

Génétique et
Biologie Moléculaire
UE TRANS 1

[Année 2021-2022]



Qcm issus des Tutorats, classés par
chapitre
Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Structure et fonction des différents acides nucléiques (ADN / ARN)	3
Correction : Structure et fonction des différents acides nucléiques (ADN / ARN)	4
2. Réplication du génome eucaryote	5
Correction : Réplication du génome eucaryote	6
3. Transcription des gènes eucaryotes	7
Correction : Transcription des gènes eucaryotes	8
4. Traduction chez les eucaryotes	9
Correction : Traduction chez les eucaryotes	10
5. Régulation de l'expression des gènes	11
Correction : Régulation de l'expression des gènes	12
6. Différences eucaryotes / procaryotes	13
Correction : Différences eucaryotes / procaryotes	14
7. Méiose	15
Correction : Méiose	16
8. Notion d'hérédité	17
Correction : Notion d'hérédité	18
9. Mutation et maintenance du génome	19
Correction : Mutation et maintenance du génome	20
10. Biologie moléculaire et génomique comparative	21
Correction : Biologie moléculaire et génomique comparative	22

Nota Bene :

→ Les Annales de Biologie Moléculaire de 2007 à 2014 sont accessibles sur le Forum sous la forme d'un Devoir Maison avec la correction détaillée : <http://www.carabinsnicois.fr/phpbb/viewtopic.php?f=670&t=70320>

1. Structure et fonction des différents acides nucléiques (ADN / ARN)

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos des acides nucléiques, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La suite de lettres de l'ADN et l'ARN forme la structure primaire
- B) Les nucléotides d'un même brin sont reliés entre eux par des liaisons hydrogènes
- C) L'ARN est capable de former une hélice ayant les mêmes propriétés que l'ADN
- D) La compaction de l'ADN se fait grâce aux octamères d'histones comprenant (H1, H2, H3, et H4)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des acides nucléiques, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un acide nucléique est un assemblage de nucléotides qui sont reliés entre eux par des liaisons 3'-5' phosphodiester
- B) L'ADN est constitué de deux brins antiparallèles qui se lisent dans le même sens
- C) L'étude par diffraction des rayons X a permis d'analyser la structure secondaire de l'ARN
- D) Dans le noyau la portion d'ADN compactée est en périphérie alors que la portion décompactée est plus au centre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des acides nucléiques, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'adénine et la thymine s'apparient entre eux grâce à deux liaisons hydrogènes
- B) Il existe trois structures tertiaires : A, B et Z
- C) La forme B est la moins abondante
- D) Le changement de forme dépend de deux paramètres : la présence de sel et l'état d'hydratation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de l'introduction à la biomolove <3, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le génome mitochondrial est circulaire transmis uniquement par le père
- B) Le génome nucléaire est circulaire
- C) Le génome nucléaire code pour la plupart des protéines de la chaîne respiratoire mitochondriale
- D) Les cellules somatiques de l'homme possèdent 22 autosomes et 1 gonosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des acides nucléiques, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ADN est le substrat biochimique de l'hérédité
- B) Le pentose d'un nucléotide est impliqué dans une liaison N-glycosidique et une liaison 5'-phosphoester
- C) Le diamètre d'une paire de pyrimidines est supérieur à 2nm
- D) La largeur du sillon majeure de l'ADN est de 2,2 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Structure et fonction des différents acides nucléiques (ADN / ARN)

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A

- A) Vrai
- B) Faux : liaisons 3'-5' phosphodiester
- C) Faux : propriétés différentes de l'ADN
- D) Faux : H1 ne fait pas partie de l'octamère
- E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai : définition d'un acide nucléique
- B) Faux : les deux brins se lisent en sens inverse
- C) Faux : ADN
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : C'est la plus abondante
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : C

- A) Faux : il est transmis uniquement par la **MÈRE !!!!!** ++++++
- B) Faux : le génome nucléaire est **LINÉAIRE** +++
- C) Vrai
- D) Faux : 22 PAIRES d'autosomes et 1 PAIRE de gonosomes
- E) Faux

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : C'est la plus abondante
- D) Vrai
- E) Faux

2. Réplication du génome eucaryote

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la réplication

- A) L'ADN polymérase alpha a une activité d'auto-correction lui permettant d'exciser les mauvais appariements nucléotidiques
- B) L'ARN polymérase ajoute les nucléotides de 5' en 3'
- C) La réplication est semi-conservative
- D) Le brin direct est synthétisé en continu à partir de plusieurs amorces
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la réplication

- A) Elle est simultanée et symétrique sur les deux brins
- B) L'ADN polymérase relie les nucléotides entre eux et a la possibilité de corriger ses erreurs grâce à son activité 3'-5' endonucléasique
- C) Toutes les polymérases nécessitent la présence d'une extrémité 3'-OH libre pour travailler
- D) Le brin parent est complémentaire du brin fils par des liaisons halogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Concernant la réplication, remettez les étapes dans le bon ordre

- 1- L'ADN polymérase δ/α ajoute les dNTPs aux amorces
- 2- Les brins dissociés sont stabilisés
- 3- Une hélicase ouvre la double hélice
- 4- L'ADN polymérase α synthétise les amorces

- A) 3, 4, 1, 2
- B) 3, 2, 4, 1
- C) 2, 3, 1, 4
- D) 2, 3, 4, 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la réplication, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le prof)

- A) Les nucléotides du brin parent sont reliés à ceux du brin fils par des liaisons 3'-5' phosphodiester
- B) La réplication suit un modèle conservatif : chaque molécule comprend un brin parental et un brin fils
- C) L'ADN polymérase δ/ϵ peut corriger les erreurs de réplication avec son activité 5'-3' exonucléasique
- D) La maladie Xeroderma Pigmentosum implique une déficience de la voie NER
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la réplication, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le prof)

- A) L'ADN polymérase α synthétise le brin fils dans le sens 5'-3'
- B) L'ADN polymérase δ/ϵ synthétise les amorces dans le sens 3'-5'
- C) L'ADN polymérase δ/ϵ synthétise le brin fils dans le sens 5'-3'
- D) L'ADN polymérase α synthétise les amorces durant la phase d'élongation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la réplication, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le prof)

- A) La réplication du brin direct est continue à partir d'une seule amorce
- B) La réplication du brin indirect d'une fourche est rétrograde, elle se fait dans le sens opposé à l'ouverture de cette fourche par les hélicases
- C) La fidélité de la réplication est assurée par l'activité de correction d'épreuve de l'ADN polymérase δ/ϵ et par le système MMR
- D) Les erreurs qui échappent aux systèmes de réparation peuvent s'accumuler au fur et à mesure des divisions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Réplication du génome eucaryote

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : C

- A) Faux : c'est l'ADN polymérase delta/e
- B) Faux : c'est ADN polymérase et non ARN ! Faites gaffe aux pièges ADN/ARN
- C) Vrai +++
- D) Faux : une seule et unique amorce ++
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : Asymétrique 😊
- B) Faux : +++ activité 3'-5' **EXO**nucléasique (*item déjà tombé à l'examen !!!*)
- C) Faux : uniquement le cas de la δ/ϵ
- D) Faux : liaisons HYDROGENES +++
- E) Vrai

QCM 3 : B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 4 : D

- A) Faux : ils sont reliés entre eux par des liaisons hydrogènes
- B) Faux : la réplication est SEMI-conservative ++++ (cet item est déjà tombé à l'examen)
- C) Faux : elle a une activité 3'-5' exonucléasique
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : CD

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

CM 6 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

3. Transcription des gènes eucaryotes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la transcription

- A) L'ADN est transcrit en ARNm dans le noyau
- B) L'ARNm est transcrit en ADN dans le noyau
- C) L'ADN est transcrit en ARNm dans le cytoplasme
- D) L'ajout d'une coiffe en 5' permet d'augmenter la dégradation du transcrit mature
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

Correction : Transcription des gènes eucaryotes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux : voir A)
- D) Faux : au contraire, l'ajout d'une coiffe en 5' permet de ralentir la dégradation du transcrit mature
- E) Faux

4. Traduction chez les eucaryotes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la traduction, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un regroupement de 3 nucléotides est appelé codon et équivaut à un acide aminé
- B) Le ribosome se charge de la traduction par fixation sur l'ARNm de la petite sous unité puis de la grosse
- C) Une mutation du 3ième nucléotide est plus sévère qu'une mutation du 2nd nucléotide du codon
- D) La petite sous unité du ribosome assure la correspondance codon/anticodon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la traduction, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le codon UGU code pour un facteur de terminaison
- B) Le codon AUG code pour un facteur d'initiation
- C) Une substitution faux sens donne un codon Stop
- D) Un ARNt est spécifique d'un codon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la traduction, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la traduction de l'ARNm chez les procaryotes, le cadre de lecture ORF est reconnu par la séquence de Shine-Dalgarno
- B) La dégénérescence du code génétique abolit l'effet de certaines mutations
- C) Une mutation silencieuse (= synonyme) aboutit au même acide aminé
- D) Les séquences 5'UTR et 3'UTR sont traduites en amont et en aval de la protéine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la traduction, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les régions 5'-UTR et 3'-UTR sont codantes et donc traduites
- B) La non-ambiguïté du code génétique signifie qu'un AA n'est codé que par un seul codon
- C) La dégénérescence du code génétique augmente la fréquence de mutations graves
- D) Le codon AGC est un codon Stop
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Traduction chez les eucaryotes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : une mutation du 2nd est plus sévère.
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : UGU n'est pas un codon Stop
- B) Faux : AUG code pour un AA la méthionine pas un facteur d'initiation.
- C) Faux : faux sens=changement de l'AA, non sens = codon stop
- D) Faux : un ARNt est spécifique d'un AA, isoaccepteur de plusieurs codons.
- E) Vrai

QCM 3 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : les régions 5'-UTR et 3'-UTR sont des régions **non** traduites
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : ces régions sont **non** codantes donc **non** traduites
- B) Faux : la non-ambiguïté signifie qu'un codon donne toujours le même AA
- C) Faux : au contraire elle diminue la fréquence
- D) Faux : les 3 codons Stop sont UAA, UAG, UGA
- E) Vrai

5. Régulation de l'expression des gènes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la régulation de l'expression des gènes, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) : *(relu et corrigé par le prof)*

- A) Chaque gène possède une combinaison de séquences régulatrices qui lui est propre
- B) Avec la seule présence des facteurs généraux de transcription, le gène s'exprimera de façon plus faible qu'avec des facteurs de transcription spécifiques
- C) La méthylation de la guanine des îlots CpG par des méthyltransférases place la chromatine en conformation fermée
- D) Chez les procaryotes, la transcription et la traduction sont simultanées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Régulation de l'expression des gènes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la méthylation se fait sur la **cytosine**
- D) Vrai
- E) Faux

6. Différences eucaryotes / procaryotes

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de l'introduction à la biologie moléculaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : *(relu et corrigé par le prof)*

- A) Les rétrovirus possèdent de l'ARN double brin
- B) Le génome viral est contenu dans une capsidie protéique
- C) Les cellules procaryotes n'ont pas de noyau mais une autre structure appelée nucléoïde
- D) Les cellules eucaryotes ne possèdent que de l'ADN sous forme linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Différences eucaryotes / procaryotes**2021 – 2022 (Pr. Naïmi)****QCM 1 : BC**

- A) Faux : c'est de l'ARN simple brin
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : le génome mitochondrial est circulaire
- E) Faux

7. Méiose

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la méiose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La méiose est un processus de division cellulaire intervenant dans le cadre de la reproduction asexuée
- B) Elle permet de former des cellules haploïdes appelées gamètes
- C) La première division cellulaire ou méiose 1 divise le nombre de chromatides par 2
- D) Le premier brassage génétique ou crossing-over peut survenir en métaphase de méiose 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la méiose, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle permet la diversification génétique
- B) Elle peut produire des gamètes dit aneuploïdes dont la fréquence est diminuée avec l'âge maternel avancé
- C) Les crossing-over inégaux sont favorisés par la présence de séquences répétées
- D) Un diagnostic pré-natal non invasif peut être réalisé à partir d'une amniocentèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Méiose**2021 – 2022 (Pr. Naïmi)****QCM 1 : B**

- A) Faux : la méiose intervient dans le cadre de la reproduction SEXUEE
- B) Vrai
- C) Faux : +++ la méiose 1 divise le nombre de CHROMOSOMES par 2 (attention à ne pas confondre chromosomes et chromatides !!)
- D) Faux : le premier brassage survient en prophase de méiose 1
- E) Faux

QCM 2 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : la fréquence augmente avec l'âge maternel
- C) Vrai
- D) Faux : l'amniocentèse est une technique **invasive**. Le DPNI se fait par prise de sang
- E) Faux

8. Notion d'hérédité

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos des travaux de Mendel, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Mendel définit un gène comme étant une particule transmise changée à la descendance
- B) Il introduit la notion du mélange des caractères
- C) Il introduit la notion de ségrégation des caractères
- D) Il explique la loi d'assortissement indépendant valable pour n'importe quel gène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des mécanismes de l'hérédité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Gregor Mendel démontre que les gènes sont situés sur les chromosomes par l'étude de caractères mutants chez la drosophile
- B) L'hérédité polygénique suit la plupart du temps les principes de Mendel
- C) Dans le système ABO, les gènes s'expriment exclusivement selon des rapports de dominance ou de récessivité
- D) Un variant nucléotidique peut constituer un polymorphisme allélique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Notion d'hérédité**2021 – 2022 (Pr. Naïmi)****QCM 1 : C**

- A) Faux : particule transmise **inchangée** à la descendance
- B) Faux : bien au contraire ! il y met fin ;)
- C) Vrai
- D) Faux : ++++ attention !!! Cette loi n'est valable que lorsque les gènes en question sont situés sur des chromosomes différents
- E) Faux

QCM 2 : D

- A) Faux : c'est Thomas MORGAN
- B) Faux : au contraire ! c'est une exception +++
- C) Faux : c'est un exemple de gènes **codominants**
- D) Vrai
- E) Faux

9. Mutation et maintenance du génome

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos des mécanismes de mutation du génome, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La transition est un type de mutation très fréquente où une purine est remplacée par une pyrimidine
- B) Certains remaniements chromosomiques peuvent provoquer une perte ou un gain de régions chromosomiques. Ce sont des réarrangements déséquilibrés
- C) Les mutations sont le plus souvent dues à une erreur de réplication
- D) Les séquences mini ou micro-satellites permettent de réduire le risque de mutation grâce à leur grande stabilité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des mutations du génome, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le prof)

- A) Les mutations peuvent parfois apporter un bénéfice pour l'individu : elles participent à l'évolution
- B) Elles sont transmises à la descendance lorsqu'elles se trouvent dans le gamète ayant participé à la fécondation
- C) Elles peuvent être induites, spontanées
- D) La dépurination est la perte d'une adénine ou d'une guanine par rupture de la liaison avec le désoxyribose et dont le remplacement au hasard pourra introduire une mutation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos des mutations du génome, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le prof)

- A) Une transition remplace une purine par une pyrimidine
- B) Les insertions ou délétions n'entraînent aucun décalage de lecture de l'ARNm
- C) Les séquences répétées représentent 90% du génome eucaryote
- D) Une séquence micro-satellite est constituée par la répétition d'un motif de 10 à 100 pb
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Mutation et maintenance du génome**2021 – 2022 (Pr. Naïmi)****QCM 1 : BC**

- A) Faux : ça c'est la transversion
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : absolument pas !!! ces régions sont très **instables** et sont donc propices aux mutations +++++
- E) Faux

QCM 2 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

10. Biologie moléculaire et génomique comparative

2021 – 2022 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : A propos de la dynamique du génome, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) : *(relu et corrigé par le prof)*

- A) Les mutations sont le moteur de l'évolution
- B) Le génome procaryote est riche en séquences non codantes uniques et répétées
- C) Le phénomène d'épissage alternatif est rendu possible par les introns
- D) Les éléments transposables ne jouent aucun rôle dans l'évolution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Biologie moléculaire et génomique comparative**2021 – 2022 (Pr. Naïmi)****QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : c'est le génome **eucaryote**
- C) Vrai
- D) Faux +++ : leur rôle est primordial
- E) Faux