

## **Bilan QCM Chap.II Diversification du vivant**

Les principales erreurs rencontrées

### **I Modification du développement et diversification du vivant**

#### **Question 2°) Qu'est ce qui détermine la taille d'un bec chez un oiseau, par exemple un pinson ?**

- a) ~~la longueur du gène concerné~~ b) l'intensité de l'expression du gène concerné V

Attention: Un gène peut s'exprimer de façon plus ou moins importante. Cela signifie que, s'il s'exprime beaucoup, la transcription du gène en ARNm et sa traduction en protéine sont importantes (rappel 1°S). L'effet du gène sera d'autant plus important que la transcription le sera ainsi que la traduction. On peut détecter l'intensité de l'expression d'un gène en mesurant la quantité d'ARNm synthétisé par exemple.

#### **Question 8°) Les gènes Hox sont des gènes de développement et**

- a) ~~sont responsables de malformations de parties du corps~~ F b) s'expriment dans une région donnée de l'embryon

Attention: les gènes du développement s'expriment effectivement dans une région donnée de l'embryon. Les malformations de parties du corps sont dues à des mutations de ces gènes. Au cours de l'évolution cependant, ces mutations ont pu permettre l'apparition de nouveaux phénotypes (nouveau plan d'organisation par exemple), ce qui a contribué à la diversification du vivant.

Enfin, les deux exemples de gènes du développement cités dans le livre sont: le cas de la famille de gènes HOX qui interviennent entre autre dans la mise en place des membres chez les vertébrés (souris, homme, poisson) et le gène BMP4 qui intervient lui dans la taille du bec des oiseaux.

Les gènes Hox peuvent servir d'exemple pour montrer que leur chronologie d'expression et l'endroit où ils s'expriment sont différents. Le gène BMP4 des oiseaux peut servir d'exemple pour montrer que l'intensité de l'expression d'un gène peut modifier le phénotype (bec plus ou moins large etc.)

Un autre exemple que vous pourrez utiliser est celui des gènes du développement de la drosophile (voir TP).

Notons enfin que les gènes Hox existent chez les vertébrés (souris, homme, poisson zèbre...). Tous ces gènes du développement présentent des séquences nucléotidiques très semblables: cela souligne que ces gènes sont issus d'un gène ancestral (qui s'est dupliqué par exemple par un processus de crossing-over inégaux; voir chap.I). Ces gènes forment ainsi une famille multigénique (cela vous rappellera aussi le gène de la protéine antigène et celui du trypsinogène de nos Notothénioïdes; même processus aboutissant à une diversification sauf qu'il ne s'agissait pas ici de gènes du développement dans le cas des Noto).

Rappel: votre support de cours écrit par vos camarades

[http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/1modification\\_du\\_developpement.pdf](http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/1modification_du_developpement.pdf)

### **II Transferts de gènes entre espèces et diversification du vivant**

#### **Question 5 Lors de la pénétration du virus dans sa cellule hôte, où pénètre le matériel génétique viral?**

- a) ~~Dans le cytoplasme~~ c) Dans l'ADN de la cellule de la cellule hôte

Attention: s'il est vrai que la stratégie d'un virus est de pénétrer dans le cytoplasme d'une cellule hôte, ce qui est important c'est que le matériel génétique du virus s'insère dans l'ADN de la cellule hôte. De cette façon, la cellule hôte transcrit l'ADN viral et produit des protéines virales: l'ADN viral peut être compris comme une sorte "d'espion" dans la cellule hôte qui se met à "travailler" pour produire "du virus"!

#### **Question 8 Les transferts horizontaux de gènes peuvent-ils être causés par des bactéries?**

Oui, c'est le cas par exemple des ascidies qui synthétisent de la cellulose grâce à un gène d'origine bactérienne ou encore le cas des vers nématodes qui digèrent cette fois la cellulose grâce à un gène d'origine bactérienne. Cela signifie que des bactéries ont transféré un de leur gène dans le génome de cellule animale!

Mais comment sait-on que ces gènes ont une origine bactérienne? => par séquençage des gènes et comparaison de leur séquence nucléotidique (d'où les banques de données comme Anagène): ces gènes rencontrés chez les ascidies ou les nématodes sont très similaires à leurs homologues respectifs bactériens.

#### **Question 15 Les gènes codant respectivement pour la syncytine et pour la protéine d'enveloppe du virus MPMV proviennent**

- a) D'un gène ancestral d'origine virale b) ~~D'un gène ancestral d'un grand primate~~

Attention: ce qui est très intéressant dans cet exemple, est l'original viral d'un gène qui va permettre finalement la mise en place d'un nouvel organe embryonnaire, le placenta (il y a bien diversification du vivant) chez les grands primates. Bien comprendre que ce gène de la syncytine est très similaire à celui d'un gène viral. On suppose, que chez un

ancêtre des grands primates, un virus de type MPMV a parasité des cellules hôtes de primates. L'ADN du virus a été intégré dans le génome de ces cellules et a été transmis à la descendance. Cet ADN viral a conféré un nouveau caractère: la formation d'un placenta par fusion de cellules embryonnaires. (Cette histoire aurait eu lieu il y a ...30-40 millions d'années...). Si cela peut paraître surprenant, sachez que même actuellement, lorsqu'un virus infecte des cellules hôtes, l'ADN viral s'insère dans le génome de la cellule et peut modifier le fonctionnement de la cellule. Les chercheurs travaillent sur cette "mosaïque" du génome. Autrement, il existerait une assez grande "plasticité" du génome.

**Question 17 Qu'est-ce qu'un transfert horizontal de gène?**

- a) C'est un transfert de gènes entre 2 individus d'une même espèce
- b) C'est un transfert de gènes entre deux individus appartenant à 2 espèces différentes

Attention: ici, bien comprendre l'expression "transfert horizontal" par opposition à "transfert vertical" de gènes.

Transfert horizontal de gène	Transfert vertical de gène (par reproduction sexuée)
Espèce A → Espèce B	Individu A x Individu B de la même espèce ↓ Descendant

Rappel: votre support de cours écrit par vos camarades:

[http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/2transferts\\_de\\_genes.pdf](http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/2transferts_de_genes.pdf)

**III Association de génomes et diversification du vivant**

Remarque importante: je vous conseille fortement de connaître par cœur le cas de la spartine!!!!

C'est probablement la partie de ce chapitre la plus difficile (cela se voit également par les résultats au QCM).

**Question 3 Dans le cas de la Spartine, une méiose anormale induit**

- a) ~~un doublement du nombre de chromosomes dans la cellule de la lignée somatique~~ b) un doublement du nombre de chromosomes dans la cellule de la lignée germinale
- c) ~~un doublement du nombre de chromatides dans la cellule de la lignée somatique~~ d) ~~un doublement du nombre de chromatides dans la cellule de la lignée germinale~~

Attention: cette spartine est bien spéciale! En effet, chez l'hybride *S.townsendi*, la méiose va se dérouler de façon anormale: cet hybride possède 61 chromosomes non homologues et par duplication des chromosomes (de chaque chromosome), on obtient finalement des cellules germinales à 2 fois 61 chromosomes et donc une diploïdie avec des chromosomes homologues.

**Question 8 Dans le cas d'un croisement entre deux espèces Ya et Yb:**

Ya → 2n=30 → n=15 espèce hybride issue de Ya croisé avec Yb

Yb → 2n=32 → n=16

Le nombre de chromosomes de l'hybride est:

- a)240 ; b)61 ; c)31 ; d)96

(j'annule cette question, la bonne réponse est c)!... Ya fournit des gamètes n=15 et Yb fournit des gamètes n=16 donc l'espèce hybride possède bien 31 chromosomes non homologues.

**Question 9 Quel individu est polyploïde ? (dans le cas des spartines)**

- a) *Spartina maritima* b) *Spartina alterniflora* c) *Spartina townsendii* d) *Spartina anglica*

Attention: *Spartina anglica* est fertile et à 2n = 122 chromosomes. Cette nouvelle espèce est polyploïde car elle provient finalement, à l'origine, de l'association de deux génomes, l'une de *S.maritima* (2n=60) et de *S.alterniflora* (2n=62).

**Question 15: Que peut engendrer l'espèce hybride *Spartina townsendii***

- a)des *Spartina townsendii* par reproduction sexuée b) des *spartina anglica* par reproduction asexuée c) des *Spartina maritima* d) des *Spartina townsendii* par reproduction asexuée

Attention: *S.townsendii* est issu d'un croisement entre deux espèces *S.maritima* (à 2n = 60) et *S.alterniflora* (à 2n = 62). L'hybride *S.townsendii* possède 61 chromosomes, est stérile (pas de chromosomes homologues, la méiose ne peut pas se dérouler) et ne peut donc pas avoir une descendance par reproduction sexuée.

**Question 16: Chez l'espèce *Spartina anglica* quel type de reproduction peut-il y avoir ?**

- a)Seulement reproduction asexuée b) Reproduction sexuée

*S. anglica* possède  $2n = 122$  chromosomes. Autrement dit, cette espèce est diploïde, les chromosomes sont en double exemplaire et par conséquent la méiose peut se dérouler normalement au niveau des cellules de la lignée germinale.

**Question 17: Combien de chromosome a une *Spartina townsendii* ?**

- a)  $2n=60$     b)  $n=61$     c)  $2n=60+1$

Attention: réponse a) fausse car la formule  $2n$  indique que chaque chromosome a un homologue (paire de chromosomes), ce qui n'est pas le cas de *S. townsendii* (l'hybride récupère 30 chromosomes de *S. maritima* et 31 chromosomes de *S. alterniflora*, deux espèces différentes!

Réponse c) fausse aussi car la formule  $2n$  indique à nouveau "paires de chromosomes" et si on met  $2n = 60 + 1$ , cela signifie qu'il y a 30 paires de chromosomes + 1 chromosome supplémentaire (formule que l'on a vu lors des cas de trisomie par exemple dans le chap.I). Ici, ce n'est pas le cas, il y a 61 chromosomes différents donc  $n$  exemplaires différents de chromosomes. (le livre fait par ailleurs une erreur, ce n'est pas  $2n = 61!!!$ )

**Question 14 Quel nouveau caractère obtient un eucaryote par l'acquisition d'une cyanobactérie endosymbiotique?**

- a) ~~Disparition de la membrane thylakoïde~~    b) être photosynthétique

Petit rappel surtout pour les non spé SVT: deux catégories de cellules, les procaryotes et les eucaryotes. Les procaryotes sont des cellules qui ne possèdent pas d'organites (organites = structures intracellulaires comme le noyau, les mitochondries ou encore les chloroplastes) alors que les cellules eucaryotes en possèdent. Les cellules végétales possèdent des chloroplastes, organites indispensables pour effectuer la photosynthèse. Or, d'après les doc., les chloroplastes présentent des points communs avec des cellules procaryotes appelées cyanobactéries (bactérie qui ont la particularité de pouvoir réaliser la photosynthèse). On suppose ainsi, que les chloroplastes des cellules végétales proviennent d'une symbiose (endosymbiose) entre une cellule eucaryote, à l'origine sans chloroplaste, et une cyanobactérie.

Rappel:

Ci-dessous: votre support de cours écrit par vos camarades (avec des exemples de schémas à retenir par exemple pour illustrer une Partie I au bac...)

[http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/3association\\_de\\_genomes.pdf](http://nfabien-svt.fr/courslycee/ts/theme2obli/ref02fichier/3association_de_genomes.pdf)

Etre conscient que:

La diversification du vivant est due à des phénomènes aléatoires (le hasard joue un rôle important): mutation, crossing-over inégaux, duplication de gènes, transferts de gènes d'une espèce à une autre, hybridation entre espèce et polyploïdisation (assez fréquentes chez les végétaux), symbiose.... Ces phénomènes montrent aussi que le génome est "relativement plastique" c'est-à-dire modifiable.

On peut concevoir les bases de l'évolution du vivant comme une succession d'essais aléatoires à l'origine de la diversification. C'est à partir de cette diversification que vont jouer ensuite des mécanismes tels que la sélection naturelle ou encore la dérive génétique. L'environnement peut alors jouer un rôle important.