

Partiel de Microbiologie L2

Exercice 1. Comparer la composition chimique, la structure, et la fonction des pili et des flagelles chez les bactéries (2 pts)

Structure	Composition chimique	Structure	Fonction
Flagelle	flagelline, protéine	Tiges creuses et rigides	Mobilité, Antigenicité Critères utilisé dans la typage des souches bactériennes
Pili	Piline, protéine	Filiformes	
	Sexuels	peu nombreux, plus longs que les pili communs	transfert de l'inf génétique (conjugaison), se terminent par un renflement
	Communs	Courts, rigides et cassants nombreux	adhésion aux surfaces et biotiques (exple pathogènes) abiotiques (biofilms)

Exercice 2. (4 pts)

- a. Décrire les plasmides bactériens, leur structure ainsi que les fonctions qu'elles assurent dans le monde vivant hormis la résistance aux antibiotiques et aux métaux lourds.

Les plasmides sont des éléments d'ADN extrachromosomiques d'ADN de petite taille, 1/100 environ du chromosome. Ils sont capables d'autoreproduction. Ledberg 1952 propose de les appeler plasmides pour marquer le caractère indépendant par rapport aux gènes portés par le chromosome.

Le transfert d'un plasmide d'une bactérie donatrice a une bactérie receptrice peut se faire par conjugaison, mobilisation, transduction ou transformation.

Un grand nombre de caractères métaboliques et pathogènes des bactéries sont d'origine plasmidique.

- b. Décrivez deux façons par lesquelles une bactérie peut devenir résistante aux antibiotiques

Mutation génomique et acquisition d'un gène de résistance (souvent sur un plasmide).

Exercice 3 (1pt)

Quelle est la différence entre l'exotoxine et l'endotoxine chez les bactéries ? Donner un exemple d'espèces bactériennes responsables de leur production

Exotoxines

Origine bactérienne: bactérie à Gram positif

Nature chimique: protéine

Toxicité: forte

Exemple: toxine botulique, toxine diphtérique, toxine tétanique

Endotoxines

Origine bactérienne: bactérie à Gram négatif

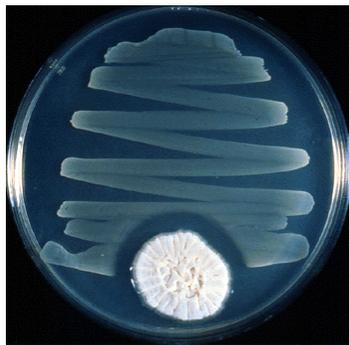
Nature chimique: lipide et polysaccharide

Toxicité: relativement faible

Exemple: toxine responsable de la salmonellose, toxine responsable de la fièvre typhoïde

Exercice 4 (1pt)

En 1928, un scientifique a observé une boîte de Petri de *Staphylococcus* semblable à celle-ci. Qu'est-ce qu'il a observé sur cette boîte ? Qu'est-ce qu'il a découvert? Qui était-il ?



Sa boîte de Pétri de *Staphylococcus* a été contaminée par un champignon, *Penicillium*. En 1928, Alexandre Fleming a observé que le champignon sécrète une molécule qui inhibe la bactérie. Cette molécule est la pénicilline, le premier antibiotique.

Exercice 5 (2pts)

Vous inoculez 1 ml de milieu LB avec 10^2 cellules d'*E. coli* en phase exponentielle. Le temps de génération d'*E. coli* est 30 minutes. Si les cellules restent en phase exponentielle,

- a. Combien y aura-t-il de cellules après 10h ?

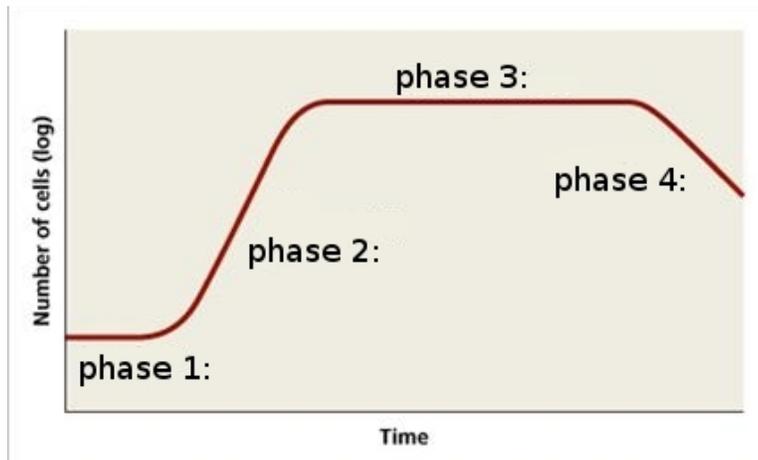
$$N_t = 100 \cdot 2^{20} = 104,857,600 \text{ cellules}$$

- b. Après 24h, vous observez qu'il y a 10^9 cellules dans la culture. Pourquoi est-ce qu'il y a beaucoup moins de cellules que prévue ?

Tous les nutriments ont été consommés et les cellules sont entrées en phase stationnaire.

Exercice 6 (1pt)

Nommez les quatre phases de cette courbe de croissance microbienne ci-dessous :



- 1 phase de latence
- 2 phase exponentielle
- 3 phase stationnaire
- 4 phase de déclin

Exercice 7 (3 pts)

Vous étudiez l'effet protecteur de la microflore intestinale de l'homme contre l'invasion par des bactéries pathogènes d'origine alimentaire. Vous infectez des rats avec un micro-organisme pathogène X. Vous mesurez le taux de croissance de ce micro-organisme. Un autre groupe de rats est préalablement traité avec des antibiotiques pour perturber leur microflore normale, vous les infectez ensuite avec le même pathogène X. Les résultats du dénombrement bactérien sont les suivants :

	Rats non traités aux antibiotiques	Rats traités aux antibiotiques
Quantité de bactéries introduite au départ	10^4 bact/ml	10^4 bact/ml
Dénombrement après 8H d'incubations	6×10^6 bact/ml	3×10^8 bact/ml

- a. On assume qu'aucune cellule n'est perdue. Calculer le temps de génération de la bactérie X chez les 2 lots de rat (traités et non traités à l'antibiotique).

$N = N_0 \times 2^n$, and n (nombre de divisions, ou de générations) = t / g
 Rats contrôles, $6 \times 10^6 = 10^4 \times 2^n$, $n = 9.2$ générations, donc $g = 8/9.2 = 52$ min.
 Rats traités, $3 \times 10^8 = 10^4 \times 2^n$, $n = 14.87$, donc $g = 8/14.87 = 33$ min.

- b. Quelles pourraient être les voies possibles d'inhibition de la croissance de la bactérie X dans l'intestin ?

- (1) La flore normale rentre en compétition avec la bactérie X pour les nutriments.
- (2) La flore normale peut produire des agents inhibiteurs de la croissance de la bactérie X
- (3) La flore normale peut en grande partie être attachée à l'épithélium intestinal et donc l'occupation de l'espace (la niche que pouvait occuper la bactérie X).

Question 1. (0,5pt)

En culture microbienne le terme oligoélément désigne:

- a. les vitamines
b. l'azote, le phosphore et le soufre
c. des éléments minéraux à l'état de traces ($\mu\text{g/l}$)
e. les facteurs de croissance

Question 2 (0,5pt)

La catalase est un enzyme qui permet de faire la différence entre les formes bactériennes suivantes

- a. Bacilles à Gram + b. Cocci à Gram – c. Bacilles à Gram – d. Cocci à Gram+

Question 3 (0,5pt)

Le test cytochrome c oxydase permet de faire la différence entre les formes bactériennes suivantes :

- a. Bacilles à Gram + b. Cocci à Gram – c. Bacilles à Gram – d. Cocci à Gram+

Question 4 (0,5pt)

Un milieu dans lequel la concentration de tous les constituants est connue est un milieu dit :

- A. Complexe B. Enrichie C. Empirique D. Synthétique

Question 5 (0,5pt)

Le milieu Chapman est destiné à sélectionner

- a. des entérobactéries dans l'eau de baignade
b. des lactobacilles dans du lait fermenté
c. des staphylococcus à partir de blessures infectées

Question 6. (1 pt)

Les réactions suivantes représentent :

1. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{S}^0$
a. La respiration aérobie
c. La photo-lithotrophie anoxygénique
b. La respiration anaérobie
d. La photo-organotrophie oxygénique

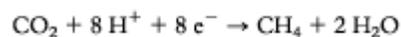
2. $2\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$
a. La respiration aérobie
c. La photo-autotrophie anoxygénique
b. La respiration anaérobie
d. La photo-organotrophie oxygénique

Question 7. (1pt)

Les réactions suivantes représentent :



- a. La Respiration aérobie b. La Respiration anaérobie c. La Photolithotrophie anoxygénique
d. La Photoorganotrophie anoxygénique e. La fermentation



- b. La Respiration aérobie b. La Respiration anaérobie c. La Photoautotrophe anoxygénique

- e. La Photoautotrophe oxygénique e. La fermentation

Question 8. (0,5pt)

Le milieu de culture suivant est un milieu convenable pour l'isolement de bactéries :

- a. **Chimio-lithotrophes** b. Chimio-organotrophes c. Photo-lithotrophes
d. Photo-organotrophes

NH ₄ Cl	0.52 g	KH ₂ PO ₄	0.28 g
MgSO ₄ 7H ₂ O	0.25 g	CaCl ₂ 2H ₂ O	0.07 g
Soufre minérale	1.56 g	CO ₂	5%*
H ₂ O	1000 ml	pH 3.0	Atmosphère enrichie en CO ₂ à 5%.

Question 9. (1 pt)

Le milieu de culture suivant est un milieu convenable pour l'isolement de bactéries

- a. à Gram positif ou **b. à Gram négatif**
-

Peptone	10 g	Phosphate dipotassique	2 g
Lactose	10 g	Eosine	0,4 g
Bleu de méthylène	0,065 g	Agar-agar	15 g
Eau distillée qsp	1000ml		

Ce milieu est : a. sélectif ? b. différentiel ? **c. sélectif et différentiel**

Questions Bonus sur 2,5pts.

Question 10. (0,5pt)

Laquelle parmi les températures suivantes serait probablement mortelle pour une bactérie mésophile?

- a) -50°C b) 0°C c) 9°C d) 37°C **e) 60°C**

Question 11. (1pt)

Le(s)quel(s) parmi les éléments suivants **ne peut pas servir** pour la stérilisation **d'une solution thermolabile** entreposée dans un récipient en plastique ?

- a. Les rayons gamma b. l'oxyde d'éthylène **d. L'autoclavage** e. La **pasteurisation**

Question 12. (1pt)

Un tube contenant des bactéries qui se dédoublent tous les 20 minutes. Une quantité de ces mêmes bactéries est placée dans un nouveau tube à 8H du matin. A 17h le tube est complètement rempli. A quelle heure le tube était à moitié rempli ?

16h40min