution : Atteinte de l'environnement par des composés physiques, organiques ou chimiques ayant des **dégradations néfastes voire catastrophiques** sur les êtres vivants.

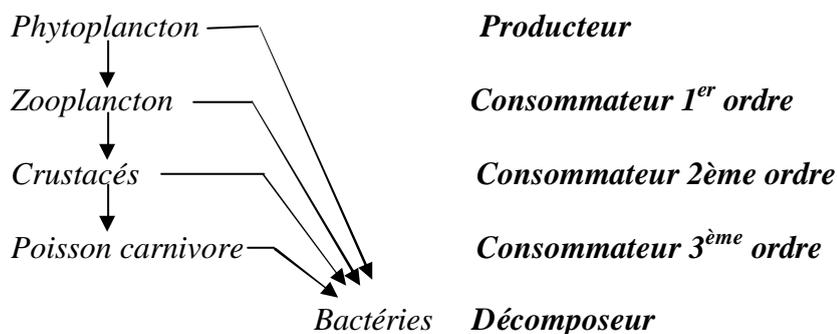
Nuisance: Atteinte de l'environnement par des composés physiques, organiques ou chimiques occasionnant une **gêne** pour les êtres vivants.

1.2.2 Présenter sous forme de tableau les différents types de pollutions, leurs origines et citer deux exemples pour chaque type (3,5 points = 12 x 0,25 + 0,5 pt pour le tableau)

Type de pollution	Origine	Exemples de polluants
Physique	Industrielle	Rayonnement magnétique Thermique provenant des centrales nucléaires
Chimique	Industrielle ou Agricole	Solvants, hydrocarbures... Pesticides, fongicides...
Biologique	Domestique ou Agroalimentaire	Matières organiques Micro-organismes fécaux Micro-organismes hospitaliers

1.2.3 Définir un écosystème et représenter une chaîne alimentaire en milieu marin (5 maillons) avec ses niveaux trophiques. (6 points : 0,5 pt définition + 5 pt chaîne + 0,5 pour le sens des flèches)

Ecosystème : ensemble formé par un milieu naturel (biotope) et les êtres vivants qui s'y trouvent (biocénose) et qui y vivent en interaction.



1.2.4. Citer 2 conséquences de cette pollution sur cet écosystème marin. (**1 point = 2 x 0,5**)
Mort des espèces animales et végétales : oiseaux mazoutés, altération des coquillages filtreurs....souillure des marais salants, ralentissement de la photosynthèse.

1.2.5. Définir la toxicité aiguë et la toxicité chronique.(**2 points**)
Toxicité aiguë : absorption massive en un temps très court par l'organisme d'un produit dangereux pouvant entraîner des lésions graves, souvent irréversibles , voire la mort.
Toxicité chronique : exposition régulière de l'organisme à des produits dangereux provoquant divers symptômes dus à l'accumulation de ces produits par l'organisme

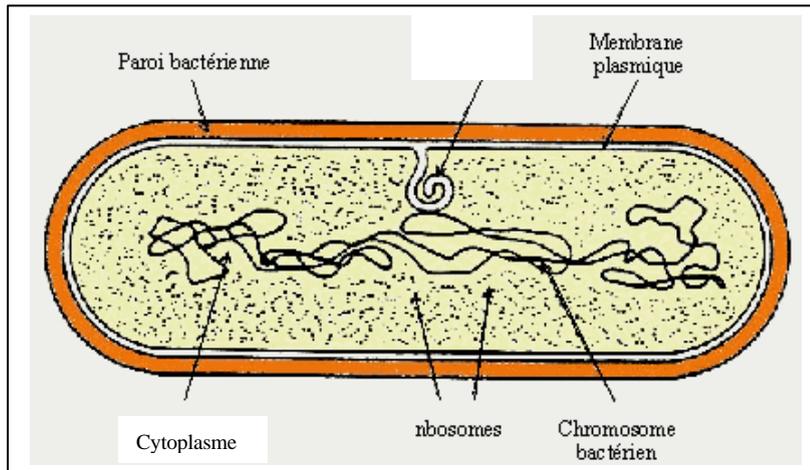
1.2.6. Citer et définir une méthode de mesure permettant d'exprimer la toxicité d'une substance (**1,5 point : 0,5 pt pour le nom + 1 point pour la définition**)
DL50 : dose létale à 50%: quantité nécessaire et suffisante pour détruire la moitié d'une population donnée
DMM : dose minimale mortelle : quantité de produit toxique qui entraîne la mort d'un individu.

1.3 Certaines bactéries ont le pouvoir de dégrader des molécules complexes et d'en tirer ainsi l'énergie dont elles ont besoin pour vivre. (15 points)

- 1.3.1** Définir les termes soulignés (**2 points**)
- *Gram - (0,5 pt): les bactéries à Gram négatif sont mises en évidence par une technique de coloration appelée coloration de Gram. Les bactéries à Gram négatif apparaissent alors roses au microscope. La technique de coloration repose sur les caractéristiques membranaires et de la paroi de la bactérie.*
 - *capsulées : (0,5 pt) la capsule est une structure extérieure non constante. Elle entoure la bactérie. C'est un facteur de virulence car elle protège la bactérie de la phagocytose et permet l'adhésion aux surfaces.*
 - *aérobie strict (0,5 pt): nécessité du dioxygène pour vivre et se développer.*
 - *non sporulée (0,5 pt) : ne possède pas la capacité de former une spore lorsque les conditions environnementales deviennent favorables.*

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 4 sur 7	

1.3.2 Schématiser et légénder une bactérie de type *Acinetobacter*
(3,5 points : 1 pt pour le schéma + 5 x 0,5 pour les éléments permanents)



1.3.3 Schématiser la courbe de croissance d'*Acinetobacter*, en milieu non renouvelé et présenter les différentes phases de cette courbe. (5 points)

Phase de latence : la bactérie s'habitue à son milieu, la croissance est presque nulle.

Phase exponentielle : le taux de croissance est maximum.

Phase de ralentissement : le taux de croissance diminue. Le milieu s'appauvrit en nutriment ou se charge en substances toxiques.

Phase stationnaire : le milieu s'appauvrit en substances nutritives et il y a accumulation de déchets toxiques. Il y a autant de bactéries qui naissent que de bactéries qui meurent.

Phase de déclin : le milieu est épuisé, les bactéries ne peuvent plus se développer.

1.3.4 Indiquer les conséquences sur la croissance bactérienne d'une culture en milieu renouvelé. (1 point)

La croissance exponentielle est continue puisqu'il y a toujours de la nourriture. Il n'y a plus de phase stationnaire ni de déclin.

1.3.5 Qualifier le type trophique d'*Acinetobacter* et argumenter votre réponse. (2 points)

C'est une bactérie hétérotrophe vis à vis du carbone puisqu'elle dégrade les hydrocarbures (utilisation de carbone sous forme organique).

Elle est organotrophe car elle utilise des substrats organiques.

1.3.6 Définir et justifier *Acinetobacter* par rapport à sa température d'incubation. (1 point)

C'est une bactérie mésophile, sa température optimale de développement se situe entre 20 et 40°C.

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 5 sur 7	

2 - HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(20,5 points)

2.1. Ces sables sont transportés vers les installations de traitement par route. Donner le nom du document que le transporteur devra présenter obligatoirement lors de tout contrôle routier et remettre à son arrivée au centre de traitement. Justifier son intérêt. (1,5 point)

Il s'agit du bordereau de suivi des déchets composé de 5 feuillets colorés (bleu, vert, rose, jaune, blanc) dont le rôle est d'établir la traçabilité du déchet depuis sa production jusqu'à son élimination. Il permet d'assurer au producteur que le déchet est bien arrivé au centre de traitement, que les analyses de l'échantillon prélevé sur le chargement à l'arrivée au centre sont conformes au certificat d'acceptation préalable et qu'il a été déchargé en vue de son élimination.

2.2. La dépollution des sables contaminés (2,5 points)

2.2.1 Expliquer pourquoi les installations de lavages de ces sables ont été soumises à agrément préfectoral (1 point)

Ces sables sont des produits dangereux appelés aussi déchets industriels spéciaux qui doivent être éliminés dans des entreprises classées à risque pour l'environnement.

2.2.2 Nommer l'organisme qui délivre cet agrément et préciser son rôle par rapport au fonctionnement de centre de lavage. (1,5 point)

La DRIRE : direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement.

Son rôle est de contrôler la conformité aux normes environnementales de la station de lavage, son bon fonctionnement et intervenir en cas de dysfonctionnement afin d'empêcher tout risque de pollution

2.3. Le lavage des sables génère des eaux qui sont acheminées après traitement via le réseau d'assainissement vers une station d'épuration. (16,5 points)

2.3.1 Citer les deux systèmes de réseaux d'assainissement et donner un avantage et un inconvénient pour chacun. Répondre sous forme de tableau. (3,5 points = 3 pts + 0,5 pour le tableau)

Systèmes	Avantage	Inconvénient
Réseau unitaire	Toutes les eaux sont traitées, pas de pollution du milieu naturel...	Saturation en cas de fortes pluies...
Réseau séparatif	Station d'épuration plus petite Moindre coût de fonctionnement...	Eaux pluviales rejetées en l'état...

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE

U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 6 sur 7	

2.3.2 Expliquer chacune des étapes du traitement des eaux usées à l'aide du schéma 1 de l'annexe 1 (**3 points = 6 x 0,5**)

*Les différentes étapes sont le **dégrillage** qui retient les déchets les plus importants, le **dessablage** qui permet de récupérer les sables par décantation, le **déshuilage** qui permet de récupérer les hydrocarbures provenant des eaux pluviales et les huiles domestiques par écrémage, bassin d'aération ou **épuration biologique** qui permet l'oxygénation des bactéries actives lors de l'épuration biologique, **clarification** ou ultime décantation qui permet de récupérer les dernières boues avant le **retour au milieu naturel**.*

2.3.3 Préciser les devenir possibles des boues. (**2 points = 4 x 0,5**)

*Valorisation : les boues peuvent être **incinérées avec récupération de chaleur ou d'énergie, méthanisées, épandues ou entrées dans la fabrication du compost**.*

Mise en décharge.

2.3.4 Justifier la nécessité d'une législation propre à l'épandage des boues d'épuration, après lecture de l'annexe 2 et préciser les conditions de leur utilisation (**2 points**)

*Cette législation permet de protéger la santé des hommes et des animaux ainsi que l'environnement de la présence éventuelle de substances toxiques et de nuisances olfactives. **(1 point)***

*2 conditions d'épandage attendues : **(1 pt : 2 x 0,5)***

- analyse préalable du sol et des boues
- plan d'épandage
- plan prévisionnel annuel
- documents de traçabilité

2.3.5 Présenter le rôle de chaque acteur dans la filière d'épandage. (**3 points**)

Le producteur de boues est responsable de la filière épandage et de son suivi.

Le préfet valide et contrôle les documents qui lui sont transmis et s'assure du respect de la réglementation.

Un organisme indépendant peut être chargé du suivi agronomique.

2.3.6. Le schéma 2 de l'annexe 1 représente une installation de dépollution des nappes souterraines qui peuvent être polluées accidentellement par les hydrocarbures. Commenter ce schéma et préciser les étapes communes avec une station d'épuration (**3 points**)

Lors de la dépollution des nappes contaminées par des hydrocarbures, on peut installer à la surface de la zone à traiter, un dispositif de dépollution. On injecte de l'eau enrichie en nutriments et en bactéries spécifiques dans la nappe afin de dégrader les hydrocarbures. La solution est ensuite pompée puis décantée et filtrée et réinjectée dans le circuit jusqu'à extraction des hydrocarbures.

(3 x 0,5 pt)

*Etapes communes aux deux procédés : décantation et filtration, traitement biologique par les bactéries. **(0,5 pt par étape)***

Baccalauréat professionnel Hygiène et Environnement – CORRIGE		
U2 : Sciences et technologies de l'environnement	4 heures	Coefficient 3
Repère de l'épreuve : 0906 HE STE	Page 7 sur 7	