

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL HYGIÈNE ET ENVIRONNEMENT

SESSION 2004

ÉPREUVE E2 – U2

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Qualité de l'expression écrite (à évaluer sur l'ensemble du sujet) : 3 points

I - ÉCOLOGIE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE

(40 POINTS)

1.1 – L'eau subit un cycle à l'échelle planétaire, elle est indispensable à la vie sur terre. Elle peut être chargée de substances dissoutes polluantes parfois dangereuses. Le cycle de l'eau comporte différentes phases. (5 points)

1.1.1. Indiquer les différents phénomènes intervenant dans le cycle de l'eau en reprenant la numérotation du schéma de l'annexe 1. (1,5 pt : 6 x 0,25 pt)

- 1 – Précipitations
- 2 – Evaporation
- 3 – Evapotranspiration
- 4 – Précipitations
- 5 – Ruissellement
- 6 – Percolation ou infiltration

1.1.2. Commenter le cycle de l'eau. (3,5 pts)

Sous l'effet de la chaleur, du soleil et de l'évapotranspiration de la flore, l'eau s'évapore, monte dans l'atmosphère et forme des nuages par condensation. Ceux-ci donnent naissance à la pluie au contact du froid rencontré en altitude.

Selon la perméabilité du sol, la pluie s'infiltre et alimente les nappes et rivières souterraines ou ruisselle en surface pour rejoindre les cours d'eau et les océans.

1.2 – La pollution de l'eau entraîne une contamination des réseaux trophiques. (10 points)

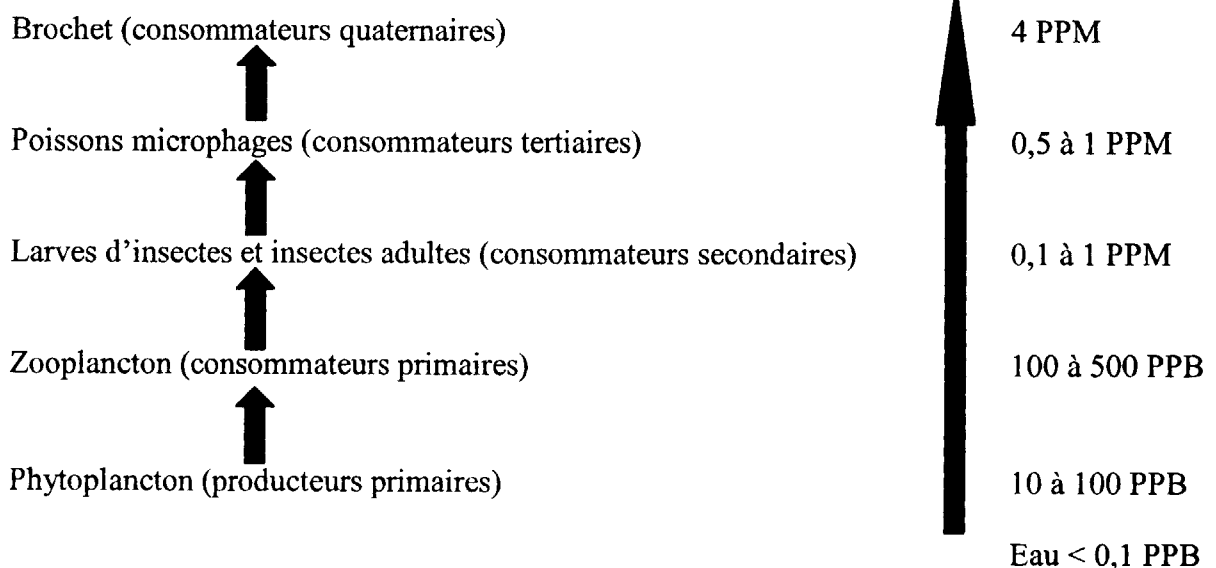
1.2.1. Définir la biocénose et le biotope. (1 pt : 2 x 0,5 pt)

La biocénose : ensemble de tous les organismes vivants dans un lieu donné.

Le biotope : cadre de vie d'un ensemble d'organismes vivants qui varie selon les besoins.

1.2.2. A l'aide de l'annexe 2 :

- **Reconstituer une chaîne alimentaire.** (2,5 pts : 10 x 0,25 pt)
- **Déduire l'impact de la pollution au mercure sur cette chaîne alimentaire.** (1 pt)



Le mercure, bien que s'évaporant en partie dans l'atmosphère, se concentre fortement en remontant la chaîne alimentaire.

1.2.3. Présenter dans un tableau les différents polluants des eaux en fonction du type de pollution, de la nature et de l'origine des polluants. (5,5 pts)

Type de pollution (0,5 pt)	Nature	Origine ou agent causal
Physiques	Rejet d'eau chaude Radio Isotopes (0,5 pt)	Centrales nucléaires Installations nucléaires (0,5 pt)
Chimiques	Nitrates, Phosphates Métaux lourds (tels que Mercures, Cadmium, Plomb, Aluminium, Arsenic...) Pesticides (tels que Insecticides, Fongicides, Herbicides...) Solvants Chlorés, Chlorophénols... Benzène, Hydrocarbures, Carburants... Chlorophénols, crésols... Effluents chargés de matières organiques fermentescibles (glucides, lipides, protides...) (1,5 pt)	Agricultures, lessives Métallurgie, industries chimiques, combustions, agricultures... Agriculture, traitement des infrastructures ferroviaires et routières. Industries, usages domestiques... Industries du pétrole, combustions incomplètes Industries de protection du bois... Effluents urbains et industries agro-alimentaires... (1,5 pt)
Biologiques	Bactéries, virus Matières organiques (0,5 pt)	Effluents domestiques ou industries agro-alimentaires... (0,5 pt)

1.3 – Les lacs peuvent être classés en trois catégories dont les schématisations A.B.C se trouvent sur l'annexe 3. (7 points)

1.3.1. Caractériser chaque type de lac. (3 pts)

Schéma A : lac Oligotrophe : - Eaux peu minéralisées,
- Eaux bien oxygénées,
- Eaux claires,
- Peu de plancton,
- Grande biodiversité.

Schéma B : lac Mésotrophe : - Zone riche en oxygène moins épaisse,
- Eaux moins claires,
- Consommation d'oxygène par les bactéries,
- Formation de vase.

Schéma C : lac Eutrophe : - Eaux très minéralisées,
- Eaux oxygénées limitées à la surface,
- Eaux troubles,
- Plancton abondant.

1.3.2. Justifier la phrase suivante « Les poissons ne peuvent pas vivre en milieu eutrophisé ». (1 pt)

Un milieu eutrophisé est un milieu très pauvre en dioxygène dissous et parfois riche en matière organique. Les poissons ont besoin de dioxygène pour vivre mais cet oxygène est utilisé par les micro-organismes pour consommer cette matière organique d'où la mort des poissons.

1.3.3. Donner la signification et la définition des sigles DBO5 et DCO, paramètres de mesure de la pollution utilisés en laboratoire. (3 pts)

DBO5 : Demande Biochimique ou Biologique en Oxygène sur 5 jours. (0,5 pt)

DCO : Demande Chimique en Oxygène. (0,5 pt)

DBO5 : Quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour dégrader la matière organique contenue dans un litre d'eau polluée. Elle s'exprime en mg de O₂/litre. Elle est mesurée sur 5 jours. (1 pt)

DCO : Quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la totalité de la matière organique par unité de volume. (1 pt)

1.4 – Certains polluants comme les engrais, apportés en grandes quantités, provoquent des perturbations sur le cycle de l'azote. (5,5 points)

1.4.1. Identifier les étapes numérotées du cycle de l'azote figurant sur l'annexe 4. (1,75 pt : 7 x 0,25 pt)

1 : Diazote atmosphérique	4 : Protéines ou matières organiques
2 : Fixation symbiotique	5 : Ammonisation ou ammonification
3 : Dénitrification	6 : Nitrification
	7 : Nitrates

1.4.2. Expliquer en quoi une utilisation excessive des engrais perturbe le cycle de l'azote. (3,75 pts)

L'excès de nitrates introduit massivement dans le sol par l'utilisation des engrais n'est pas entièrement dénitrifié. L'équilibre qui existait dans la biosphère entre nitrification et dénitrification est ainsi rompu.

L'excès de nitrates s'accumule donc dans l'hydrosphère par suite du lessivage et du ruissellement à la surface des sols surfertilisés.

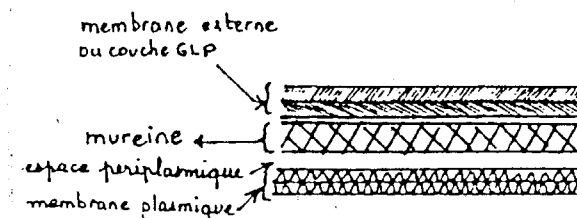
1.5 – Les infections transmises par l'eau : des protistes eucaryotes et procaryotes, ainsi que des virus, peuvent être responsables de ces infections. Certaines souches de bactéries dont *Salmonella enteritidis* sont à l'origine de gastro-entérites (annexe 5). (11 points)

1.5.1. Présenter sous forme de tableau les principaux critères de différenciation entre un protozoaire et une bactérie. (2 pts)

	Protozoaires Protiste eucaryote.	Bactéries Protiste procaryote.
Membranes	Membrane plasmique et Membrane nucléaire.	Paroi Membrane plasmique et parfois capsule.
Information génétique	Noyau délimité par une membrane nucléaire contenant 2n chromosomes (cellule diploïde).	<u>Appareil nucléaire</u> : le chromosome est diffus dans le cytoplasme (cellule haploïde).
Organites	<u>De nombreux organites</u> : Ribosomes, mitochondries, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, vacuoles.	<u>Peu d'organites</u> : Ribosomes et inclusions de réserve.

1.5.2. Schématiser et légender l'ultra-structure de la paroi de *Salmonella enteritidis*.

(2 pts)



1.5.3. Indiquer deux rôles de la paroi bactérienne.

(1,5 pt)

La paroi :

- protège la cellule bactérienne,
- régule les variations de la pression osmotique et les échanges,
- donne la forme à la bactérie,
- est responsable du pouvoir pathogène de certaines bactéries (Endotoxines).

1.5.4. Définir le terme prototrophe.

(0,5 pt)

Une bactérie prototrophe est un organisme n'ayant pas besoin de facteur de croissance (Ex : vitamines).

1.5.5. Présenter succinctement le type respiratoire de *Salmonella enteritidis* en indiquant la nature de l'accepteur final d'électrons. (2 pts)

En présence d'oxygène, ils utilisent la chaîne de transporteur d'électrons avec l'oxygène comme accepteur final d'électrons.

En absence d'oxygène, ils utilisent une autre voie que la chaîne respiratoire avec une molécule organique comme accepteur final d'électrons.

1.5.6. Citer deux virus transmissibles par une eau contaminée. (1 pt)

Les virus de l'hépatite A, de la Poliomyélite, le rotavirus sont transmissibles par une eau contaminée.

1.5.7. Indiquer trois critères permettant de classer les virus. (0,5 pt)

Les trois critères de classification :

- la nature de l'acide nucléique (ADN ou ARN),
- la géométrie de la capside,
- la présence ou non d'enveloppe.

1.5.8. Expliquer sommairement le cycle lysogénique d'un bactériophage. (1,5 pt)

- Phase d'adhésion du virus sur la cellule hôte : spécificité entre les deux organismes.
- Phase de pénétration : injection du matériel génétique du virus dans la cellule hôte.
- Phase d'intégration : le génome virale s'intègre dans le génome de la cellule hôte.
- Phase de maturation : synthèse du nouveau virus, lyse de la bactérie.

1.6 – Microflore des eaux d'alimentation. (1,5 point)

Compléter le document réponse 1 (à rendre avec la copie) relatif aux facteurs d'altération de l'eau en citant dans chaque cas deux exemples.

ALTERATIONS	FACTEURS D'ALTERATIONS
Altérations dans les réservoirs de service	- Contamination par les déjections d'animaux si les réservoirs sont mal couverts, - Contaminations par les eaux de pluie.
Altérations dans les eaux de distribution	- Variations des conditions physico-chimiques (écart de température et de pH), - Présence de matières organiques (traitements incomplets). - Pas de pouvoir remanent du désinfectant.
Croissance microbienne due aux matériaux de réseau	- Certains micro-organismes se développent en dégradant les matériaux : ciment, cuir, chanvre, caoutchouc, - Biofilm.

2 - HYGIENE PUBLIQUE ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(17 POINTS)

2.1 – Le monde des déchets, la réglementation qui leur est applicable, leur gestion et les techniques mises en œuvre pour leur traitement ont connu depuis plus de dix ans une profonde évolution. (5 points)

2.1.1. Donner une définition du terme déchet. (1 pt)

Un déchet : est considéré comme déchet, toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou à l'obligation de se défaire en vertu des dispositions nationales en vigueur.

2.1.2. Donner sous forme d'un tableau une classification par nature des principaux déchets industriels en citant pour chacun deux exemples. (4 pts : 4 x 0,5 pt et 8 x 0,25 pt)

Les déchets	Exemple
Déchets inertes	Déblais, gravats de démolition.
Déchets banals	Emballages, chutes, déchets d'entretien...
Déchets spéciaux	Déchets Toxiques en Quantité Dispersée, Déchets Ménagers Spéciaux, déchets phytosanitaires... Amiante, benzène... Mâchefer, fumées d'incinération (résidus).
Déchets radioactifs	Déchets hospitaliers Radio-actifs, déchets des centrales...

2.2 – En France les déchets représentent environ 630 millions de tonnes. (12 points)

2.2.1. Indiquer la place des ordures ménagères dans la production des déchets en vous aidant des documents A et B de l'annexe 6. (2 pts)

- Document A :

Les déchets ménagers et assimilés ne représentent qu'une petite part du total des déchets (environ 6 %).

- Document B :

Les ordures ménagères représentent une part importante des déchets ménagers (22 millions de tonnes soit plus de 50 %).

Conclusion : 2,7 % des déchets produits par la France sont des ordures ménagères.

2.2.2. Analyser et interpréter les documents C et D de l'annexe 6 qui relatent de l'évolution des déchets ménagers en France. (2 pts)

- Document C :

En 35 ans, les déchets ménagers ont doublé (de 220 kg/habitant/an, ils sont passés à 434 kg/habitant/an).

- Document D :

La part des éléments putrescibles et des papiers/cartons représente plus de la moitié de la quantité des ordures ménagères.

En 33 ans, la forte augmentation concerne le verre et les matières plastiques.

Conclusion : ces évolutions sont étroitement liées à l'augmentation importante des emballages de la plupart des produits.

2.2.3. Citer et définir deux traitements des déchets ménagers. (2 pts)

Le traitement de valorisation : permet de récupérer une part ou la totalité du déchet.

Le traitement d'élimination : permet de détruire le déchet (réduction du volume des déchets non valorisables : les déchets ultimes).

(ou tout autre exemple de valorisation).

2.2.4. Citer les principales étapes de fonctionnement d'un incinérateur en utilisant l'annexe 7. (3 pts)

- Alimentation continue de la trémie,
- Combustion à haute température 1 200 °C avec récupération ou non d'énergie,
- Crible des cendres et déferrailage,
- Epuration des gaz et des fumées (barbotage dans du lait de chaux, dépoussiéreur électrostatique),
- Récupération des cendres dans des sacs (Big Bags), après refroidissement,
- Stockage en CET des résidus d'incinération.

2.2.5. Indiquer le devenir des principaux déchets ultimes. (1 pt)

Les déchets ultimes sont entreposés en CET : Centre d'Enfouissement Technique.

2.2.6. Indiquer quatre mesures mises en œuvre dans un centre d'enfouissement technique pour éviter une pollution de l'environnement. (2 pts)

- Contrôle très strict des déchets entrant sur le site,
- Enfouissement des déchets dans des unités délimitées : les casiers ou alvéoles,
- Imperméabilité des terrains sur le fond et les côtés,
- Maîtrise des eaux de surface et souterraines,
- Collecte et valorisation des gaz de fermentation,
- Mise en place d'une couverture finale pour limiter les infiltrations,
- Suivi du site après exploitation.