

## Vague de Questions Biologie Moléculaire

*Salut ! Le professeur vous a fait une super réponse à vos questions ! Avec pleins d'exemples et bien détaillées !*

*Les cours de biologie moléculaires sont postés au format vidéo par le professeur sur votre moodle. Pour certaines questions, il vous a indiqué le moment de la vidéo qui correspond pour vous permettre de trouver plus facilement.*

*Bon courage j'espère que ça a pu vous aider !*

### Question 1) A propos du code génétique

La structure d'un ARN messager peut-elle modifier le code génétique? Ou est-ce faux de dire cela ?

**Non, il faut considérer le code génétique comme immuable.** Il existe cependant un cas particulier de reprogrammation du codon Stop UGA qui permet l'incorporation de la sélénocystéine dans les sélénoprotéines et fait intervenir la structure de leurs ARNs messagers. Ce mécanisme de reprogrammation ne constitue pas une modification à proprement parler, n'est plus abordé dans les cours (2016 à 2018) et constitue un cas particulier et complexe.

### Question 2) A propos de l'organisation du génome eucaryote (Lecture 1b)

L'item "toutes les cellules eucaryotes humaines sont diploïdes" est-elle bien comptée Fausse ? Les gamètes qui sont haploïdes sont-ils à prendre en compte dans cet item ou non?

**La partie correspondante du cours répond à cette question à 5mn16s :**

#### Lecture 1b: Organisation du génome

#### Organisation du génome eucaryote

- Les cellules eucaryotes humaines sont de deux types, de ploïdie différente

### Question 3) Expression des gènes chez les procaryotes (Lecture 2b)

Considérez-vous cet item comme correct ou incorrect ? "La structure et l'organisation des gènes procaryotes et eucaryotes sont similaires"

Le principe de l'expression des gènes est similaire avec des étapes de transcription et de traduction mais **l'organisation de cette expression et la structure des gènes procaryotes sont différentes**

**Voir pour l'organisation le cours à 1mn22s**

Et à 2mn49s pour les différences dans la structure des gènes

#### Question 4) Réplication de l'ADN (Lecture 1c)

Pourriez-vous expliquer et développer la notion derrière cet item : La réplication de l'ADN est incomplète dans la plupart des cellules eucaryotes. Compté vrai, je ne vois pas le processus derrière est ce provoqué par l'extrémité 3'OH ?

La dégradation des amorces ayant servi à la réplication du brin tardif laisse une brèche qui ne peut être comblée en l'absence de télomérase et qui s'accroît à chaque division cellulaire. Ce n'est qu'en présence de la télomérase que le brin fils peut être allongé pour qu'une amorce fournissant une extrémité 3'-OH s'y apparie en amont de la brèche et permette de la combler

Voir l'explication détaillée Lecture 1b à 22mn14s

### Spécificités de la réplication de l'ADN

- La réplication est incomplète dans la plupart des cellules eucaryotes
  - Pour achever la réplication, les amorces servant à l'initier doivent être dégradées
    - Mais à l'extrémité du brin tardif, une fois la dernière amorce dégradée, il apparaît une brèche qui ne peut plus être comblée, faute d'extrémité 3'-OH
    - A chaque division, l'extrémité des chromosomes se raccourcit de plus en plus et au-delà d'un seuil critique (limite de Hayflick), la cellule devenue sénescence arrête de se diviser et meurt
- Les cellules souches ou germinales expriment une enzyme appelée télomérase
  - Cette enzyme est capable de synthétiser de l'ADN à partir d'ARN (reverse transcriptase)
    - L'amorce sera dégradée, et la réplication des télomères sera complète dans ces cellules qui expriment la télomérase

Élongation du brin parent

Élongation du brin fils tardif

Télomérase

Amorce (polymérase  $\alpha$ )

• Les gènes procaryotes sont organisés en opérons et compacts

### Question 5) Régulation de l'opéron Lactose (Lecture 2b)

D'après les schémas dans votre diapositive du module 2. Il semble qu'en présence de lactose, Lac 1 passe sous forme de monomère pour libérer le promoteur. Néanmoins l'an dernier, vous avez corrigé ceci en disant que Lac 1 était constamment sous forme d'homotétramère et qu'il subissait seulement un changement de conformation : lié ou non lié à l'ADN. Pouvez-vous nous confirmer que c'est bien cette version qu'il faut retenir pour l'examen ? Un item parlant donc de la dissociation de Lac 1 en monomère étant à compter faux

Oui, Lac 1 est sous forme d'homotétramère et subit un changement de conformation selon la présence ou l'absence de lactose : lié ou non lié à l'ADN.

Voir la lecture 2b à 12mn03s

### Modèle et régulation de l'opéron lactose

- L'activité répressive de la protéine LacI est régulée par le lactose
- Elle également un possède un domaine de liaison du lactose
- La fixation du lactose sur la protéine LacI modifie sa conformation et empêche sa liaison à l'ADN, ce qui libère le promoteur et autorise la transcription de l'opéron

The diagram illustrates the regulation of the lactose operon. It shows the LacI monomer, the LacI homotetramer, and the interaction with the DNA. The homotetramer binds to the O1 and O3 operators, blocking the promoter. The addition of lactose causes the homotetramer to change shape and release the operators, allowing transcription.

11

### Question 6) Régulation de l'opéron Lactose (Lecture 2b)

Est-il vrai de dire que la régulation des gènes procaryote et eucaryote sont similaires ? Sachant qu'elles présentent certes des similitudes mais diffèrent sur de nombreux points. Merci

Les similitudes concernent les principes généraux de régulation de la transcription (liaison variable de protéines régulatrices à l'ADN selon la présence ou l'absence de ligands) mais la régulation de l'expression des gènes **chez les procaryotes** est **uniquement transcriptionnelle** et repose sur les opérons qui n'existent pas chez les eucaryotes. Par ailleurs, l'expression des gènes fait intervenir de nombreux autres niveaux possibles de régulation chez les eucaryotes

### Question 7) Organisation du génome viral (Lecture 1b)

L'ADN et L'ARN du virus peut-il être double brin comme cela est dit dans l'anathèmes ou n'est-il que simple brin ?

Tout peut se voir chez les virus : ADN double brin, simple brin, ARN double brin, ARN simple brin

1b à **Lecture 1b: Organisation du génome** Lecture 1mn19s

#### Organisation du génome viral

- Les virus ne sont pas vivants mais possèdent un génome
  - Ce sont des parasites cellulaires, incapables de réplication autonome
    - Les caractéristiques de leur génome varient selon les espèces
    - ✓ Constitué d'ADN (simple brin ou double brin) ou d'ARN (simple brin ou double brin)

### Question 8) Expression des gènes (Lecture 2a)

Est-ce que cet item doit être compté juste : « Seuls les gènes codants sont transcrits en ARNm » ?

L'ARNm ne peut être produit qu'à partir d'un gène codant et par définition n'est qu'un messenger, intermédiaire entre le noyau et les ribosomes ou à lieu la synthèse des protéines

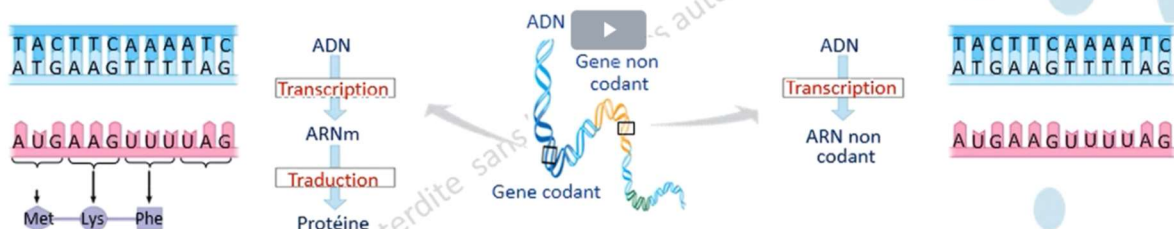
Lecture 2a à 3mn09s

#### Définition d'un gène

- Le génome contient des gènes codant et non codant

– Ils diffèrent selon le contenu de leur information

- L'information des gènes codants sert à la synthèse des protéines
  - ✓ Leur séquence de désoxyribonucléotides est transcrite en séquence de ribonucléotides (ARNm) puis traduite en séquence d'acides aminés (protéine)



- L'information des gènes non codants sert à la synthèse d'ARNs non codant (ARN ribosomiaux, ARNs de transfert, petits ARN nucléaires ou nucléolaires...) et est uniquement transcrite (non traduite)

### Question 9) Expression des gènes (Lecture 2a)

Concernant les annales. En 2023 Q21 item A « l'expression d'un gène comporte toujours 2 étapes, une étape de transcription et une étape de traduction » L'item est compté Vrai hors dans le cas des gènes non codant dont l'expression se limite à leur transcription s'agit-il d'un errata?

Voir ci-dessus la figure de la réponse à la question 8 !

### Question 10) Expression des gènes (Lecture 2a)

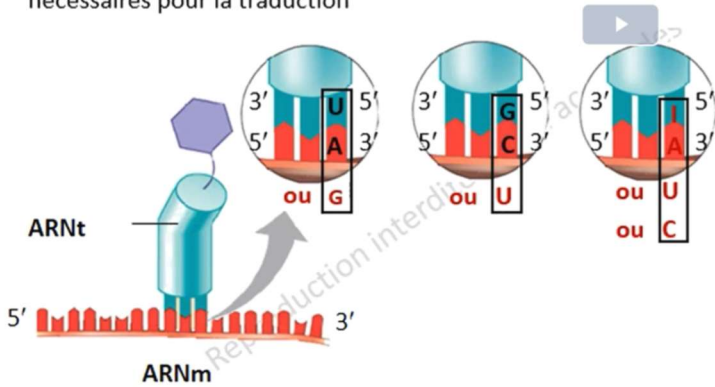
Peut-on considérer que la traduction respecte la complémentarité des bases? En effet le wobble étant un mécanisme qui ne respecte pas la complémentarité des bases, mais qui n'est pas systématique les étudiants se demandent si on pouvait l'étendre à la traduction et donc dire que la traduction ne respecte pas toujours la complémentarité des bases ?

Tout comme la transcription, la traduction repose en grande partie sur la complémentarité des bases mais avec des entorses à son principe pour l'appariement codon-anticodon sur la 3<sup>ème</sup> base du codon. **Elle repose sur et utilise la complémentarité des bases mais ne la respecte pas de façon absolue**

Voir lecture 2a à 22mn50s

• **Le déchiffrement du code utilise un appariement flexible appelé Wobble**

- Cet appariement ne respecte pas le principe de complémentarité
- Cependant, la règle de l'appariement purine-pyrimidine est le plus souvent respectée
- Le Wobble permet à l'anticodon d'un ARNt de s'apparier avec plusieurs codons qui spécifient le même acide aminé (codons synonymes) et de réduire le nombre d'ARNt nécessaires pour la traduction



**Vue simplifiée des règles du Wobble**

Anticodon (1 <sup>ère</sup> base)	Codon (3 <sup>ème</sup> base)
A	U
C	G
U	A ou G
G	C ou U
I	A, U ou C

### Question 11) Organisation du génome (Lecture 1b)

Concernant un qcm tombé l'année dernière à propos du module 1. "Les cellules somatiques eucaryotes possèdent deux jeux de chromosome". Qu'est-ce qu'on entend par jeux ? Est-ce identique à paire ? Cet item est-il à compter Vrai étant donné qu'il y'a 23 paires de chromosomes ?

Deux jeux, c'est-à-dire deux exemplaires de chaque chromosome, soit diploïdes

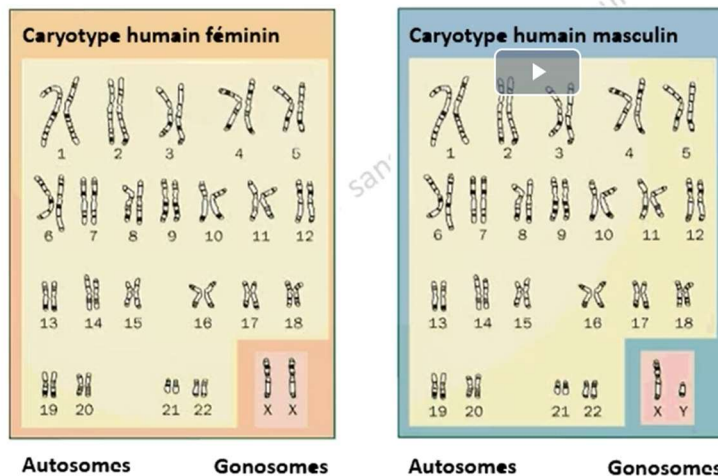
Voir lecture 1b à 5mn16s

- Les cellules eucaryotes humaines sont de deux types, de ploïdie différente

- 1) Les cellules somatiques dites diploïdes car elles possèdent deux jeux de chromosomes

- On distingue 22 paires d'autosomes et une paire de gonosomes

- ✓ La paire de gonosome XX chez la femme et la paire XY chez l'homme



### Question 12)

Il est écrit qu'une insertion d'un triplet de nucléotides n'induit pas de décalage. Mais si le triplet s'insère entre 2 nucléotides d'un même codon et pas entre 2 codons distincts ? Il y a une modification non ? Un piège comme ceci peut-il être fait durant l'épreuve ?

C'est une bonne remarque mais les effets restent ici limités, par comparaison à un non-multiple de trois qui décale la totalité du cadre de lecture... Pour comprendre, regarder l'exemple ci-dessous :

Séquence normale : **the big fox bit the dog but not the boy**

Insertion d'un triplet (xyj) dans un codon : **the big fox bxj yit the dog but not the boy**

En ajoutant un triplet dans un codon, les bases forment deux nouveaux codons, mais le reste du cadre de lecture est inchangé

Insertion d'une seule base (r) : **the big fro xbi th edo gbu tno th ebo y**

### Question 13) Structure des acides nucléiques (Lecture 1a)

Concernant un qcm d'annales de l'année 2018-2019 module 1 "Le groupement 3'-OH du ribose est impliqué dans la structure secondaire de l'ARN par formation de liaisons hydrogènes" Compté vrai dans la correction officielle puis faux par d'autres tuteurs sur le forum... Le groupement 3 OH est impliqué dans la structure primaire de l'ARN plutôt non ? Ne s'agit-il pas du groupement 2'-OH du ribose qui est impliqué dans la structure secondaire de l'ARN par formation de liaisons hydrogènes.

