



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

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.

1. PROLIFÉRATION BACTÉRIENNE (12 points)

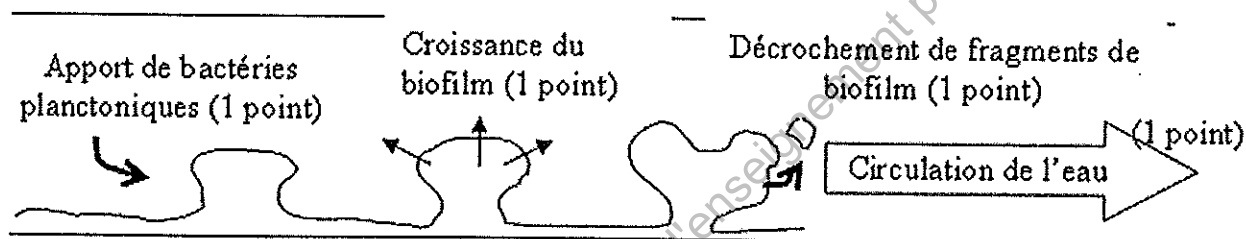
1.1 (3 points)

- Absorption des bactéries sur le support : phase réversible.
- Adhésion des bactéries sur le support : phase irréversible.
- Croissance bactérienne et sécrétion d'exopolymères.

1.2 (2 points)

- Bactéries. (1 point)
- Protozoaires. (0,5 point)
- Métazoaires. (0,5 point)

1.3 (6 points)



La croissance du biofilm est favorisée par la croissance in situ et par les apports de bactéries planctoniques. (1 point)

La décroissance du biofilm est favorisée par les phénomènes de décrochement du biofilm par la force de cisaillement de l'eau et par la consommation des bactéries par les protozoaires. (1 point)

1.4 (1 point)

La qualité microbiologique de l'eau de refroidissement va se trouver altérée par la présence de bactéries et de protozoaires (potentiellement pathogènes).

2. BIOCORROSION (34 points)

2.1 (4 points)

Chimiolithoautotrophes : bactérie qui tire son énergie de l'oxydation par voie chimique de la matière minérale. Utilise le CO₂ comme seule source de carbone.

Chimio-organohétérotrophe : bactérie qui tire son énergie de l'oxydation par voie chimique de la matière organique. Utilise le carbone organique comme seule source de carbone.

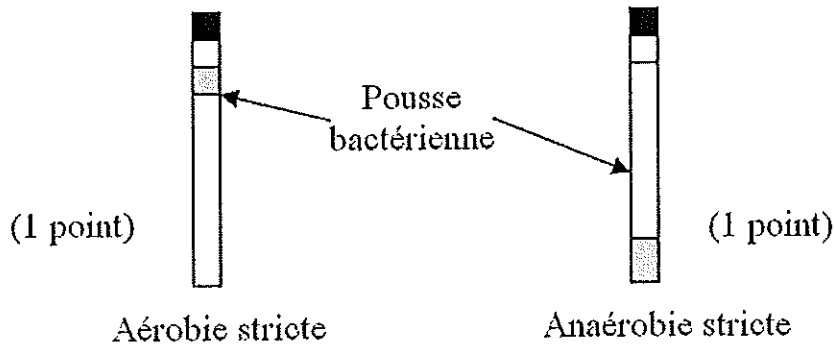
2.2 (5 points)

Aérobie stricte : organisme qui ne peut se développer sans oxygène. (1 point)

Anaérobie stricte : organisme qui ne peut se développer en présence d'oxygène. (1 point)

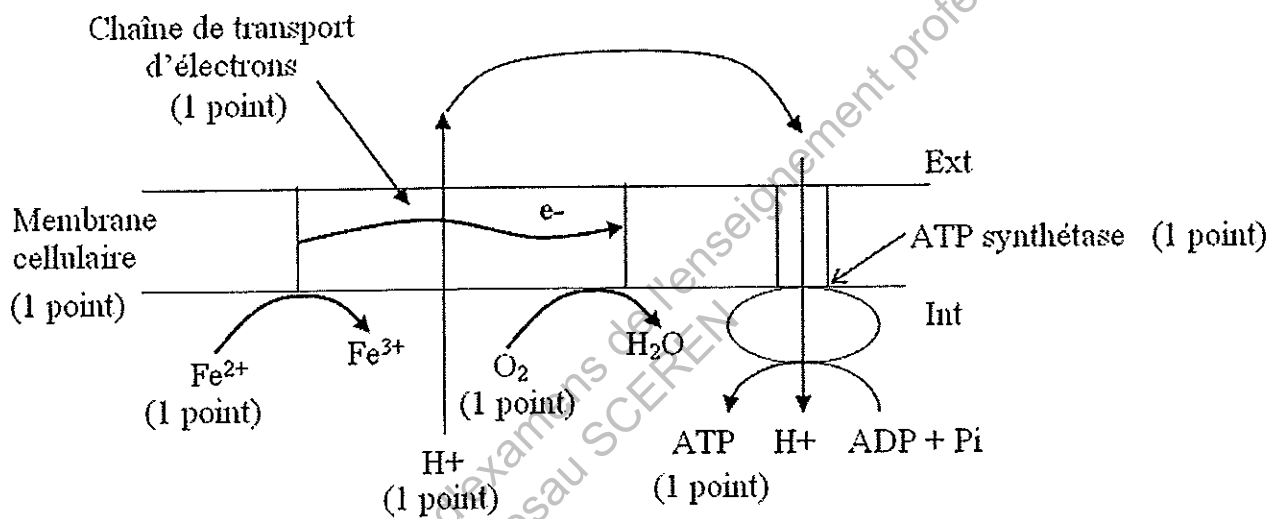
Expérience : recherche du type respiratoire : ensemencer un milieu VF (tube long et fin) préalablement régénéré et maintenu en surfusion avec la souche à étudier. (1 point)

Résultats :



2.3 (7 points)

Schéma annoté



2.4 (1 point)

Les bactéries du fer sont aérobies strictes : elles utilisent l'oxygène comme accepteur final d'électrons et de protons.

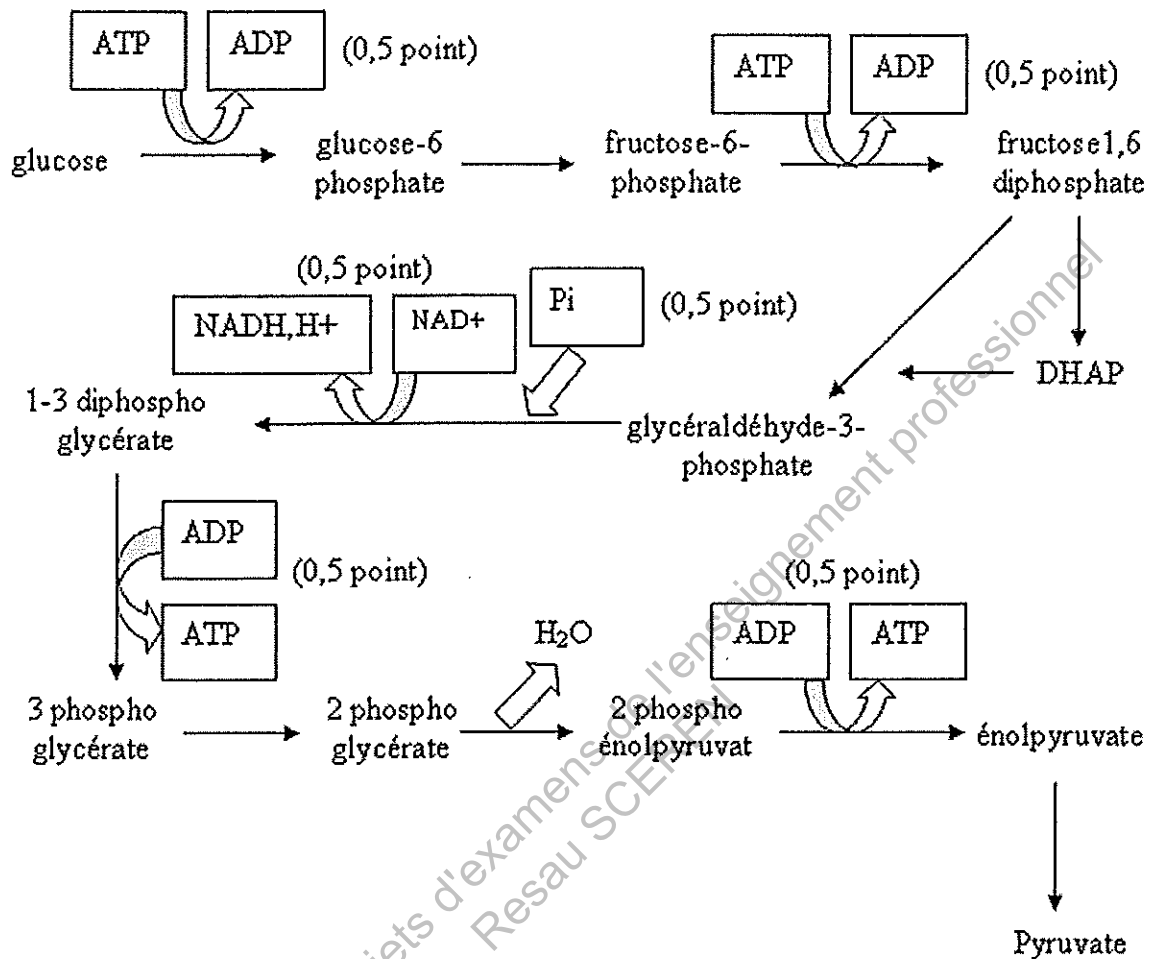
2.5 (2 points)

Le glucose appartient à la famille des glucides. (0,5 point)

Ces composés possèdent des fonctions : - alcools, (0,5 point)
- aldéhyde, (0,5 point)
- cétone. (0,5 point)

2.6 (5 points)

Titre : glycolyse. (1 point)



Bilan : + 2 ATP. (1 point)

2.7 (2 points)

① = NAD^+ (0,5 point)

② = $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$ (0,5 point)

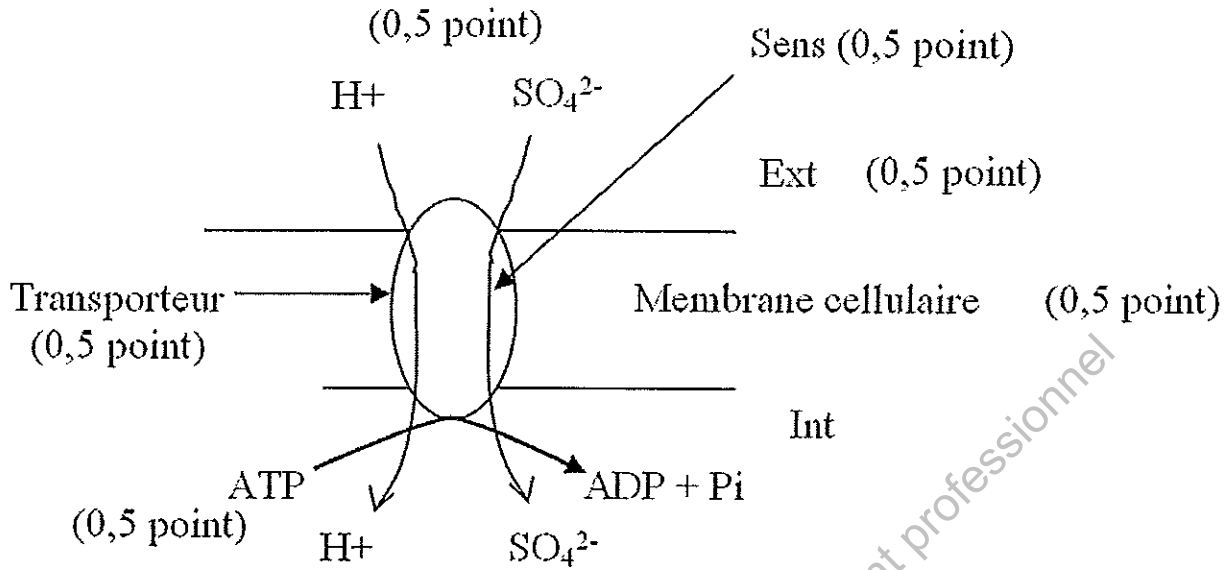
Utilité de cette réaction : régénération de NAD^+ pour la glycolyse. (1 point)

2.8 (3 points)

Variation d'énergie libre standard : $\Delta G'^{\circ} = -2 \times 96500 \times (-0,190 - (-0,320))$
 $= -25090 \text{ J.mol}^{-1}$
 $= 25,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$ (2 points)

$\Delta G'^{\circ} < 0 \Rightarrow$ libération d'énergie ou réaction exergonique. (1 point)

2.9 (3 points)



2.10 (2 points)

1 = O₂

2 = 2e⁻

3 = H₂

4 = SO₄²⁻

3. PRÉSENCE DE LÉGIONELLES (34 points)

3.1 (3 points)

Maladie : legionellose. (1 point)

Cible : poumons. (1 point)

Mode de transmission : l'infection se fait uniquement par respiration d'aérosols contaminés par des légionelles. (1 point)

3.2 (2 points)

Coloration de Gram : (1 point)

- coloration,

- mordantage,

- décoloration → inefficace dans Gram +, effective dans Gram -

- contre coloration.

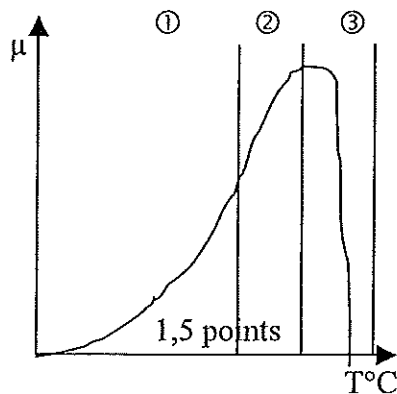
Résultat : Gram - : rose. (1 point)

3.3 (1 point)

Thermotolérant

3.4 (3 points)

Représentation des effets de la température sur la croissance bactérienne :



① : μ augmente de façon exponentielle en fonction de la température. La courbe suit la courbe de catalyse chimique : la vitesse des réactions augmente de façon exponentielle avec la température ; (0,5 point)

② : températures optimales : μ est maximal dans une gamme de température ; (0,5 point)

③ : phase de dénaturation ; (0,5 point)

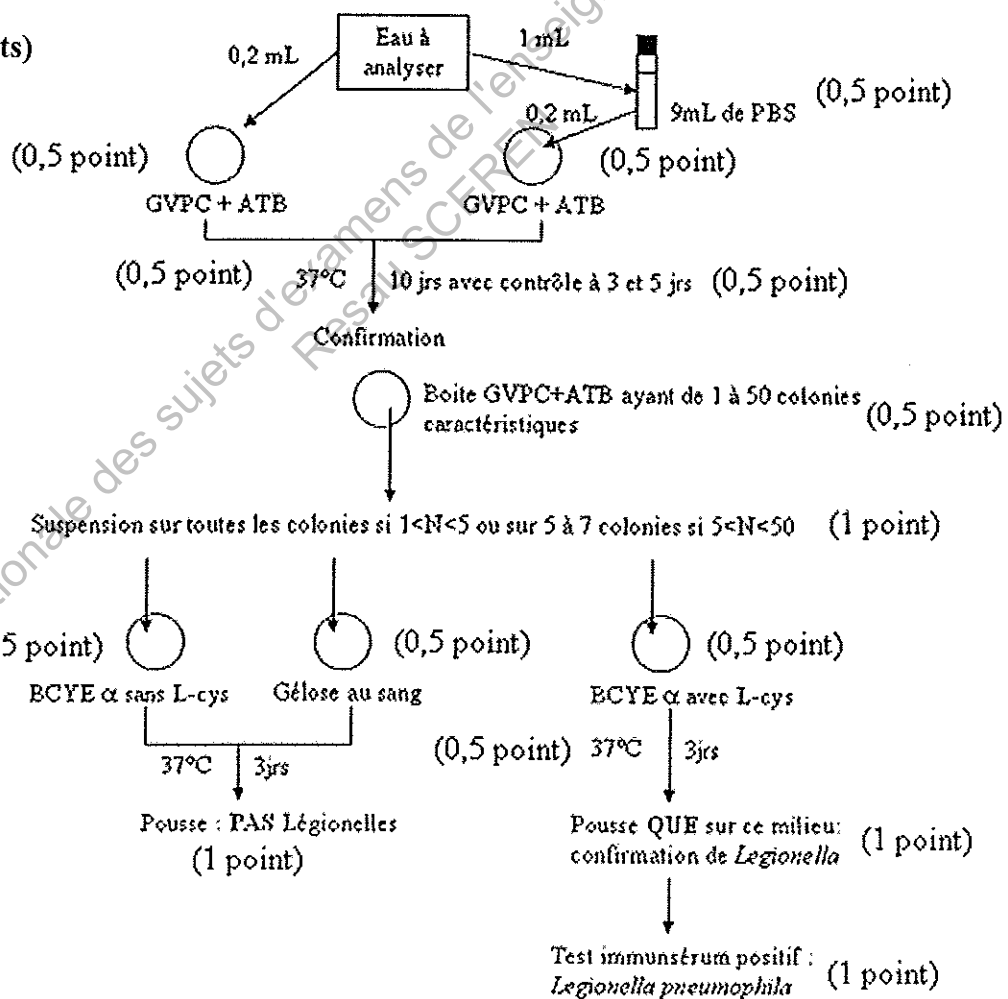
3.5 (2 points)

Auxotrophe : se dit vis à vis d'un nutriment que la bactérie est incapable de synthétiser.

(1 point)

Cystéine. (1 point)

3.6 (9 points)



3.7 (2 points)

L'eau en amont est peu contaminée. (0,5 point)

L'eau en aval est contaminée : prolifération des légionelles dans les TAR. (0,5 point)

Le nombre de légionelles étant $> 10^4$, il faut interdire l'utilisation de l'eau pour le fonctionnement des TAR et mettre immédiatement en place des moyens curatifs. (1 point)

3.8 (2 points)

Croissance favorisée par :

- la stagnation des eaux, (0,5 point)
- la présence de résidus métalliques, (0,5 point)
- présence d'un biofilm pouvant contenir des amibes, (0,5 point)
- température. (0,5 point)

3.9 (2 points)

Le chlore agit par oxydation. (1 point)

Acide hypochloreux = HClO. (1 point)

3.10 (1 point)

On observe une décroissance linéaire de la biomasse en fonction de la quantité de chlore ajouté.

Pour 24 mg/L de chlore ajouté, on observe une disparition totale de la biomasse dans le réseau.

3.11 (1 point)

Le taux de traitement idéal serait au moins de 18 mg/L pour avoir une valeur de log UFC/L égale à 3.

3.12 (6 points)

Lors de la chloration, on observe une diminution rapide de la biomasse dans le réseau.

Cette dernière passe de log UFC/L = 5 à moins de log UFC/L = 1 en 24 heures. (1 point)

La biomasse ré-augmente ensuite rapidement jusqu'à la chloration suivante. (1 point)

Car persistance du biofilm qui protège les bactéries de l'effet du chlore et permet la recolonisation rapide (1 point) + protection dans les amibes (1 point)

La durée de 6 jours entre deux chloration est trop longue car la mesure de la biomasse dépasse le seuil des 3 log UFC/L avant la chloration suivante. (1 point)

Il faudrait une fréquence de chloration de 4 jours minimum pour assurer le maintien d'une mesure de biomasse en dessous des log UFC/L = 3. (1 point)