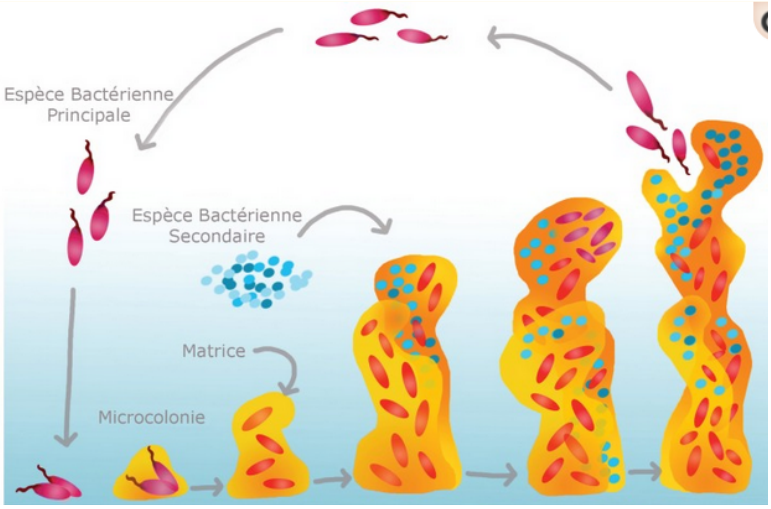
Test novembre 2020 - correction

Exercice I - Des communautés de bactéries (6 pts)

1- Les biofilms sont des communautés bactériennes associées aux surfaces et enrobées par une matrice extracellulaire. Ces biofilms sont associés à de multiples infections bactériennes et constituent donc un problème majeur en médecine humaine.
En médecine humaine, l'aspect le plus problématique de ces propriétés spécifiques du mode de vie biofilm, correspond à la capacité de certaines bactéries du biofilm à survivre en présence de fortes concentrations d'antibiotiques. Ce phénomène, appelé tolérance des bactéries du biofilm aux antibiotiques joue un rôle important dans le risque d'échec thérapeutique ou de récidive de l'infection.

Les bactéries doivent, dans un premier temps, adhérer à une surface
Puis les cellules bactériennes vont s'agglutiner, se multiplier et former des microcolonies.
Les bactéries synthétisent une matrice extracellulaire composée, entre autres, de N-acétyl-glucosamine.
→ Le biofilm formé représente une structure complexe
→ La MEC agit comme barrière réduisant ou empêchant la diffusion des antibiotiques



2- Le document 1 présente la concentration en antibiotique (en µg/L) nécessaire pour inhiber la croissance des staphylocoques dorés.
On observe que la croissance des bactéries isolées est inhibée pour une concentration de 32 µg/L d'Ab1seul ou associée avec l'Ab2.
→ Le double traitement ne permet donc pas une diminution de la dose de l'Ab1
→ L'AB2 ne semble pas agir sur les staphylocoques dorés isolés.

On observe que la croissance des communautés de bactéries + biofilm est inhibée pour une concentration de 1250 µg/L d'Ab1 seul.
→ les cellules du biofilm sont moins sensibles à l'Ab1 que lorsqu'elles sont isolées.
Le double traitement (Ab1+ Ab2) permet d'inhiber la croissance des bactéries du biofilm avec une dose de l'Ab1 12 x moins importante
→ L'AB2 semble agir sur le biofilm.

Quel le mode d'action de l'Ab2 ?

Le document 2 est un graphe montrant la concentration en N acétyl-glucosamine dans des biofilms de staphylocoques en l'absence ou en présence d'antibiotique 2.
On remarque que la concentration en N acétyl-glucosamine diminue en présence d'Ab2 : elle passe de 45 UA à 18 Ua.
→ La matrice extracellulaire composée en partie de N acétyl-glucosamine est dégradée en présence de l'Ab2.
→ La barrière protectrice est alors fragilisée
→ Les bactéries deviennent plus accessibles à l'Ab1. Ceci explique la diminution de la dose d'AB1 nécessaire à l'inhibition de la croissance en présence de l'Ab2

Exercice II – La couleurs des levures (5 pts)

Il existe des levures blanches et des levures rouges. Dans cet exercice nous nous demanderons quelle est l'origine de la couleur des levures.

I – Deux allèles pour le gène ADE2

Le document 1 nous indique un extrait des séquences nucléotidiques de deux allèles du gène ADE2. L'allèle 1 est présent chez les levures blanches alors que les levures rouges possèdent l'allèle 2. En comparant les extraits de séquences nous remarquons un changement au $10^{ème}$ nucléotide. Une guanine est présente dans l'allèle 1 alors qu'une thymine est observée dans l'allèle 2.
Cette modification serait donc à l'origine des différences de couleurs chez les levures.

Nous pouvons alors nous demander quelle est la cause de ce changement au niveau des nucléotides ?

II – Les mutations expliquent tout !

Le document 2 représente le pourcentage de colonies de levures rouges formant des colonies blanches après exposition aux UV. Nous savons que les UV sont des agents mutagènes, qui provoquent donc des mutations (changements aléatoires et ponctuels de nucléotides au niveau de l'ADN). Plus l'exposition est longue, plus les colonies blanches se forment. Ceci signifie donc que l'ADN des levures rouges a muté ce qui entraine la formation de colonies blanches

Conclusion

Nous pouvons donc déduire, à la suite de l'étude des documents proposés, que les mutations au niveau du gène ADE2 sont responsables de la couleur des levures.

Exercice III - Calculer le pourcentage des différents types de nucléotides (4 pts)

Nous avons 18 % de C
Comme C et G sont complémentaires nous avons autant de C que de G soit 18 %
%(C+ G) = 36 %
Comme A et T sont complémentaire on a %(T + A) = 100 – 36 = 64 %
On obtient 32 % de T et 32 % de A

Exercice IV – Les cellules sanguines (5 pts)

1- L'aspect des cellules sanguines diffère d'un type de cellule à l'autre :

- Les globules rouges sont petits (diamètre ≅ 6µm) et ne possèdent pas de noyau mais un cytoplasme à aspect lisse
- Les lymphocytes ont un diamètre d'environ 12µm et possède un gros noyau (visible en violet) qui occupe pratiquement tout le cytoplasme (rapport nucléo-cytoplasmique proche de 1)
- Les granulocytes sont de grosses cellules (diamètre ≅ 16µm) qui possèdent un noyau multilobé (on a l'impression de deux noyaux) et un cytoplasme granuleux (d'où leur nom)
- Les monocytes ont également un diamètre important (≅ 15µm) et leur noyau est imposant (Rapport nucléo-cytoplasmique proche de 0,5) et en forme de fer à cheval. Leur cytoplasme est lisse.

2- Il existe 3 catégories de lymphocytes qui ont visuellement le même aspect : les Lb, Lt4 et Lt8. Leur distinction ne s'effectue qu'au niveau de l'expression de certains gènes :

- Les Lb n'expriment aucun des gènes proposés dans le document 2
- Les Lt4 expriment deux gènes : le CD3 et le CD4 (d'où le nom de Lt4)
- Les Lt8 expriment eux aussi deux gènes : le CD3, comme les Lt8 mais aussi le CD8 (d'où le nom de Lt8)

C’est donc l’expression différentielle de certains gènes qui permet de distinguer les différents lymphocytes.

3 – Nous avons dans cette exercices 6 types différents de cellules sanguines. Chaque type est spécialisé dans une fonction précise (défense de l’organisme, transport de l’O_2…). C’est différenciation est due à l’expression différentielle de certains gènes au sein de ces cellules. On peut donc dire que les cellules sanguines sont spécialisées.