

Corrigé type d'Examen d'Expression des génomes

Réponse 1

1. Expliquer comment les différentes mutations dans l'atténuateur affectent la synthèse du tryptophane. **3 points**
 - Mutation région 1 : formation de la boucle anti-terminaison 2:3, pas d'atténuation, la régulation se fera via le TrpR **(0.75 points)**
 - Mutation région 2 : formation de la boucle de terminaison, la souche devient auxotrophe (répression permanente) **(0.75 points)**
 - Mutation région 3 : la boucle de terminaison 3:4 ne pourra pas se former, pas d'atténuation, la régulation se fera via le TrpR **(0.75 points)**
 - Mutation région 4 : la boucle de terminaison 3:4 ne pourra pas se former, pas d'atténuation, la régulation se fera via le TrpR **(0.75 points)**
2. Après avoir défini c'est quoi un opéron et un régulon, quel est l'avantage biologique d'une organisation des gènes en opérons ou en régulons? Quelle est la différence entre la régulation d'un opéron et d'un régulon ? **3 points**
 - Un opéron : Un groupe de deux gènes au minimum sous le contrôle d'un seul promoteur dont la régulation transcriptionnelle se fait sur ce promoteur **(0.5 points)**. Un régulon : un groupe de gènes, chacun avec son propre promoteur, sous le contrôle d'un même régulateur (inhibiteur) **(0.5 points)**.
 - L'avantage biologique est liée au fait que ces gènes interviennent dans le même processus biologique ou la même chaîne métabolique et ainsi, leur régulation en même temps permet de coordonner leur action simultanée **(1 point)**.
 - La régulation d'un opéron se fait sur un unique promoteur qui subit une régulation transcriptionnelle (effecteur+régulateur) tandis que la régulation du régulon se fait par l'action d'un inhibiteur qui bloque tous les promoteurs des gènes du régulon et dont la production est conditionnée par l'hydrolyse de cet inhibiteur **(1 point)**.
3. Récapituler les effets du glucose et du lactose sur la régulation de l'opéron *lac*. **2 points**

En présence du glucose et du lactose dans le milieu, l'opéron *lac* est inhibé jusqu'à épuisement du glucose. Ceci est lié au fait que le promoteur P_{lac} est un promoteur faible et nécessite une activation par la CAP **(0.5 points)**. Ainsi en présence du glucose, la concentration de l'ATP est élevée et celle de l'AMPc est très faible **(0.5 points)**, cela implique que la protéine CAP n'est pas activée et de ce fait l'opéron lactose n'est pas transcrit **(0.5 points)**. Une fois que le glucose a été utilisé, les réserves d'ATP diminuent et celles de l'AMPc augmentent, cela permet de lier la CAP et de l'activer et qui va aller se lier à son site dans le promoteur P_{lac} **(0.5 points)**. Le lactose est transformé en allolactose, inhibe le LacI et la transcription est réalisée.

4. Quelles sont les mutations qui sont à l'origine qu'une bactérie soit incapable d'utiliser le lactose ? **(2 points)**
- mutation au niveau du site de liaison de l'allolactose dans l'inhibiteur LacI aboutissant au fait que cet inhibiteur LacI^S ne change pas de conformation et se lie d'une manière permanente à son opérateur **(0.5 points)**
 - mutation au niveau du site de liaison de la protéine CAP dans le promoteur P_{lac}, **(0.5 points)**
 - mutation au niveau du gène *cap* (soit le promoteur, soit le site de liaison de l'AMPc ou son site de liaison de l'ADN) **(0.5 points)**
 - mutations au niveau des gènes *lacZ* et *lacY* **(0.5 points)**

Comment pouvez-vous distinguer entre ces mutations ? **(1 point)**

- Utilisation de méroplodes ayant un plasmide F' contenant un opéron lac intacte,
- Utilisation de l'ONPG
- Vérifier si la souche est incapable d'utiliser d'autres sucres

5. Comparer entre le *quorum sensing* chez les bactéries à Gram négatif et à Gram positif **2 points**

Gram négatif	Gram positif
<ul style="list-style-type: none"> Autoinducteur est une HSL (0.25 points) L'Autoinducteur diffuse librement vers l'extérieur de la cellule et ne nécessite pas un transporteur (0.25 points) L'Autoinducteur rentre directement par diffusion et se lie directement au régulateur (0.25 points) 	<ul style="list-style-type: none"> Autoinducteur est un peptide (0.25 points) L'autoinducteur est synthétisé sous forme d'un précurseur (0.25 points) L'Autoinducteur est transporté vers l'extérieur de la cellule par un transporteur (0.25 points) L'Autoinducteur ne rentre pas à l'intérieur de la cellule (0.25 points) L'Autoinducteur se lie à une kinase qui s'autophosphoryle et transmet le signal à la protéine de réponse (0.25 points)

Question 2

Expliquer la nature des différentes mutations **(4 points)**

	Absence du lactose	Présence du lactose	Nature des différentes mutations.
Mérozygote 1	<1	<1	Type de mutation : Super-inhibiteur (<i>lacI^S</i>) (1 point) Ici le génotype de la souche est <i>lacI/lacI^S</i> , le <i>lacI^S</i> est dominant et va inhiber les deux opérons (1 point) .
Mérozygote 2	100	200	Type de mutation : <i>lacO^c</i> (1 point) Ici le génotype de la souche est <i>lacO/lacO^c</i> , le <i>lacO^c</i> est dominant et donc en absence du lactose, il n'y a que l'opéron chromosomique qui fonctionne (un seul LacZ est donc 100), en présence du lactose, les deux opérons sont transcrits (deux LacZ=200) (1 point)
Mérozygote 3	100	100	Impossible après réflexion (1 point)

Question 3

Proposer un modèle de régulation du système Fsr en précisant les fonctions des différents produits des gènes (3 points).

Le gène *fsrD* code pour le peptide FsrD, ce dernier est clivé et ensuite transporté par le transporteur FsrB (0.5 points). Au fur et à mesure que la densité cellulaire augmente la concentration en FsrD augmente jusqu'à atteindre une concentration seuil (0.5 points). A ce point, FsrD se lie alors à la Kinase FsrC qui s'autophosphoryle (0.5 points) et qui active par phosphorylation la protéine de réponse FsrA (0.5 points). FsrA activée va à son tour activer la transcription de deux opérons de gènes de virulence (0.5 points): *gelE* qui code pour la gélatinase, *sprE* qui code pour la sérine protéase et *ef1097* qui codent pour l'entérocyne (0.5 points).

