

# Transcription de l'ADN et traduction de l'ARN – Exercices - Devoirs

## QCM 1 corrigé disponible

Concernant la télomérase, qui fait partie de la famille des ribonucléoprotéines, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Elle est composée d'ARN et de protéines.
- B. Elle est impliquée dans la transcription des gènes.
- C. Elle comporte une activité transcriptase inverse (reverse transcriptase).
- D. Elle comporte une amorce d'ARN qui est allongée par l'ADN polymérase.
- E. Elle permet de maintenir dans l'organisme un nombre important de cellules souches qui n'entrent pas en sénescence.

## QCM 2 corrigé disponible

Un chercheur veut réaliser de la réplication procaryote *in vitro*. Il utilise un ADN double brin synthétique circulaire et ajoute dans le tube : ADN polymérase III, primase, SSB, topoisomérases, ligase, DNA A, hélicases, DNA C, les ribonucléotides3P et les désoxyribonucléotides3P. Il incube le tube à 37°C pendant 30 minutes. Le chercheur observe que l'ADN ne s'est pas répliqué complètement. Concernant les causes possibles de ce défaut de réplication, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. L'ADN ne comporte pas de séquence ORI.
- B. Il manque les enzymes nécessaires à la synthèse des fragments d'Okasaki.
- C. Le chercheur a oublié la RNase H.
- D. Le chercheur a oublié l'ADN polymérase *bêta*.
- E. Le chercheur a oublié l'ADN polymérase I.

## QCM 3 corrigé disponible

M. Y est atteint d'une pathologie héréditaire dans laquelle le gène Bop ne s'exprime pas. Il est bien transcrit en ARNm mais ce dernier n'est pas traduit en protéine fonctionnelle. Le gène *Bip* est séquencé et les généticiens montrent qu'il comporte une insertion d'une séquence qui correspond à un transposon. Concernant les transposons, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Un transposon est une séquence particulière qui peut s'exciser d'un locus d'ADN pour s'insérer de façon aléatoire dans un autre locus du même génome.
- B. Les humains possèdent un grand nombre de transposons dans leur génome. Cela correspond à de l'ADN moyennement répété.
- C. Les transposons ne sont pas codants.
- D. Les transposons peuvent interrompre une séquence codante et donc inactiver une séquence qui ne peut plus être traduite après transcription.
- E. Les transposons correspondent à de l'ADN reconnu par l'histone H1 dans les nucléosomes.

## QCM 4 corrigé disponible

Concernant les ribosomes, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Ils sont composés d'ARN ribosomiques et de protéines.
- B. La grande sous-unité des ribosomes chez les eucaryotes est formée d'ARNr 28S, 5,8S et 5S.
- C. Les ARN ribosomiques possèdent de nombreuses bases et nucléotides modifiés.
- D. Les ARNr sont synthétisés par les ARN polymérases I et III.
- E. L'assemblage des ribosomes a lieu dans le noyau.

## QCM 5 corrigé disponible

Concernant les ARN de transfert (ARNt), donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Les ARNt sont synthétisés par l'ARN polymérase I.
- B. Le chargement de l'acide aminé sur l'ARNt se fait en trois étapes.
- C. Le chargement de l'acide aminé entraîne l'hydrolyse de l'ATP.
- D. Les nucléotides comportant les bases CCA sont présents à l'extrémité 3' des pré-ARNt.
- E. L'inosine provient d'une modification de la guanosine.

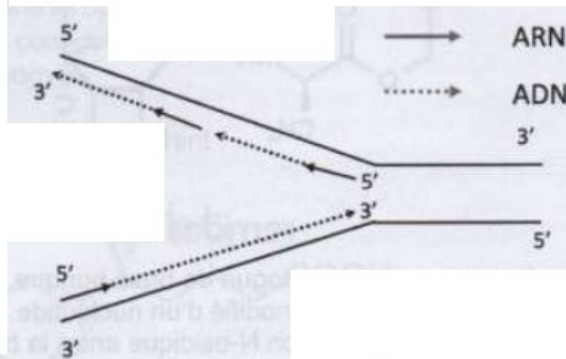
## QCM 6 corrigé disponible

A propos de l'ARN interférence, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Les miARN matures interagissent sous forme double brin avec un ARNm
- b) Les miARN ont été décrits uniquement chez les eucaryotes
- c) Les miARN sont codés par des gènes qui font partie des gènes solitaires
- d) Les miARN matures ont une taille d'environ 100 paires de nucléotides
- e) Les miARN sont capables d'inhiber la transcription de gènes cibles

## QCM 7 corrigé disponible

Concernant le schéma ci-dessous représentant une fourche de réplication procaryote :



Donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Des fragments d'Okazaki sont représentés.
- B. La primase a déjà réalisé son action.
- C. L'ADN polymérase III a déjà réalisé son action.
- D. La ligase a déjà réalisé son action.
- E. Les protéines SSB sont fixées en amont des zones de synthèse d'acides nucléiques.

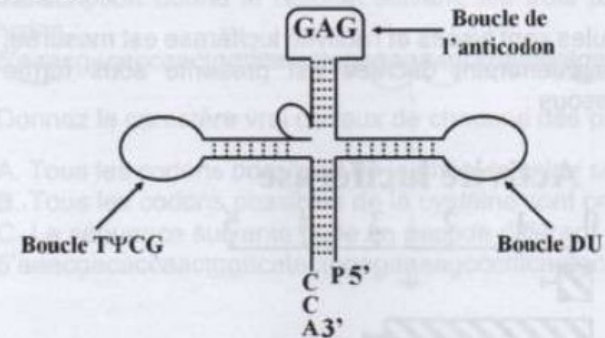
## QCM 8 corrigé disponible

Concernant la réplication des eucaryotes, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Une activité ARN polymérase portée par l'ADN polymérase gamma est nécessaire
- b) La réplication du brin précoce et du brin retardé nécessite les mêmes enzymes
- c) De l'énergie est nécessaire
- d) Une activité ligase est nécessaire

## QCM 9 corrigé disponible

La représentation schématique d'un ARNt de procaryotes est présentée ci-dessous :



Donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. La pseudouridine contient une uracile modifiée avec isomérisation des positions 1 et 5.
- B. Le fMethionylARNt<sup>Meth</sup> initiateur est capable de reconnaître la grande sous-unité des ribosomes associée à l'ARNm.
- C. L'extrémité CCA sur laquelle est fixé l'acide aminé est identique pour tous les ARN de transfert.
- D. Tous les ARNt contiennent la séquence TGG en 3'.
- E. Lors du chargement d'un acide aminé sur l'ARNt correspondant, l'étape de transfert de l'aminoacyl AMP sur l'ARNt par l'aminoacyl ARNt synthétase consomme une molécule d'ATP.



### QCM 10 corrigé disponible

A propos des ARN de transfert de procaryotes, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Seule l'hypoxanthine d'une inosine en position 1 de l'anticodon a la capacité de s'apparier à plusieurs bases de la position 3 du codon.
- B. L'anticodon GAG peut s'apparier à deux codons de séquences différentes.
- C. L'ARNt représenté sur le schéma du QCM précédent (QCM 17) transporte une leucine.
- D. Un ARN de transfert avec l'anticodon CAG pourrait également transporter une leucine.
- E. Si les anticodons GAG et CAG existent, on peut en déduire qu'il existe plus de deux ARN de transfert pour la leucine.

### QCM 11 corrigé disponible

Concernant la réplication, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Chez les eucaryotes, comme chez les procaryotes, elle nécessite entre autres une activité ARN polymérase, une activité ligase, des ADN polymérases, des topoisomérase, des activités hélicases
- b) Chez les procaryotes, elle nécessite deux types de topoisomérase : la gyrase et la topoisomérase 1
- c) Chez les procaryotes, elle démarre par la reconnaissance de séquences appelées ORI par la petite sous-unité des ribosomes
- d) Chez les procaryotes, elle se fait de façon continue sur les deux brins d'ADN
- e) Chez les eucaryotes, elle fait intervenir une ADN polymérase qui a une activité ARN polymérase

### QCM 12 corrigé disponible

A propos des fragments d'Okazaki, indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes:

- a) Ils apparaissent lors de la réplication eucaryote.
- b) Ils sont composés exclusivement d'ADN.
- c) Ils sont synthétisés par la primase et l'ADN polymérase III chez les procaryotes.
- d) Ils correspondent au brin précoce.
- e) Ils sont liés entre eux dès leur synthèse grâce à la ligase.

### QCM 13 corrigé disponible

Concernant la voie de l'interférence à l'ARN (eucaryote) indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Ce mécanisme nécessite une hybridation entre le miARN sous forme simple brin et l'ARNm.
- b) Elle fait intervenir des ARN matures de 22 paires de nucléotides.
- c) La synthèse des miARN fait intervenir l'ARN polymérase II.
- d) Elle peut induire la dégradation de l'ARNm cible.
- e) Elle peut induire une augmentation de l'expression d'un gène directement ciblé.

### QCM 14 corrigé disponible

Concernant l'ARNt-formylméthionine, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) L'ARNt-formylméthionine porte un anticodon 5' CAU 3'.
- b) L'ARNt-formylméthionine s'hybride avec le codon initiateur porté par l'ARNm eucaryote de façon complémentaire et antiparallèle.
- c) L'ARNt est lié à la formylméthionine par une liaison de type hydrogène.
- d) La liaison de l'ARNt à la formylméthionine est une réaction à 2 étapes utilisant 2 molécules de GTP.
- e) L'ARNt-formylméthionine est un ARN double brin.

### QCM 15 corrigé disponible

Concernant la traduction, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Certains facteurs d'initiation contribuent à empêcher l'association des petites et grandes sous-unités des ribosomes.
- b) Chez les eucaryotes, la traduction fait intervenir des ARNs transcrits par les 3 types d'ARN polymérase.
- c) La peptidyl-transférase ribosomale catalyse une liaison entre le 3'OH de l'ARN de transfert du site P vers le NH2 de l'acide aminé du site A.
- d) La double spécificité des aminoacyl-ARNt-synthétase permet la lecture non chevauchante des codons de l'ARNm.
- e) Le ribosome entier scanne la région 5' non-traduite des ARNm jusqu'au codon d'initiation.

### QCM 16 corrigé disponible

Chez des patients HIV+, le génome du virus HIV est intégré dans l'ADN des lymphocytes T humains CD4+ mémoires. Indiquez le caractère vrai ou faux des propositions suivantes :

- a) Le génome du virus HIV peut s'intégrer au niveau d'un transposon
- b) Le génome du virus HIV peut s'intégrer au niveau de l'euchromatine
- c) S'il s'intègre dans des séquences moyennement répétées, il ne s'exprimera pas
- d) L'intégration du virus HIV dans le génome humain nécessite une ARN polymérase
- e) La reverse transcriptase du virus HIV fait partie des ribonucléoprotéines

### QCM 17 corrigé disponible

Concernant les ARN de transfert (ARNt), donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Les ARNt sont synthétisés par l'ARN polymérase II.
- B. Le chargement de l'acide aminé sur l'ARNt se fait en deux étapes.
- C. Le chargement de l'acide aminé entraîne l'hydrolyse du GTP.
- D. Les nucléotides comportant les bases CCA sont présents à l'extrémité 5' des ARNt.
- E. La dihydrouridine résulte de la saturation d'une double liaison dans l'uracile.

### QCM 18 corrigé disponible

Concernant la réplication chez les eucaryotes, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Les origines de réplication sont activées lors de l'entrée en phase S du cycle cellulaire.
- b) La terminaison de la réplication a lieu lorsque les fourches de réplication atteignent les télomères
- c) Une activité ARN polymérase est nécessaire pour la synthèse des fragments d'Okazaki
- d) La télomérase synthétise de l'ADN en absence d'amorce
- e) En G2, chaque chromatide contiendra un brin parental et un brin néosynthétisé

### QCM 19 corrigé disponible

Concernant la réplication, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Le brin matrice est lu dans le sens 3'→5'
- b) Pour chaque fragment d'Okazaki, des amorces sont synthétisées avant l'action de l'ADN polymérase 3 chez les procaryotes
- c) Une expérience similaire à celle de Meselson et Stahl pourrait être réalisée à l'aide de deux générations successives de cellules eucaryotes.
- d) La réplication ne fait pas intervenir la topoisomérase II car l'hélicase remplit cette fonction chez les procaryotes.
- e). La séquence d'action des protéines de la réplication chez les procaryotes est dnaA puis hélicase, puis ADN polymérase 1 puis ADN polymérase 3 puis ADN ligase

### QCM 20 corrigé disponible

Concernant la réplication, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Chez les procaryotes, elle commence par l'action de protéines dnaA qui reconnaissent la séquence oriC sur l'ADN.
- B. Elle a besoin de l'action de l'ADN polymérase 1 pour l'élimination des amorces chez les procaryotes.
- C. Elle fait intervenir les télomérases en aval des fourches de réplication chez les procaryotes.
- D. L'ADN polymérase epsilon (ADN Pol  $\epsilon$ ) utilise uniquement le brin codant comme matrice.
- E. La démonstration de la semi-conservation de l'ADN peut utiliser l'incorporation de nucléotides radioactifs dans le milieu de culture.

### QCM 21 corrigé disponible

Concernant la réplication eucaryote, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Elle fait intervenir une enzyme ayant une activité ARN polymérase.
- B. Elle implique des topoisomérases.
- C. Elle nécessite la présence d'hélicases.
- D. Elle fait intervenir deux ADN polymérases différentes en fonction du brin synthétisé et de ce fait un des brins est synthétisé de façon discontinue.
- E. Elle peut être inhibée par l'utilisation de nucléotides synthétiques.

### QCM 22 corrigé disponible

Concernant les ribosomes, donnez le caractère vrai ou faux de chacune des propositions suivantes :

- A. Ils sont composés d'ARN ribosomiques et de protéines.
- B. La grande sous-unité des ribosomes chez les eucaryotes est formée d'ARNr 23S et 5S.
- C. Les ARN ribosomiques contiennent les quatre bases suivantes : GAUC.
- D. Les ARN ribosomiques sont synthétisés par l'ARN polymérase II.
- E. Les ribosomes sont impliqués dans la transcription des gènes.



### **QCM 23** corrigé disponible

Concernant la traduction chez les eucaryotes, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Tous les acides aminés sont activés grâce à une aminoacyl-ARNt-synthétase unique
- b) L'activation des acides aminés nécessite la consommation de deux molécules d'ATP
- c) La petite sous-unité des ribosomes reconnaît la séquence Shine Dalgarno
- d) Les facteurs d'initiation de la traduction peuvent être phosphorylés
- e) L'ARNm est traduit de 5' en 3' grâce entre autres à la peptidyl transférase et la translocase

### **QCM 24** corrigé disponible

Concernant la traduction chez les procaryotes, indiquez le caractère vrai ou faux des affirmations suivantes :

- a) Elle fait intervenir des ribonucléoprotéines impliquées dans l'épissage
- b) Elle nécessite des facteurs d'initiation pour la fixation de la sous unité 30S du ribosome sur l'ARNm et la fixation du premier ARNt
- c) Tous les ARNt ayant comme anticodon 5' CAU 3' fixent la Nformyl méthionine
- d) Une aminoacylARNt synthétase reconnaît un ARNt et un acide aminé
- e) Les aminoacylARNt synthétases nécessitent du GTP pour leur action