**QCM, QCS et QROC de Biologie Cellulaire**

**générés par les étudiants de la promo 2027**

Version corrigée, les réponses sont en vert

**QCM et QCS :**

**Quel nucléotide est présent dans l’ARN mais absent dans l’ADN ?**

A. Cytosine

B. Thymine

C. Uracile

D. Guanine

**Quelle est la fonction principale des ARN polymérases ?**

A. Répliquer l’ADN

B. Synthétiser les ARN à partir de l’ADN

C. Traduire l’ARNm en protéines

D. Dégrader l’ARN inutilisé

**Quel est le rôle principal des facteurs de transcription ?**

A. Réparer les erreurs dans l’ADN

B. Réguler l’initiation de la transcription

C. Transporter l’ARNm dans le cytoplasme

D. Dégrader les ARN après leur utilisation

**Quel type d’ARN n’existe pas ?**

a) ARNm

b) ARNs

c) ARNr

d) ARNt

**Dans quel sens s’effectue la réplication ?**

a) 3’ vers 5’

b) 5’ vers 3’

c) 7’ vers 5’

d) 5’ vers 7’

Laquelle de ces propositions n’est pas une base ?

a) diamine

b) guanine

c) adénine

d) thymine

**Quelle base azotée est spécifique à l’ARN ?**

   a) Thymine

   b) Uracile

   c) Cytosine

   d) Guanine

**Quelle séquence du promoteur est présente dans environ 80 % des promoteurs eucaryotes ?**

a)  La CAAT box

b)     La TATA box

c)     La GC box

d)    L’INR box

**Que représente le pré-ARNm ?**   a) L'ARNm mature  
   b) Les produits bruts de la transcription par l'ARN polymérase II  
   c) L'ARN ribosomal  
   d) L'ARN de transfert

**Quelle(s) affirmation(s) sur l'ARN est correcte ?**

a) L'ARN est toujours double brin

b) L'ARN contient du désoxyribose.

c) L'ARN est composé de quatre bases : adénine, guanine, cytosine et uracile

d) Tous les types d'ARN restent exclusivement dans le noyau.

**Quel(s) élément(s) peuvent être trouvés dans la région du promoteur d’un gène eucaryote ?**

a) La boîte TATA  
 b) L'INR box  
 c) La séquence AAUAAA  
 d) La boîte GC  
 e) Le codon d'initiation AUG  
 f) La boîte CAAT

**Où se déroule la maturation des pré-ARNm ?**

a) Dans le cytoplasme

  b) Dans le noyau de la cellule

c) Dans les mitochondries

  d) À l'extérieur de la cellule

**Quelles sont les 3 phases de la transcription ?**

**a- Initiation, élongation, terminaison**

b- Initiation, extension, aboutissement  
 c- Formation, élongation, terminaison  
 d- Extension, prolongation, tir au but  
 e- Formation, aboutissement, extension

**Parmi ces propositions, lesquelles sont des étapes de la transcription ?**

1. Initialisation
2. Traduction
3. Mutation
4. Terminaison
5. Maturation
6. Elongation

**QCS : Parmi ces séquences d’ADN que l’on peut trouver dans les promoteurs, laquelle est la plus proche du site d’initiation de la transcription (+1) ?**

1. La TATA box
2. La CAAT box
3. L’INR box
4. La CG box

**QCM : Parmi ces propositions lesquelles sont vraies ?**

    A. Les introns sont des régions non codantes.

    B. Les exons sont des régions non codantes.

    C. L'épissage alternatif consiste à conserver certains introns.

    D. Les exons sont toujours tous conservés lors de l'épissage.

**QCM: Quel énoncé concernant l’ARN polymérase est correct ?**

A. L’ARN-polymérase I est localisée dans le cytoplasme et synthétise les ARNm.

B. L’ARN-polymérase II est sensible à l’α-amanitine et synthétise les ARNm.

C. L’ARN-polymérase III est insensible à l’α-amanitine et synthétise les ARNt uniquement.

D. Les ARN-polymérases II et III sont localisées dans le nucléoplasme.

**QCM: Concernant le promoteur et les facteurs de transcription, quel énoncé est correct ?**

A. Le promoteur est une séquence codante de l’ADN qui synthétise directement des protéines.

B. Les facteurs de transcription se lient au promoteur pour initier ou réguler la transcription.

C. La régulation de la transcription se fait uniquement au niveau du promoteur.

D. Le promoteur contient souvent une boîte TATA, essentielle à l’initiation de la transcription.

**QCM: Concernant la maturation des transcrits de l’ARN polymérase II, quel énoncé est correct ?**

A. La coiffe en 5’ est ajoutée pour protéger l’ARNm de la dégradation par des nucléases.

B. L’épissage consiste à retirer les exons du transcrit primaire.

C. La queue poly(A) est ajoutée à l’extrémité 3’ de l’ARNm pour améliorer sa stabilité.

D. La maturation concerne uniquement les ARN ribosomiques (ARNr).

**QCM : Dans le bon ordre, quelles sont les 3 phases de la transcription ?**

A-Élongation, Terminaison, Initiation

B-Initiation, Élongation, Terminaison

C-Terminaison, Initiation, Élongation

**QCM : Le promoteur :**

A-est une région d’ARN

B-est une région d’ADN

C-Permet la régulation de la fréquence et l’initiation la transcription par les ARN polymérases

**QCM :** **L’addition co-transcriptionnelle de la coiffe en 5’ des ARNm:**

A- limite la réactivité de l'extrémité 5’ et permet la protection de l’ARNm contre sa dégradation par les exonucléases

B-Est nécessaire à l’exportation de l’ARNm vers le cytoplasme

C-Est nécessaire à la liaison de l’ARNm avec la sous-unité du ribosome lors de la traduction

D-Est nécessaire à l’exportation de l’ADN vers le cytoplasme

QCM : **Qu’est-ce que la transcription ?**

A. c’est la synthèse d’ADN à partir d’une matrice d’ARN

B. c’est la synthèse de protéines à partir d’une matrice d’ARN

C-c’est la synthèse d’ARN à partir d’une matrice d’ADN

**QCM-Quelle affirmation est correcte concernant les promoteurs minimaux ?**

A. Ils comprennent généralement la boîte TATA et l’INR box  
B. Ils recrutent l’ARN-polymérase II via des facteurs généraux de transcription  
C. Ils incluent systématiquement des séquences activatrices comme la GC box et la CAAT box  
  
 **QCM Sur la maturation des pré-ARNm, quelle(s) proposition(s) est/sont exacte(s) ?**

A. La coiffe en 5' est ajoutée par un complexe appelé Cap-Binding-Complex.

B. La queue poly(A) est ajoutée après le clivage du transcrit primaire.

C. La poly-A-polymérase agit immédiatement après la transcription de la séquence AAUAAA.

D) L’ajout de la coiffe en 5' est co-transcriptionnelle.

 .

**QCM : Quelles sont les quatre bases azotées de l’ARN ?**

A.  Adénine, Guanine, Cytosine et Uracile.

B.      Adénine, Guanine, Cytosine et Thymine.

C.      Adénine, Cytosine, Uracile et Thymine.

D.  Adénine, Cytosome, Uracile et Guanine**.**

**QCM : Quel est le rôle du TFII A ?**

A.  Interagit avec l’ADN en aval de la TATA box au niveau du site d’initiation qu’il détermine.

B.  Agit lors de l’élongation.

C.  Interagit avec l’ADN en amont de la TATA box.

**QROCs**

**Quelles sont les principales différences entre l’ARN et l’ADN ?**

L’ARN contient du ribose comme sucre, alors que l’ADN contient du désoxyribose ce qui rend donc l’ARN moins stable. De plus, l’ARN utilise l’uracile à la place de la thymine. L’ARN est presque toujours simple brin, tandis que l’ADN est double brin.

**Quelle est la différence fonctionnelle principale entre les ARN polymérases des eucaryotes et des procaryotes ?**

Chez les eucaryotes, il existe trois ARN polymérases (I, II et III), chacune ayant une fonction spécifique. Chez les procaryotes, une seule ARN polymérase assure toutes les synthèses d’ARN.

**Quelle est la fonction du promoteur dans la transcription ?**

 Le promoteur, localisé en amont du site d’initiation de la transcription d’un gène, contient des séquences responsable de la régulation de la fréquence avec laquelle les ARN polymérase vont initier la transcription de ce gène. La fixation de facteurs de transcription sur ces séquences permet la modulation de l’activité du gène.

**De quoi est composé l’ARN ?**

D’un enchaînement de nucléotides, eux-mêmes composés d’un groupement phosphate, d’un sucre (le ribose) et d’une base azotée

**Décrire ce qu’est la transcription :**

synthèse de l’ARN à partir d’une matrice ADN

**Qu’est-ce qu’un promoteur ?**

Le promoteur est une région d’ADN qui détermine le site d’initiation de la transcription par les ARN polymérases et permet la régulation de la fréquence avec laquelle les ARN polymérases vont venir initier la transcription.

**Expliquez en quelques phrases pourquoi l’ARN est généralement moins stable que l’ADN. (Indice : Faites référence à sa structure chimique.)**

Le sucre présent dans l'ARN est le ribose, qui possède un groupe hydroxyle (OH) sur le carbone 2'. Ce groupe hydroxyle rend l'ARN moins stable. En revanche, l'ADN contient du désoxyribose, et a un hydrogène (H) au carbone 2, ce qui limite ces réactions et contribue à sa stabilité chimique.

**Quel est le rôle des Facteurs protéiques lors de l’initiation de la transcription d’un gène ? Expliquez ce qu’est un facteur protéique. Donnez 2 exemples de facteurs protéiques ainsi que leur mode d’action.**

Ils correspondent aux facteurs généraux de la transcription car ils s'assemblent sur tous les promoteurs utilisés par l'ARNpol II

Les facteurs protéiques jouent un rôle clé dans l'initiation et la régulation de la transcription. Ils permettent la reconnaissance des séquences spécifiques du promoteur minimal et facilitent le recrutement de l’ARN polymérase II.

TFII D (=TBP + d'autres protéines) interagit avec l'ADN du promoteur et plus spécifiquement à la TATA box lorsqu'elle existe. Il permet une courbure de l'ADN.

TFII A interagit avec l'ADN en amont de la TATA box.

TFII B interagit avec l'ADN en aval de la TATA box au niveau du site d'initiation qu'il détermine.

TFII F agit lors de l'élongation.

TFII H possède plusieurs activités dont une activité hélicase et une activité kinase qui sert à phosphoryler l'ARN-polymérase Il au niveau de son domaine C-terminal

**Expliquez les étapes principales de la maturation du pré-ARNm.**

La maturation du pré-ARNm inclut principalement trois étapes :

1. L'addition de la coiffe en 5' : ajout d'une coiffe 5' composée d'une guanine méthylée qui protège l'ARN de la dégradation, facilite l'exportation vers le cytoplasme et joue un rôle lors de la traduction.
2. La polyadénylation en 3' : ajout d'une queue poly-A (200 à 250 adénines) à l'extrémité 3' du transcrit primaire, stabilisant l'ARNm.
3. L'épissage (chez beaucoup de gènes eucaryotes) : les introns sont éliminés et les exons sont réunis pour former l'ARNm mature.

Ces étapes se déroulent dans le noyau avant que l'ARNm soit exporté vers le cytoplasme pour la traduction.

**Quelle est la principale différence entre l'ARN et l'ADN en termes de structure ?**

L'ARN contient du ribose et de l'uracile, tandis que l'ADN contient du désoxyribose et de la thymine. L'ARN est généralement simple brin, ce qui le rend flexible et capable de former des structures secondaires complexes (comme les tiges-boucles). Alors que l'ADN est généralement double brin en hélice.

**Quelle est la fonction principale du promoteur dans la transcription ?**

La fonction principale du promoteur dans la transcription est de déterminer le site d'initiation de la transcription et de réguler la fréquence à laquelle l'ARN polymérase II initie la transcription d'un gène.

**Donnez la définition de pré-ARNm et ses principales étapes de maturation.**

Il s’agit du produit brut de la transcription d’un gène par l’ARN polymérase II.

 Le pré-ARNm subit trois étapes de maturation :

 En début de transcription, ajout de la coiffe en 5' (capping) pour stabiliser l'ARN et plus tard favoriser sa sortie du noyau et sa traduction.

A la fin de la transcription, Poly-adénylation en 3' : ajout de 200-250 adénines à l'extrémité 3' par la poly-A polymérase.

Après la transcription et après poly-adénylation, épissage : élimination des introns et jonction des exons pour former une séquence codante continue.

**Qu’est-ce qu’un promoteur ?**

Le promoteur est une région d’ADN qui détermine le site d’initiation de la transcription par les ARN polymérases et permet la régulation de la fréquence avec laquelle les ARN polymérases vont venir initier la transcription.

**A quoi servent les modifications liées à l’addition cotranscriptionnelle de la coiffe en 5’ (ou capping) (3 réponses attendues).**

- limiter la réactivité de l’extrémité 5’ et sa reconnaissance par les exonucléases (protection contre la dégradation).

- nécessaire à l’exportation de l’ARN vers le cytoplasme.

- nécessaire à la liaison de l’ARN avec la petite sous-unité du ribosome lors de l’étape d’initiation de la traduction.

**Citer les différents types d’ARN.**ARNm (ARN messager), ARNt (ARN de transfert), ARNr (ARN ribosomal), mi ARN (micro ARN), snRNA (petits ARN)

**QROC De quoi dépend la fixation des facteurs protéiques trans-regulateurs sur les éléments d’ADN cis-regulateurs ?**

Elle dépend de signaux qui parviennent à la cellule et du type cellulaire.

**QROC Où a lieu la maturation du pré-ARNm ?**

La maturation du pré-ARNm se fait dans le noyau.

**QROC Quels sont les 3 types d’ARN polymérases présents chez les eucaryotes? Pour chaque polymérase, préciser le ou les ARNs qu’elle transcrit.**

-ARN polymérase I :

Produit les ARNr 28S, 18S, et 5,8S, essentiels pour l'assemblage des ribosomes, les “machines” de la synthèse protéique.

-ARN polymérase II :

Synthétise les ARNm, qui servent de matrices pour la traduction en protéines, et certains petits ARN impliqués dans la maturation de l’ARN.

-ARN polymérase III :

Transcrit les ARNt, nécessaires pour la traduction, et l’ARNr 5S, un composant des ribosomes

**QROC Qu’est-ce que L’ARN ? Argumenter votre réponse.**

L’ARN est un polymère constitué d’un enchaînement de nucléotides. Ses nucléotides sont constitués d’un groupement phosphate, d'un sucre à 5 carbones (le ribose) et une base azotée. Les bases azotées qui le constituent sont : l'adénine, la guanine, la cytosine et l’uracile. L’ARN est donc un acide nucléique et est simple brin .

**QROC Donner 2 exemples de types d’ARN**

ARNm (ARN messager), ARNt (ARN de transfert), ARNr (ARN ribosomal ou ribosomique) , miARN(micro ARN) , petits ARN(snRNA)

**QROC Combien d’ARN-polymérases existe-t-il chez les eucaryotes et comment peut-on les distinguer ?**

L’ARN-polymérase I se trouve dans le nucléole et est insensible à l’α-amanitine, l’ARN-polymérase II se trouve dans le nucléoplasme et est sensible à l’α-amanitine, l’ARN-polymérases III se trouve dans le nucléoplasme et est sensible à l’α-amanitine à hautes doses.

**QROC Quelle est la fonction du promoteur ?**

Le promoteur permet la régulation de la fréquence avec laquelle les ARN polymérases vont venir initier la transcription

**QROC Au niveau de l’ARN, quels sont les éléments essentiels à l'excision des introns et épissage des exons ?**

Un site donneur d’épissage (dinucléotide GU) à l’extrémité 5’ de l’intron, une Adénine qui va constituer le site de branchement au milieu de l’intron, un site accepteur d’épissage (dinucléotide CAG) à l’extrémité 3’ de l’intron.

**.**