

**CONCOURS EXTERNE ET INTERNE**  
**POUR LE RECRUTEMENT DE TECHNICIENS DE LABORATOIRE**  
**DE CLASSE NORMALE**  
**DU MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI ET**  
**DU MINISTÈRE DU BUDGET, DES COMPTES PUBLICS**  
**ET DE LA REFORME DE L'ÉTAT**

**SPÉCIALITÉ BIOLOGIE**

**DU 18 OCTOBRE 2010**

**ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 1**

(DURÉE : 3 HEURES - COEFFICIENT 5)

**RÉPONSE À UNE OU PLUSIEURS QUESTION(S) RELATIVE(S) AUX**  
**MATIÈRES SUIVANTES : BIOLOGIE ET MICROBIOLOGIE, CHIMIE ET**  
**BIOCHIMIE, PHYSIQUE.**

**AVERTISSEMENTS IMPORTANTS**

L'usage de la **calculatrice électronique de poche autonome** est autorisé.  
La **mémoire** de la calculatrice devra être **totalemtent vierge**.

L'usage de tout document autre que le support fourni est **interdit**.

Toute fraude ou tentative de fraude constatée par la commission de surveillance entraînera **l'exclusion du concours**.

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen **avant le terme de la première heure**.

Le présent sujet est constitué de **6 exercices** et comporte **5 pages** numérotées.

**Les six exercices doivent être traités.  
Chaque réponse devra être précédée du numéro  
de la question à laquelle elle se rapporte**

### Exercice n°1

*Le nombre de produits cosmétiques sur le marché ne cesse de croître. A côté de l'industrie cosmétique qui innove de façon permanente, on trouve de nouvelles filières produites de façon plus artisanale, c'est le cas de certains "bio-cosmétiques" ou encore des cosmétiques à faire soi-même à la maison.*

*Les produits cosmétiques peuvent être un milieu favorable au développement bactérien et nuire à la sécurité du consommateur. Les cosmétiques destinés aux enfants de moins de trois ans et ceux spécifiquement destinés aux pourtours des yeux et des muqueuses présentent le plus fort risque d'infection potentielle pour le consommateur. Aussi, le contrôle de la qualité microbiologique des produits cosmétiques mis sur le marché revêt une grande importance. De façon similaire au domaine alimentaire, la qualité microbiologique des cosmétiques peut être évaluée par des techniques de dénombrement comme celui de la flore aérobie mésophile et par la recherche de micro-organismes pathogènes spécifiés.*

**1.1** Définissez les termes : "bactérie", "pathogène", "mésophile".

**1.2** Donnez un exemple de bactérie pathogène mésophile.

### Exercice n°2

*Vous réalisez le dénombrement des bactéries aérobies mésophiles en faisant des dilutions successives de 10 en 10 du produit cosmétique liquide et en utilisant de la gélose TSA.*

**2.1** Vous ensemencez en profondeur 4 boîtes de pétri avec 1 ml des dilutions suivantes:  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$ . Les résultats obtenus sont :

$10^{-1}$  : 110 colonies

$10^{-2}$  : 9 colonies

$10^{-3}$  : absence de colonies

$10^{-4}$  : absence de colonies

**2.1.1** Donnez le résultat en UFC/ml.

**2.1.2** Quelle formule mathématique générale utilisez-vous pour faire ce calcul ?

**2.1.3** Le critère de qualité microbiologique est fixé à 100 UFC/ml. La qualité du produit est-elle satisfaisante ?

**2.2** Vous ensemencez en profondeur 4 boîtes de pétri avec 1 ml des dilutions suivantes :  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  et  $10^{-4}$ . Les résultats obtenus sont :

$10^{-1}$  : absence de colonies

$10^{-2}$  : 1 colonie

$10^{-3}$  : 6 colonies

$10^{-4}$  : absence de colonies

**2.2.1** Quel phénomène peut conduire à ces résultats ?

**2.2.2** L'analyse microbiologique de certains aliments peut aussi conduire à ce type de résultats. Quels sont ces aliments? Que peut-on faire, d'un point de vue analytique, pour empêcher ce phénomène ?

### Exercice n°3

Vous complétez à présent vos analyses par la recherche de bactéries pathogènes spécifiées. Pour cela, vous avez besoin de préparer une suspension bactérienne calibrée à partir de souches ATCC conservées à  $-80^{\circ}\text{C}$ .

**3.1** Pourquoi conserve-t-on les souches bactériennes à  $-80^{\circ}\text{C}$  ? Par quel moyen conserve-t-on à  $-80^{\circ}\text{C}$  ?

**3.2** Citez les différentes méthodes qui existent pour mesurer la croissance bactérienne.

**3.3.1** Dessinez une courbe de croissance et légendez les différentes phases.

**3.3.2** Donnez la formule permettant de mesurer la croissance en fonction du temps et définissez le temps de génération et le taux de croissance

**3.3.3** Quels paramètres influent sur la première phase de cette courbe de croissance ?

**3.4** Expliquez le phénomène de diauxie.

**3.5** Qu'est-ce qu'une culture continue et comment l'obtient-on ?

**3.6** Vous disposez d'un spectrophotomètre pour calibrer votre suspension bactérienne.

**3.6.1** Expliquez le principe du spectrophotomètre.

**3.6.2** Donnez la loi fondamentale.

**3.6.3** A quelle longueur d'onde allez-vous utiliser le spectrophotomètre pour calibrer la suspension bactérienne? Que devez-vous faire avant de mesurer la DO sur le spectrophotomètre ?

**3.6.4** A quelle phase de croissance doit se trouver la suspension bactérienne ? Pourquoi ?

#### **Exercice n°4**

Vous faites un examen microscopique à partir d'une coloration de Gram. Vous observez des bacilles à Gram-négatif.

- 4.1 Pour identifier ces bactéries, quel test discriminant faites-vous ? Décrivez comment vous mettez en œuvre ce test et donnez en le principe.
- 4.2 Ce test est positif. Deux familles bactériennes peuvent être suspectées, lesquelles ?
- 4.3 Ces deux familles bactériennes se distinguent, entre autres, par leur type respiratoire.
  - 4.3.1 Citez les différents types respiratoires qui existent chez les bactéries. Pour l'un d'entre eux, décrivez le métabolisme énergétique correspondant.
  - 4.3.2 Quel test analytique permet de mettre en évidence le type respiratoire ?
  - 4.3.3 A quelles exigences doit répondre le milieu qui sera utilisé ? Que faut-il faire avant de l'utiliser ? Comment ensemencez-vous ce milieu ?
  - 4.3.4 Quel sera le résultat de ce test pour chacune des deux familles bactériennes suspectées au 4.2 ?

#### **Exercice n°5**

Certains cosmétiques peuvent intégrer dans leur formulation des agents anti-bactériens. L'intérêt est soit d'obtenir une stabilité microbiologique dans le temps, soit d'apporter aux produits une fonction désinfectante. C'est le cas notamment des gels hydroalcooliques destinés à la désinfection des mains par friction.

***Répondez aux questions 5.1, 5.2 et 5.3 sous forme d'un seul tableau.***

- 5.1 Quels sont les agents anti-bactériens chimiques (hors antibiotiques) qui existent?
- 5.2 Donnez leur spectre d'activité.
- 5.3 Donnez leur cible d'action bactérienne et leur effet sur la cellule.
- 5.4 Quels sont les facteurs qui influencent leur efficacité ?

### **Exercice n°6**

Les industries agroalimentaires peuvent être amenées à utiliser des microorganismes comme les levures ou les moisissures.

- 6.1** Donnez (en deux lignes maximum par mot) une définition pour les termes : bactéries, moisissures et levures.
- 6.2** Citez les éléments qui différencient une cellule bactérienne d'une cellule de levure.
- 6.3** Citez les éléments qui différencient toujours au niveau cellulaire une levure d'une moisissure.

**Fin du sujet**