

Biologie Moléculaire Et Génétique

UE SANTÉ 1

[Année 2024-2025]



- ❖ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre
- ❖ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Module 1 de Biologie Moléculaire	3
Corrections : Module 1 de Biologie Moléculaire.....	12
2. Module 2 de Biologie Moléculaire	21
Corrections : Module 2 de Biologie Moléculaire.....	26
3. Module 3 de Biologie Moléculaire	31
Corrections : Module 3 de Biologie Moléculaire.....	32
4. Module 4 de Biologie Moléculaire	33
Corrections : Module 4 de Biologie Moléculaire.....	34
5. Introduction à la génétique médicale	35
Corrections : Introduction à la génétique médicale	37
6. Principe de biologie moléculaire et applications en génétique médicale, PCR en temps réel	39
Corrections : Principe de biologie moléculaire et application en génétique médicale, et PCR en temps réel.....	46
7. NGS	52
Corrections : NGS.....	53
8. Séquençage et PCR	54
Corrections : Séquençage et PCR	55

1. Module 1 de Biologie Moléculaire

2023 – 2024 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : À propos de la structure des acides nucléiques indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsqu'un pentose est relié à une base azotée, cela forme un nucléoside
- B) Il existe principalement 2 différences entre les nucléotides constituant l'ADN et l'ARN
- C) Le choix des bases pour former un ribonucléotide de l'ADN se fera entre : A, G, C ou T
- D) La liaison 3'-5' phosphodiester implique la fonction acide du groupe phosphate du carbone 3' et la fonction hydroxyle du carbone 5'
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la structure de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les brins de la double hélice d'ADN sont parallèles
- B) On distingue un sillon majeur de 1,2 nm et un sillon mineur de 2,2 nm
- C) Dans sa structure tertiaire l'ADN est capable de revêtir 2 formes
- D) Le squelette sucre-phosphate est à l'intérieur de l'hélice tandis que les bases sont situées à l'extérieur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'organisation et la compaction du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le génome virale est variable alors que le génome bactérien est toujours formé d'un unique chromosome circulaire formé d'ADN double brin
- B) Les protéines histones sont chargées négativement ce qui facilite l'interaction avec l'ADN
- C) Les histones interagissent avec l'ADN au niveau du sillon majeur
- D) La compaction de l'ADN eucaryote varie au cours du cycle cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la réplication de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La réplication aboutit à deux nouvelles molécules ensuite réparties entre deux cellules génétiquement différentes
- B) La réplication ne nécessite pas d'amorçage
- C) L'initiation de la réplication correspond à l'ouverture de la double hélice par la primase
- D) La réplication d'une fourche est bidirectionnelle comme le brin direct d'une fourche devient le brin tardif de l'autre (et vice-versa)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la structure des acides nucléiques indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un nucléotide est constitué de 3 éléments (groupe(s) phosphate, pentose, base azotée variable)
- B) La liaison permettant de relier les différents nucléotides est la liaison 5'-Phosphoester
- C) Le pentose de l'ADN est appelé ribose
- D) Les brins qui constituent la double hélice d'ADN sont polarisés et orientés dans le même sens
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos de la structure secondaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Watson et Crick décrivent la structure secondaire de l'ADN à partir de leurs travaux préliminaires
- B) Watson et Crick postulent le principe de complémentarité des bases
- C) Pour obtenir un diamètre constant de l'hélice une purine s'associe toujours à une pyrimidine
- D) L'adénine s'apparie à la thymine par l'intermédiaire de 2 liaisons hydrogène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de l'organisation et la compaction du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un organisme est considéré vivant s'il est capable de répliquer son ADN (de façon autonome)
- B) Le chromosome des bactéries va pouvoir être sous forme relâché ou compacté par 3 mécanismes successifs
- C) Toutes les histones participent à l'initiation du processus de compaction
- D) La compaction de l'ADN repose sur 4 niveaux de compaction successifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos de la réplication de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le principe de réplication est différent entre procaryote et eucaryote
- B) La réplication est un processus conservatif comme il permet l'obtention de deux molécules d'ADN identiques
- C) La réplication possède les mêmes phases que la traduction
- D) La particularité de l'ADN polymérase est qu'elle initie directement la phase d'élongation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de la structure primaire des acides nucléiques indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) L'ensemble des pentoses reliés par les groupes phosphates forme le squelette sucre-phosphate.
- B) Les extrémités du brin de l'ADN (5'OH et 3'Phosphate) sont libres et non reliées
- C) L'enchainement variable des bases le long d'un brin d'ADN ou d'ARN forme un message qui se lit toujours dans le sens 5'-3'
- D) Il existe une nomenclature permettant de nommer les nucléosides et nucléotides des acides nucléiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la structure de l'ARN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) La structure primaire de l'ARN est très différente de celle de l'ADN
- B) Dans sa structure secondaire l'ARN est capable comme l'ADN de former une structure en hélice constituées de deux brins d'ARN
- C) L'ARN ne peut pas être donneur ou accepteur de liaisons hydrogènes comme il ne présente pas de sillons
- D) La structure des ARNs est peu diversifiée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la compaction du génome eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) Le premier niveau de compaction correspond à la fibre de chromatine de 2nm de diamètre
- B) Le deuxième niveau de compaction correspond à l'euchromatine de 30nm de diamètre
- C) Le troisième niveau de compaction correspond à l'euchromatine de 400nm de diamètre
- D) Le quatrième niveau de compaction correspond à l'hétérochromatine (chromatide) de 700nm de diamètre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos des chromosomes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Le principe de formation des chromosomes repose sur la compaction de l'ADN sous forme d'hétérochromatine
- B) Les chromosomes constituent le niveau de compaction maximal de l'ADN eucaryote
- C) Les chromosomes sont uniquement constitués d'hétérochromatine
- D) Lorsqu'un chromosome est constitué de deux chromatides, son diamètre final est de 1400nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : La réplication est : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Asymétrique comme elle ne se fait pas de la même façon entre les deux brins (brin direct, brin tardif)
- B) Rétrograde comme il existe un brin tardif dont la réplication s'effectue dans le sens opposé de progression de la fourche
- C) Semi-conservative comme à l'issue de la réplication une molécule d'ADN comprend à la fois un brin fils et un brin parental
- D) Semi-discontinue comme il existe un brin synthétisé de façon continue et un brin synthétisé de façon discontinue
- E) Bidirectionnelle comme les deux fourches de réplication progressent dans deux sens opposés

QCM 14 : À propos de la réplication chez les cellules eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) A 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
- B) A chaque division, l'extrémité des chromosomes se raccourcit de plus en plus
- C) La cellule se divise indéfiniment malgré ce raccourcissement
- D) Ce problème de raccourcissement se pose pour toutes les cellules de l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Après l'ouverture de la double hélice par l'hélicase des protéines s'associent aux brins parents pour éviter qu'ils ne se réassocient immédiatement
- B) La primase (ADN polymérase α) synthétise les amorces indispensables à l'élongation
- C) Une ligase permet de relier les différents fragments d'Okazaki au niveau du brin tardif
- D) Les amorces ne subissent pas de modification après la synthèse complète du brin fils
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la réplication chez les eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle se produit sur chaque chromatide des chromosomes
- B) Elle se produit à partir de plusieurs origines de réplication
- C) Elle mène à la formation d'un chromosome constitué de deux chromatides sœurs
- D) Elle progresse de façon monodirectionnelle au niveau des fourches
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos des différentes enzymes intervenant au cours de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmî)

- A) L'ADN polymérase δ - ϵ intervient durant la phase d'élongation
- B) L'hélicase intervient durant la phase d'initiation
- C) L'ADN polymérase α permet la synthèse des amorces
- D) Une enzyme permet la dégradation des amorces
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de de l'ADN polymérase indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmî)

- A) Elle intervient dans la transcription de l'ADN
- B) Elle intervient dans la réplication de l'ADN
- C) Elle utilise des dNTPs complémentaires du brin parent
- D) Elle nécessite une amorce afin de pouvoir synthétiser le brin fils
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de l'organisation et la compaction du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) L'ADN est le matériel génétique de tous les êtres vivants
- B) Tout le génome eucaryote est formé d'ADN double-brin
- C) Tout le génome eucaryote est linéaire et segmenté
- D) Le génome bactérien est séparé du cytosol par la membrane nucléaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de la réplication, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) La réplication de l'ADN permet de doubler le nombre de chromosomes d'une cellule avant leur répartition entre cellules filles
- B) Le brin parent est lu par la polymérase dans le sens 3'-5'
- C) La correction d'épreuve est assurée par les ADN polymérases et la primase
- D) La sélection stricte des bases est assurée par les ADN polymérases et la primase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos de la structure des acides nucléiques, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmî)

- A) En associant entre elles deux pyrimidines, on obtiendrait un diamètre de l'hélice supérieur à 2 nanomètres
- B) Les brins de la double hélice étant antiparallèles, la séquence d'un brin d'ADN est lue dans le sens 5'-3' et celle de l'autre brin est lue dans le sens 3'-5'
- C) Les trois conformations de la structure tertiaire de l'ADN varient selon 4 aspects et dépendent de 2 paramètres
- D) Un chromosome humain est formé d'ADN associé à des protéines.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de l'organisation et la compaction du génome eucaryote, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Certaines régions chromosomiques sont compactées en permanence (hétérochromatine facultative)
- B) Les régions d'hétérochromatine constitutive sont généralement constituées de séquence répétées qui ne contiennent pas de gène
- C) Il existe des zones où des boucles d'euchromatine de chromosomes différents sont décompactées et situées à proximité les unes des autres
- D) L'organisation spatiale du génome va permettre de faciliter l'expression coordonnée de gènes qui sont impliqués dans une même fonction, mais situés sur les chromosomes différents.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos de la structure quaternaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La structure quaternaire de l'ADN correspond au chromosome
- B) Des protéines peuvent s'associer à l'ADN au niveau des sillons
- C) Les protéines interagissant avec l'ADN au niveau des sillons permettent notamment de moduler sa compaction
- D) La double hélice d'ADN est la forme la moins compactée de l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos du système MMR indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il est constitué de MutS ; MutL et MutH (retrouvé dans E.Coli) ou d'homologues chez les eucaryotes.
- B) Ce système reconnaît ainsi le brin qui contient l'erreur et le clive grâce à son activité exonucléase
- C) Une endonucléase vient alors ensuite dégrader / exciser le fragment contenant l'erreur
- D) Le fragment est finalement resynthétisé par l'ADN Polymérase et l'ADN ligase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de la structure des acides nucléiques indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr.Naïmi)

- A) D'après le diamètre de la double hélice d'ADN, une purine s'associe toujours avec une pyrimidine
- B) Le long de la molécule d'ADN, l'empilement aléatoire des bases génère des interactions spécifiques entre une séquence d'ADN et une molécule donnée
- C) Contrairement à l'ADN, l'ARN n'est constitué que d'un seul brin de désoxyribonucléotides
- D) Comme l'ARN n'est formé que d'un seul brin de ribonucléotides il est incapable de former des paires de bases complémentaires.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr.Naïmi)

- A) Le principe général de la réplication chez les procaryotes et les eucaryotes est similaire
- B) Durant la réplication les brins parents dissociés sont stabilisés par des protéines
- C) La dégradation de(s) amorce(s) et leur remplacement par de l'ADN par l'ADN polymérase est effectuée uniquement au niveau du brin tardif
- D) Dans la plupart des cellules, la réplication de l'ADN est incomplète et sa fidélité imparfaite
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos de la structure primaire des acides nucléiques indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La liaison N-Glycosidique permet de relier le pentose du nucléotide au(x) groupement(s) phosphate(s)
- B) Le pentose de l'ARN est dénué du carbone en position 2', ce qui lui confère des propriétés propres
- C) Les nucléotides diffèrent entre eux uniquement par la base azotée qui les constituent
- D) Purines et Pyrimidines sont des bases azotées mineures
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos des travaux préliminaire portant sur la structure secondaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'étude de la composition des bases de l'ADN par Chargaff révèlent des constantes universelles dans les proportions respectives des bases
- B) Quel que soit l'espèce l'ADN contient toujours autant d'adénine que de thymine et de guanine que de cytosine ($A/G = 1$ et $C/T = 1$)
- C) L'étude de la diffraction des rayons X par Franklin ne permet pas de révéler la structure en hélice de l'ADN
- D) Le diamètre de l'hélice est toujours le même : 2 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos du modèle de la double hélice indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On peut comparer l'ADN dans sa structure secondaire à un toboggan
- B) On peut comparer l'ADN dans sa structure secondaire à un cerf-volant
- C) On peut comparer l'ADN dans sa structure secondaire à un camion
- D) On peut comparer l'ADN dans sa structure secondaire à Watson et Crick
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : À propos du modèle de la double hélice indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans ce modèle Watson et Crick postulent le principe de complémentarité des bases
- B) Non c'est Chargaff qui postule le principe de complémentarité des bases
- C) Pour obtenir un diamètre de l'hélice de 2 nanomètres, une purine va toujours s'associer à une pyrimidine.
- D) L'adénine s'apparie obligatoirement avec la thymine et la guanine s'apparie obligatoirement avec la cytosine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : À propos du modèle de la double hélice indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Avant le modèle de la double hélice on savait quelle molécule constituait le substrat biochimique de l'hérédité
- B) C'est le principe de complémentarité des bases qui permet la recopie de matériel génétique et sa transmission de génération en génération
- C) L'ADN est le substrat biochimique de l'hérédité
- D) N'importe quoi ce sont les protéines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos de la structure secondaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les brins de la double hélice d'ADN sont orientés en sens inverse
- B) La séquence de chacun des brins de la double hélice est lue en sens inverse
- C) Lorsque l'on a sur un brin l'extrémité 5' on a en regard aussi l'extrémité 3' comme les brins sont polarisés
- D) Il existe différentes façons de représenter de façon simplifiée la structure secondaire de l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : À propos de la structure secondaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La double hélice d'ADN est une structure non homogène comme elle présente des sillons
- B) Au niveau des sillons les bases sont exposées ce qui permet d'établir des interactions avec d'autres molécules
- C) Les bases vont utiliser leurs atomes pour réaliser des liaisons hydrogène
- D) Non c'est des liaisons de Van der Waals
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : À propos de la structure tertiaire de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans sa structure tertiaire l'ADN adopte trois formes (X, Y, Z)
- B) L'adoption de ces formes dépend de 2 paramètres
- C) Les différentes formes varient selon 4 aspects
- D) La forme A représente la structure décrite par Watson et Crick et est la plus abondante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : À propos de la structure de l'ARN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une molécule d'ARN peut se replier sur elle-même pour former une hélice
- B) Les régions non appariées de l'ARN sont les tiges
- C) Les régions appariées de l'ARN sont les boucles
- D) C'est la combinaison des tiges et des boucles qui permet de former les structures tertiaires et quaternaires très complexes des différents ARNs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : À propos de l'organisation du génome virale indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il peut être constitué d'ADN (simple ou double brin)
- B) Il peut être constitué d'ARN (simple ou double brin)
- C) Il est toujours formé d'une unique molécule
- D) Il peut être linéaire ou circulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 37 : À propos des caractéristiques des virus indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les virus sont vivants
- B) Les virus sont capables de réplication autonome
- C) Les virus sont des parasites cellulaires
- D) Les virus ont un génome contenu dans une capsid protéique qui très organisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : À propos des caractéristiques des bactéries indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les bactéries sont vivantes
- B) Les bactéries sont capable de réplication autonome
- C) Le génome bactérien est organisé dans une structure condensée : le nucléoïde
- D) Le génome bactérien est toujours formé d'un unique chromosome circulaire formé d'ADN double brin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : À propos de la compaction du génome procaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La compaction du génome procaryote est aussi complexe que la compaction du génome eucaryote
- B) La compaction du génome procaryote se résume à la formation de domaine en boucles et le superenroulement des boucles
- C) La compaction du génome procaryote comme chez les eucaryotes est possible grâce à l'association avec des protéines
- D) Le superenroulement des boucles permet d'obtenir un niveau maximal de compaction de l'ADN circulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 40 : À propos de l'organisation du génome eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les eucaryotes peuvent être uni ou multi cellulaires
- B) Le génome eucaryote a une unique origine
- C) Le génome nucléaire est constitué d'ADN double segmenté en chromosomes linéaires
- D) Le génome mitochondrial est apparenté à celui des bactéries (unique chromosome circulaire formé d'ADN double brin)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : À propos de la ploïdie des cellules eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les cellules somatiques sont haploïdes
- B) Les cellules gamétiques sont diploïdes
- C) Les cellules germinales sont diploïdes
- D) Non les cellules germinales sont haploïdes comme les cellules somatiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42 : À propos du rôle de la compaction du génome eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle permet le stockage de l'ADN dans le cytoplasme
- B) Elle permet de protéger l'ADN contre d'éventuels dommages
- C) Elle ne joue pas un rôle dans la transmission correcte de l'ADN durant la division cellulaire
- D) Elle permet une organisation facilitant l'expression des gènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : À propos de l'initiation du processus de compaction indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les histones H1, H2B, H3, H4 s'associent entre elles en paire pour former un cœur protéique globulaire
- B) Le cœur protéique globulaire est constitué de 4 molécules d'histone
- C) Le cœur protéique globulaire est aussi appelé octamère (d'histones)
- D) L'ADN s'enroule autour de l'octamère d'histone en faisant deux tours pour son premier niveau de compaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 44 : À propos du premier niveau de compaction de l'ADN eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ADN enroulé de l'octamère d'histone forme une unité de base : le nucléosome
- B) L'histone H1 joue le rôle de protéine compactrice durant ce premier niveau
- C) Les différents nucléosomes sont reliés par de l'ADN nu (ADN Linker)
- D) Le diamètre du nucléosome est le même que celui de la fibre de chromatine (10nm)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 45 : À propos du deuxième niveau de compaction de l'ADN eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ce deuxième niveau de compaction consiste en un enroulement de la fibre de chromatine en une hélice
- B) Dans ce niveau l'histone H1 ne joue pas le rôle de protéine compactrice
- C) Plusieurs monomères d'histones H1 s'associent aux nucléosomes
- D) Un tour d'hélice équivaut à 3 nucléosomes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 46 : À propos du troisième niveau de compaction de l'ADN eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour atteindre ce niveau la fibre de chromatine vient former des boucles amarrées sur une charpente protéique
- B) Cette compaction fait intervenir deux protéines : les histones H2A et H2B
- C) Les protéines intervenant dans cette étape de compaction s'associe au niveau de séquences d'ADN particulières
- D) Les domaines en boucles ne jouent pas de rôle dans l'expression des gènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 47 : À propos du quatrième niveau de compaction de l'ADN eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ce dernier niveau dépend de la condensine
- B) Le passage à ce niveau de compaction varie en fonction du cycle cellulaire
- C) Il permet la formation de l'hétérochromatine de 700 nm
- D) L'hétérochromatine correspond au chromatide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 48 : À propos de la compaction de l'ADN eucaryote et du cycle cellulaire indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La compaction de l'ADN eucaryote est constante, invariable
- B) Non justement la compaction de l'ADN varie en fonction du cycle cellulaire
- C) En mitose, le matériel génétique est présent sous forme d'euchromatine, accessible, permettant la transmission du génome aux cellules filles
- D) L'euchromatine prédomine au milieu du noyau tandis que l'hétérochromatine prédomine à sa périphérie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 49 : À propos des régions des chromosomes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Certaines régions chromosomiques sont compactées en permanence (hétérochromatine facultative)
- B) D'autres régions chromosomiques ont un niveau de compaction variable (hétérochromatine constitutive)
- C) Les régions d'hétérochromatine constitutive sont généralement constituées de séquence répétées qui ne contiennent pas de gène
- D) Les régions d'hétérochromatine constitutive jouent un rôle structural (centromère, télomère)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 50 : À propos de l'organisation spatiale du génome eucaryote indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est aléatoire
- B) En interphase les chromosomes n'occupent pas un territoire défini dans le noyau
- C) Il existe des zones où des boucles d'euchromatine de chromosomes différents sont décompactées et situées à proximité les unes des autres
- D) L'organisation spatiale du génome va permettre de faciliter l'expression coordonnée de gènes qui sont impliqués dans une même fonction, mais situés sur les chromosomes différents.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 51 : À propos du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il peut être constitué d'ADN (simple ou double brin), d'ARN (simple brin)
- B) Il peut être circulaire ou linéaire
- C) Il peut former une molécule unique ou segmentée
- D) Il peut être contenu dans le cytosol (procaryote) ou dans le noyau (eucaryote)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 52 : À propos du génome humain indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On distingue deux types cellulaires selon le nombre de copies du génome nucléaire
- B) On distingue un génome mitochondrial indépendant ayant été transmis par descendance paternelle
- C) L'ADN s'associe à des protéines régulant ainsi sa compaction selon divers degrés
- D) Dans le noyau, le génome est organisé en domaines de régulation autonome et en territoires permettant une expression génique coordonnée.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 53 : À propos de la réplication de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La réplication de l'ADN est un processus qui va permettre la transmission du génome aux générations suivantes.
- B) Chez les procaryotes et les eucaryotes, le principe général de la réplication est similaire.
- C) Elle repose sur le principe de complémentarité des bases
- D) Elle aboutit à deux nouvelles molécules ensuite réparties entre deux cellules génétiquement identiques entre elles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 54 : À propos des caractéristiques de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle débute au niveau d'origine de réplifications situées sur le/les chromosome(s)
- B) Elle ne nécessite pas l'ouverture de la double hélice
- C) Elle ne nécessite pas d'amorçage
- D) Elle comprend des phases de réparation de l'ADN et si besoin sa réparation
- E) Elle est semi-conservative

QCM 55 : À propos de la réplication quel est la(les) bonne(s) terminologie(s) des différentes phases de la réplication :

- A) Amorçage, Polymérisation, Libération
- B) Initiation, Elongation, Terminaison
- C) Initiation, Polymérisation, Coupure
- D) Initiation, Polymérisation, Terminaison
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 56 : À propos de l'initiation de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle correspond à l'ouverture de la double hélice
- B) Elle est assurée par l'ouvertase
- C) L'ouverture de la double hélice forme une bulle de réplication
- D) Chacune des bulles de réplication comprennent à ses deux extrémités une fourche de réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 57 : À propos de la phase d'élongation de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il s'agit de la première phase de la réplication
- B) Elle correspond au début de la synthèse des brins fils
- C) Elle est assurée par l'ARN polymérase
- D) Elle nécessite la présence d'une ou plusieurs amorce(s)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 58 : À propos de la phase d'élongation de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le brin direct est synthétisé dans le sens de progression de la fourche
- B) Le brin tardif est synthétisé dans le sens opposée à la progression de la fourche
- C) Le brin direct est synthétisé de façon continue à partir d'une unique amorce
- D) Le brin tardif est synthétisé de façon discontinue et rétrograde à partir de multiples amorces en de multiples fragments (Fragments d'Okazaki)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 59 : À propos de la phase de terminaison de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il s'agit de la dernière phase de la réplication
- B) Elle concerne uniquement le brin tardif
- C) Elle permet la dégradation des amorces et leur remplacement par de l'ADN grâce à une ADN polymérase
- D) Elle permet la formation d'un brin fils ininterrompu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 60 : À propos de la fidélité de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux mécanismes successifs permettent d'assurer la fidélité de la réplication
- B) Il existe une sélection stricte des bases de la matrice par le site actif de la primase et des ADN polymérases
- C) La primase possède une activité de correction d'épreuve (Proof Reading)
- D) Le système MMR détecte et permet la réparation d'erreurs ayant échappées à la Polymérase.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 61 : À propos des différences procaryotes vs eucaryotes au niveau de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ADN procaryote est circulaire alors que l'ADN eucaryote est linéaire
- B) L'ADN procaryote est répliqué de façon continue dans le cytosol alors que l'ADN eucaryote est répliqué dans le noyau en phase S du cycle cellulaire
- C) Chez les procaryotes, la présence des extrémités (les télomères) pose un problème de protection de l'ADN et de réplication
- D) Il existe des différences de formes concernant les noms et des fonctions respectives des polymérases procaryotes et eucaryotes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 62 : À propos de la réplication indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La réplication permet de dupliquer le génome d'une cellule fille diploïde avant sa division.
- B) Avant la réplication, la cellule possède $2n$ chromosomes à une chromatide
- C) Après la division cellulaire (mitose), la cellule possède $2n$ chromosomes à deux chromatides
- D) Après la réplication, la cellule possède $2n$ chromosomes à deux chromatides
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 63 : À propos de la réplication et du cycle cellulaire indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La réplication survient en phase G1 du cycle cellulaire
- B) En interphase, l'ADN est sous forme d'euchromatine accessible
- C) En mitose le noyau disparaît et l'ADN se condense en hétérochromatine
- D) En métaphase, le niveau de compaction est maximal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 64 : À propos des télomères indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils sont constitués de séquences répétées, sans rôle fonctionnel
- B) L'extrémité 3' du chromatide est plus longue que son extrémité 5' on dit qu'elle est « 3'-sortante »
- C) Non, c'est l'extrémité 5' du chromatide qui est plus longue que son extrémité 3' on dit qu'elle est « 5'-sortante »
- D) Le télomère forme une boucle de structure dite « TLoop » protégeant l'extrémité du chromosome et prévenant des problèmes de fusion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 65 : À propos de la télomérase indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est exprimée par l'ensemble des cellules de l'organisme
- B) Elle est dotée d'un ARN matrice complémentaire des répétitions télomériques.
- C) Elle est capable de synthétiser de l'ARN à partir d'ADN (reverse transcription)
- D) La réplication des télomères est complète dans les cellules exprimant la télomérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Module 1 de Biologie Moléculaire**QCM 1 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : désoxyribonucléotide pour l'ADN attention !
- D) Faux : c'est l'inverse en 3' la fonction hydroxyle et en 5' la fonction acide du groupement phosphate
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : Ils sont antiparallèles
- B) Faux : C'est l'inverse sillon mineur : 1,2 nm et sillon majeur : 2,2 nm
- C) Faux : 3 formes (A, B, Z)
- D) Faux : C'est l'inverse encore (sorry) le squelette sucre-phosphate à l'extérieur et les bases azotées à l'intérieur
- E) Vrai

QCM 3 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Les histones sont chargées positivement et ça facilite l'interaction avec l'ADN (chargé négativement de part de la présence des groupements phosphate)
- C) Faux : Les histones interagissent avec l'ADN au niveau du sillon mineur
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : D

- A) Faux : Répartis entre deux cellules génétiquement identiques entre elles
- B) Faux : La réplication nécessite absolument un amorçage sinon l'élongation ne peut pas avoir lieu
- C) Faux : C'est l'hélicase qui ouvre la double hélice (attention)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : A

- A) Vrai
- B) Faux : Attention c'est la liaison 3'-5' Phosphodiester qui permet de relier entre eux les nucléotides
- C) Faux : Le pentose de l'ARN est le ribose, mais celui de l'ADN est un 2'-désoxyribose
- D) Faux : Les brins sont bien polarisés mais sont orientés en sens inverse on dit qu'ils sont antiparallèles
- E) Faux

QCM 6 : BCD

- A) Faux : Ce ne sont pas leurs travaux préliminaires mais ceux de Chargaff et Franklin
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : 2 mécanismes successifs attention
- C) Faux : L'histone H1 ne participe pas à l'initiation de la compaction
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : C

- A) Faux : Au contraire il est similaire
- B) Faux : Rien à voir, la réplication de l'ADN est semi-conservative comme chacune des molécule fille contient un brin d'ADN parental
- C) Vrai
- D) Faux : L'ADN polymérase nécessite absolument un amorçage avant de pouvoir participer à l'élongation du brin fils
- E) Faux

QCM 9 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Attention aux parenthèses ce sont les extrémités 5'Phosphate et 3'OH et pas l'inverse
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : E

- A) Faux : Elle est assez semblable au contraire
- B) Faux : Non une molécule d'ARN sera toujours formée d'un seul brin de ribonucléotides, et c'est à partir de ce même brin que vont pouvoir se former les structures secondaires, tertiaires et quaternaires des différents sous types d'ARNs
- C) Faux : Au contraire il peut aussi être donneur et accepteur de liaison hydrogènes et former des liaisons hydrogènes ce qui va lui permettre de basculer entre les différentes structures (secondaire, tertiaire, quaternaire)
- D) Faux : Au contraire elle est très variée
- E) Vrai

QCM 11 : D

- A) Faux : La fibre de chromatine fait 10nm de diamètre
- B) Faux : C'est le solénoïde et pas l'euchromatine
- C) Faux : L'euchromatine fait 300nm de diamètre
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : En réalité les chromosomes sont constitués d'une alternance entre régions euchromatiques et hétérochromatiques mis en évidence par un caryotype
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : ABCDE

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

QCM 14 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : au-delà d'un seuil critique (limite de Hayflick), la cellule devenue alors sénescence arrête de se diviser et meurt.
- D) Faux : Ce problème de raccourcissement ne va pas se poser à toutes les cellules de l'organisme. Les cellules souches ou germinales ont un potentiel réplicatif quasi-illimité car elles expriment la télomérase
- E) Faux

QCM 15 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Elles sont dégradées par une enzyme et remplacées par de l'ADN grâce à une ADN polymérase
- E) Faux

QCM 16 : ABC

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

QCM 17 : ABCD

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

QCM 18 : BCD

- A) Faux : Attention, c'est l'ARN polymérase qui assure la transcription
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 19 : AB

- A) Vrai : Les procaryotes et eucaryotes sont considérés comme vivants et ont un matériel génétique constitué d'ADN
- B) Vrai
- C) Faux : Le génome mitochondriale, faisant partie du génome eucaryote, est constitué d'un unique chromosome circulaire
- D) Faux : Les organismes procaryotes ne possèdent pas de noyau !!!!
- E) Faux

QCM 20 : BD

- A) Faux : Attention, il permet de doubler le nombre de chromatides (et pas chromosomes)
- B) Vrai
- C) Faux : Attention la primase ne possède pas d'activité de correction d'épreuve, c'est pour cela aussi que l'amorce qu'elle fournit pendant la réplication est dégradée et est remplacée par de l'ADN par une ADN polymérase
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 21 : CD

- A) Faux : Inférieur à 2nm attention (mon mnémo : *pyrimidine il y a le plus de i donc c'est inférieur, et par déduction purine c'est supérieur*)
- B) Faux : Quoi qu'il arrive la lecture d'un brin s'effectue de 5' en 3' pour respecter la polarité du brin, la seule exception c'est celle de l'ADN polymérase qui doit lire le brin parent de 3' en 5' pour permettre la synthèse du brin fils afin de pouvoir respecter sa polarité !
- C) Vrai
- D) Vrai : Item repris du quiz Moodle
- E) Faux

QCM 22 : BCD

- A) Faux : Attention aux parenthèses, c'est l'hétérochromatine **constitutive** qui correspond aux régions chromosomiques compactées en permanence.
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 23 : BCD

- A) Faux : Non la structure quaternaire de l'ADN regroupe l'ensemble des (4) différents niveaux de compaction partant de l'ADN nu au chromosome (forme maximale de compaction de l'ADN)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 24 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Il le clive grâce à son activité endonucléase
- C) Faux : C'est une exonucléase qui dégrade/excise le fragment contenant l'erreur
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 25 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai : cf. cours
- C) Faux : Un seul brin de ribonucléotide attention
- D) Faux : il est tout à fait possible de retrouver la formation de paires de bases complémentaires c'est ce que l'on retrouve notamment entre le codon de l'ARNm et l'anticodon de l'ARNt via le Wobble. De plus, un brin d'ARN peut se replier sur lui-même pour des appariements intramoléculaires.
- E) Faux

QCM 26 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai : oui cf schéma de la réplication
- C) Faux : Même si l'amorce est unique au niveau du brin direct elle doit être dégradée et remplacée par de l'ADN
- D) Vrai : Effectivement la réplication est incomplète dans la plupart des cellules comme l'expression de télomérase est limitée aux cellules souches et germinales et la fidélité de la réplication n'est pas parfaite des erreurs sont possibles, *même si certaines peuvent être prise en charge par les systèmes de réparation.*
- E) Faux

QCM 27 : E

- A) Faux : Attention ça c'est la liaison 5'-phosphoester, la liaison N-Glycosidique relie le pentose à la base azotée
- B) Faux : Alerte piège : c'est le pentose de l'ADN qui est un 2'-désoxyribose
- C) Faux : Le choix de base azotée n'est qu'un des critères de distinction on retrouve également la structure du pentose
- D) Faux : Ce sont des bases azotées majeures
- E) Vrai

QCM 28 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Lisez bien les parenthèses attention : $A/T = 1$ et $G/C = 1$ ou $T/A = 1$ et $C/G = 1$
- C) Faux : Si elle permet de révéler la structure en hélice, mais elle ne précise pas le nombre de brins que forme cette hélice
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 29 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : On peut comparer l'ADN dans sa structure secondaire à une échelle

QCM 30 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Fais confiance en toi, tu as raison ! Chargaff ne postule pas le principe de complémentarité des bases mais révèle des constantes universelles dans les proportions respectives des bases
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 31 : BC

- A) Faux : Justement on ne savait pas exactement et on avait un doute entre l'ADN et les protéines
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Du coup suite aux travaux de Watson et Crick on peut confirmer que l'ADN constitue bien le substrat biochimique de l'hérédité
- E) Faux

QCM 32 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Les brins sont antiparallèles donc quand on a sur un brin l'extrémité 5' on aura sur l'autre brin l'extrémité 3'
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 33 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Ce sont bien des liaisons hydrogène
- E) Faux

QCM 34 : BC

- A) Faux : A, B, Z attention
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : La forme B représente la structure décrite par Watson et Crick et est la plus abondante
- E) Faux

QCM 35 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : C'est les boucles attention
- C) Faux : C'est les tiges attention
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 36 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Désolé piège parenthèse encore mais pas d'ARN double brin, toujours simple brin
- C) Faux : Il peut aussi être segmenté (génomique en pièce)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 37 : C

- A) Faux : Ils ne sont pas considérés comme vivants même si ils possèdent un génome
- B) Faux : Ils sont incapables de réplication autonome
- C) Vrai
- D) Faux : La capsidique protéique est sans organisation particulière
- E) Faux

QCM 38 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Le nucléoïde est une structure lâche
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 39 : BCD

- A) Faux : Non elle se résume en 2 étapes et est plus simple
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 40 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Une double origine (génomique nucléaire et génome mitochondrial)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 41 : C

- A) Faux : Les cellules somatiques sont diploïdes
- B) Faux : Les cellules gamétiques sont haploïdes
- C) Vrai : Attention, les cellules germinales sont les cellules diploïdes qui vont subir la méiose pour former les gamètes (haploïdes)
- D) Faux
- E) Faux

QCM 42 : BD

- A) Faux : Elle permet le stockage de l'ADN dans le noyau
- B) Vrai
- C) Faux : Au contraire elle permet la transmission correcte de l'ADN durant la division cellulaire
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 43 : CD

- A) Faux : H2A, H2B, H3, H4 et pas H1 attention
- B) Faux : 8 molécules d'histones (2 H2A, 2 H2B, 2 H3, 2 H4)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 44 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Non justement, à ce niveau l'histone H1 joue uniquement le rôle de protéine stabilisatrice
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 45 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Au contraire
- C) Vrai
- D) Faux : 6 nucléosomes
- E) Faux

QCM 46 : C

- A) Faux : C'est le solénoïde qui subit cette compaction pas la fibre de chromatine
- B) Faux : C'est bien deux protéines mais les protéines de la lamine et les protéines de la matrice nucléaire (associés à la chromatine)
- C) Vrai
- D) Faux : Au contraire ils vont permettre d'isoler les gènes contenus dans les boucles d'éventuels éléments régulateurs situés en dehors de la boucle
- E) Faux

QCM 47 : ABCD

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

QCM 48 : BD

- A) Faux : La compaction de l'ADN varie en fonction du cycle cellulaire
- B) Vrai
- C) Faux : Au contraire, au cours de la mitose, l'ADN va être totalement compacté sous forme d'hétérochromatine et va former les chromosomes et ne sera plus accessible pour la réplication ou l'expression des gènes
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 49 : CD

- A) Faux : Attention aux parenthèses, il s'agit ici d'hétérochromatine constitutive
- B) Faux : Attention aux parenthèses, il s'agit ici d'hétérochromatine facultative
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 50 : CD

- A) Faux : L'organisation spatiale du génome eucaryote n'est PAS aléatoire
- B) Faux : Au contraire, en interphase les chromosomes occupent un territoire défini dans le noyau
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 51 : ABCD

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

QCM 52 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Par descendance maternelle attention !
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 53 : ABCD

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

QCM 54 : ADE

- A) Vrai
- B) Faux : Au contraire elle nécessite l'ouverture de la double hélice (par l'hélicase on rappelle)
- C) Faux : Elle nécessite absolument un amorçage sinon l'élongation ne peut avoir lieu
- D) Vrai
- E) Vrai

QCM 55 : B

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

QCM 56 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : L'hélicase
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 57 : BD

- A) Faux : Il s'agit de la deuxième phase de la réplication
- B) Vrai
- C) Faux : ADN polymérase et pas ARN polymérase (ça c'est pour la transcription)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 58 : ABCD

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

QCM 59 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Pas du tout, ce qui concerne uniquement le brin tardif c'est l'intervention de la ligase, qui va permettre de relier les différents fragments d'Okazaki, mais on retrouve la dégradation des amorces et leur remplacement aussi bien pour le brin direct que tardif
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 60 : BD

- A) Faux : Trois mécanismes successifs
- B) Vrai
- C) Faux : Non justement, et c'est pour ça aussi que les amorces qui ont été synthétisées par la primase vont être remplacées
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 61 : (A)BD

- A) Vrai/Faux : Cette phrase est textuellement dans le cours officiel du prof sur la réplication, mais cet item reste imprécis comme c'est l'ADN eucaryote **nucléaire** qui est *linéaire* comme l'ADN eucaryote **mitochondrial** est *circulaire*
- B) Vrai
- C) Faux : Chez les eucaryotes attention
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 62 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Après la mitose la cellule possède 2n chromosomes à 1 chromatide
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 63 : BCD

- A) Faux : Elle survient en phase S du cycle cellulaire
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 64 : ABD

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

QCM 65 : BD

- A) Faux : Elle est exprimée uniquement par les cellules souches et germinales
- B) Vrai
- C) Faux : Elle est capable de synthétiser de l'ADN à partir d'ARN c'est le principe de reverse transcription
- D) Vrai
- E) Faux

2. Module 2 de Biologie Moléculaire

2023 – 2024 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : À propos de l'expression des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A) La transcription consiste à retranscrire la séquence de ribonucléotide contenue dans l'ADN en une séquence de désoxyribonucléotide comme on le retrouve dans l'ARN
- B) Les deux brins retrouvés dans l'ADN contiennent une information et sont donc codants
- C) Les différents codons stop codent chacun pour un acide aminé différent
- D) La phase d'élongation de la traduction est une succession de cycles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la régulation de l'expression des gènes chez les procaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'existence du noyau chez les procaryotes sépare spatialement et temporellement les mécanismes de transcription et traduction
- B) Les opérons inductibles s'expriment de façon constitutive
- C) Non ce sont les opérons répressibles qui s'expriment de façon constitutive
- D) La régulation de l'opéron lactose se fait à la fois par le lactose et le glucose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'expression des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A) Les gènes non codants sont uniquement transcrits
- B) Le code génétique est universel, non-chevauchant, non-ambigu et dégénéré
- C) Chaque aminoacyl-ARNt synthétase de la cellule est spécifique d'un seul et unique acide aminé.
- D) La traduction s'achève par le positionnement d'un ARN de transfert
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la régulation de l'expression des gènes chez les procaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La régulation de l'expression des gènes est purement transcriptionnelle chez les procaryotes
- B) Les gènes eucaryotes sont organisés en opéron et sont compacts
- C) On parle de régulation en « Trans » pour désigner les éléments de régulation formés de séquences d'ADN contenu dans l'opéron lui-même
- D) Le promoteur et l'opérateur sont 2 types de séquences cis-régulatrices
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos du code génétique indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) Le codon AUG initie toujours la traduction (codon START)
- B) Le codon UAA est le seul codon permettant d'indiquer la fin de la traduction (codon STOP)
- C) Le codon AUG code pour un acide aminé : le tryptophane
- D) Le codon UAA comme le codon AUG code également pour un acide aminé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des ARNs de transfert (ARNt) indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) Les ARNt apportent les acides aminés au ribosome
- B) L'ARNt est formé d'une tige et de 3 boucles
- C) L'anticodon permet à l'ARNt de se fixer sur le codon de l'ARNm
- D) L'ARNt mature peut contenir des bases inhabituelles, même de la thymine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de l'expression génique et la régulation de l'expression des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr Naïmi)

- A) Les gènes eucaryotes s'organisent en opérons comme les gènes procaryotes
- B) La régulation de l'expression de gènes eucaryotes se limite comme chez les procaryotes à une régulation transcriptionnelle
- C) Un gène eucaryote est transcrit directement en un ARNm mature
- D) Les gènes eucaryotes subissent une régulation commune
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos du code génétique indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Il permet de déchiffrer l'information contenue dans l'ADN
- B) Il permet d'attribuer à chaque codon possible un acide aminé
- C) Il existe 32 combinaisons possibles de trois nucléotides pour former un codon
- D) Parmi les différentes combinaisons des nucléotides pour former un codon 3 sont particulières
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos de l'opéron, il contient : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Des gènes dont les séquences codantes sont mises bout à bout et ininterrompues
- B) Un promoteur
- C) Un opérateur
- D) Des séquences transrégulatrices
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos du cadre de lecture de l'ARNm indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il existe deux cadres théoriques (bloqués) dont la traduction aboutit à des protéines tronquées
- B) En pratique, un seul cadre de lecture est utilisé et une seule protéine est obtenue.
- C) Le cadre de lecture utilisé est le cadre CRF (Closed Reading Frame)
- D) Le cadre de lecture est reconnu dans la cellule par une séquence particulière qui est la même chez les procaryotes et eucaryotes.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos des opérons indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un opéron est inductible comme la présence du ligand induit son expression
- B) L'opéron inductible s'exprime donc en absence du ligand
- C) Un opéron est répressible comme la présence du ligand réprime son expression
- D) L'opéron répressible s'exprime donc en présence du ligand
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos des différents niveaux de régulation de l'expression des gènes eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La régulation par l'épigénétique permet de modifier la séquence d'ADN
- B) La régulation au niveau transcriptionnelle est identique à celle retrouvée chez les procaryotes
- C) La régulation au niveau de la maturation de l'ARNm peut permettre d'obtenir à partir d'un gène des ARNm différents
- D) La régulation au niveau traductionnelle est possible grâce aux facteurs de traduction spécifiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos des mutations indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Une mutation silencieuse n'affecte pas la traduction de l'ARNm
- B) Une mutation faux-sens crée un codon qui interrompt la traduction
- C) Une mutation non-sens crée un codon qui correspond à un acide aminé différent de celui de départ
- D) Les substitutions peuvent être non décalantes ou décalantes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos des opérons indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) L'état transcriptionnel de base d'un opéron inductible est réprimé
- B) L'état transcriptionnel de base d'un opéron répressible est activé
- C) L'opéron Lactose est un opéron inductible s'exprimant lorsque le Lactose est présent
- D) L'opéron Tryptophane est un opéron répressible s'exprimant lorsque le tryptophane est absent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos des gènes eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Les gènes eucaryotes sont morcelés et régulés de façon individuelle
- B) Chaque gène eucaryote possède sa propre combinaison de séquences régulatrices
- C) La régulation de l'expression des gènes eucaryotes se limite à une régulation transcriptionnelle
- D) Les facteurs de transcription généraux modulent l'expression des gènes eucaryotes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de l'expression des gènes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) Selon le dogme central de la Biologie moléculaire, l'expression d'un gène correspond à un transfert d'information génétique
- B) Le premier et le deuxième nucléotide des codons spécifiant un acide aminé donné sont le plus souvent différents
- C) Une aminoacyl-ARNt synthétase est spécifique d'un seul ARN de transfert mais peut lui fixer un ou plusieurs acides aminés
- D) Le code génétique est dit dégénéré car un codon donné peut correspondre à plusieurs acides aminés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de l'expression des gènes chez les eucaryotes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) Les modifications épigénétiques sont dans une certaine mesure réversibles et transmissibles
- B) La séquence de l'unité de transcription d'un gène eucaryote se retrouve en intégralité dans son ARNm mature
- C) Pour activer l'expression d'un gène, une hormone hydrosoluble agit sur une cascade de signalisation cellulaire alors qu'une hormone liposoluble peut agir directement sur le facteur de transcription
- D) L'épissage alternatif d'un transcrit primaire correspond aux différentes combinaisons permettant d'inclure ou non un exon ou un intron dans la séquence de l'ARN mature
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la régulation de l'expression des gènes procaryotes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) En présence de lactose et en présence de glucose l'opéron lactose est dans un état activé
- B) Lorsque le lactose est absent, LacI est sous la forme d'un monomère
- C) La protéine LacI se fixe aux séquences opératrices O1 et O2
- D) La protéine LacI ne possède pas de domaine de liaison au lactose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la régulation de l'expression des gènes eucaryotes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) La méthylation de la guanine d'un îlot CpG par une ADN méthyltransférase place la chromatine dans une conformation fermée
- B) La synthèse de la ferritine doit être importante en excès de fer
- C) En l'absence de fer IRP se fixe à IRE bloquant ainsi la synthèse de ferritine
- D) En excès de fer, le fer se fixe à IRP l'empêchant donc de se lier à l'ARNm de la ferritine qui peut alors être traduit
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de l'opéron lactose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il s'agit d'un opéron inductible de la bactérie E. Coli
- B) Il permet la synthèse du lactose
- C) En présence de Glucose et Lactose, la préférence de la bactérie E. Coli ira pour le glucose
- D) Non E. Coli est incapable de proliférer en présence de glucose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos de la régulation de l'opéron lactose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lac I exerce la répression de l'opéron lactose sous la forme de monomère
- B) La régulation de l'opéron lactose n'est pas uniquement lactose dépendante
- C) La séquence CAP en amont de la TATABox est un élément cis-régulateur
- D) La polymérase a une affinité élevée pour le promoteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de l'expression des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) L'expression des gènes correspond à un transfert d'information génétique
- B) Ce transfert d'information est toujours unidirectionnel
- C) Comme le code génétique est dégénéré, ceci maximise l'effet de certaines mutations
- D) Même si le code ne respecte pas le principe de complémentarité des bases, une purine s'apparie généralement avec une pyrimidine.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos de la régulation de l'expression des gènes eucaryotes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr.Naïmi)

- A) A partir d'un seul et unique gène, on peut obtenir plusieurs ARNm différents dont la traduction aboutit à la même protéine
- B) Un facteur de transcription peut être le récepteur spécifique d'une hormone qui l'active et permet d'induire l'expression de ses gènes cibles
- C) La maturation du transcrit primaire repose uniquement sur l'épissage
- D) La disponibilité en facteur de transcription est la même pour toutes les cellules de l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos des différents transferts de l'information génétique indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le cas général, l'ADN est capable de s'auto-répliquer puis peut être transcrit en un ARN lui-même pouvant être traduit en une protéine.
- B) Il existe des cas spéciaux de transferts
- C) On peut observer des transferts rétrograde d'information de l'ARN vers l'ADN chez les rétrovirus
- D) Certains virus, ou plantes sont capables de produire de l'ADN à partir d'ARN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos du principe générale de l'expression des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La matériel génétique (génome) contient les gènes
- B) Un gène contient une information
- C) Un gène est un enchaînement linéaire de nucléotides formant une séquence d'ARN délimitée par un signal de début "START" et par un signal de fin "STOP"
- D) Les gènes (codants, non codants) subissent toujours dans leur expression une étape de transcription
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos des gènes codants indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils servent uniquement à la synthèse d'ARN
- B) Ils servent à la synthèse de protéines
- C) Ils sont transcrits
- D) Ils sont traduits
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : À propos des gènes non codants indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ils servent uniquement à la synthèse d'ARNs non codants
- B) Non, ils peuvent permettre la synthèse de protéines
- C) Ils sont transcrits
- D) Ils sont traduits
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : À propos de l'ADN indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le brin codant contient l'information
- B) La transcription repose sur ce brin codant
- C) Le brin non codant ne contient pas d'informations
- D) Il est inutile
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos de la transcription indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle produit un transcrit directement mature chez les procaryotes et eucaryotes
- B) Elle produit un transcrit primaire immature (ARN pré-messager) chez les procaryotes
- C) Elle produit un transcrit primaire immature (ARN pré-messager) chez les eucaryotes
- D) Chez les procaryotes le transcrit est directement mature et est utilisé tel quel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : À propos des gènes indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un gène contient uniquement des séquences codantes
- B) Un gène contient des séquences non codantes
- C) Les séquences codantes encadrent en 5' et 3' la séquence codante du gène (5'UTR, 3'UTR)
- D) L'ARN polymérase transcrit uniquement la séquence codante du gène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : À propos de la traduction indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'expression d'un gène non codant s'achève par la traduction
- B) Elle consiste à décoder le message contenu dans l'ARNm pour former une protéine
- C) Les ribonucléotides sont lu trois par trois, chaque triplet de nucléotide forme un codon
- D) C'est le code génétique qui permet d'indiquer à quel acide aminé correspond un codon de l'ARNm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos des acteurs de la traduction indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ARNm contient les instructions pour la synthèse de la protéine
- B) Les ARNt sont chargés des acides aminés et vont se fixer au codon de l'ARNm
- C) Les aminoacyl-ARNt synthétases sont les enzymes permettant de fixer les acides aminés sur les ARNt
- D) Les ribosomes accueillent les ARNt et relient entre eux les acides aminés par l'intermédiaire de liaisons peptidiques pour former des protéines.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Module 2 de Biologie Moléculaire**QCM 1 : D**

- A) Faux : C'est une séquence de désoxyribonucléotide qui est retrouvée dans l'ADN
B) Faux : Non ! Il n'existe qu'un seul brin codant dans l'ADN, l'autre brin est non codant et ne contient pas d'information
C) Faux : Les codons stop ne codent pour aucun acide aminé
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : Chez les eucaryotes attention
B) Faux : Les opérons inductibles sont réprimés de façon constitutive
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : AC

- A) Vrai
B) Faux : Attention quasi-universel sinon tout le reste est correct
C) Vrai
D) Faux : Pas d'ARN de transfert pour la terminaison mais une protéine qu'on appelle un facteur de terminaison
E) Faux

QCM 4 : AD

- A) Vrai
B) Faux : C'est les gènes procaryotes ça
C) Faux : Ça c'est cis attention
D) Vrai
E) Faux

QCM 5 : A

- A) Vrai
B) Faux : Les codons UAG et UGA jouent également le rôle de codon STOP
C) Faux : Le codon AUG code bien pour un acide aminé, mais il s'agit de la méthionine
D) Faux : Les codons stop UAA, UAG, UGA ne codent pour aucun acide aminé
E) Faux

QCM 6 : ABCD

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

QCM 7 : E

- A) Faux : Pas du tout, les gènes eucaryotes sont morcelés, ils présentent une unité de transcription morcelée avec une succession de régions codantes (exons) qui vont servir à la traduction et de régions non codantes (introns) qui vont être inutiles pour la traduction
B) Faux : La régulation de l'expression des gènes eucaryotes est régulée à plusieurs niveaux et ne se limite pas à une simple régulation transcriptionnelle
C) Faux : Un gène eucaryote est d'abord transcrit en ARN pré-messager qui va devoir subir une maturation pour pouvoir être ensuite traduit
D) Faux : Chaque gène eucaryote possède sa propre séquence régulatrice et subit par conséquent une régulation individuelle
E) Vrai

QCM 8 : E

- A) Faux : dans l'ARN attention pas l'ADN « A noté qu'en lisant une séquence d'ADN on peut en déduire la séquence de la protéine codée, l'ARN n'étant qu'une retranscription de l'ADN »
B) Faux : Non pas tous les codons codent pour un acide aminé (UAA, UAG, UGA)
C) Faux : 64 combinaisons
D) Faux : 4 sont particulières
E) Vrai

QCM 9 : ABC

- A) Vrai
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Des séquences cis régulatrices qui sont d'ailleurs l'opérateur et le promoteur
E) Faux

QCM 10 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Désolé, piège méchant mais c'est l'ORF (Open Reading Frame)
D) Faux : Non elle justement différente entre les deux, séquences de Kozak chez les eucaryotes et Shine-Dalgarno chez les procaryotes !
E) Faux

QCM 11 : AC

- A) Vrai
B) Faux : Non justement il s'exprime en présence du ligand
C) Vrai
D) Faux : Il s'exprime en absence du ligand
E) Faux

QCM 12 : C

- A) Faux : Attention elle modifie la conformation de la chromatine mais en aucun cas la séquence d'ADN est modifiée
B) Faux : Les même principes s'appliquent mais on retrouve une complexification chez les eucaryotes
C) Vrai
D) Faux : N'importe quoi, au niveau traductionnelle la régulation est possible grâce à des ARN interférences et la structure de l'ARNm dans certains cas de figure
E) Faux

QCM 13 : A

- A) Vrai
B) Faux : les items B et C sont inversés (cf. cours)
C) Faux
D) Faux : C'est les insertions/délétions qui peuvent être décalantes ou non décalantes
E) Faux

QCM 14 : ABCD

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

QCM 15 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Attention, elle ne se limite pas qu'à une régulation transcriptionnelle et s'opère à différents niveaux
D) Faux : Ce sont les facteurs de transcription spécifiques qui modulent l'expression des gènes eucaryotes
E) Faux

QCM 16 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : L'aminacyl-ARNt synthétase est spécifique d'un seul acide aminé mais peut le fixer sur un ou plusieurs ARN de transfert
- D) Faux : Le code génétique est dit dégénéré car un acide aminé donné peut correspondre à plusieurs codons différents
- E) Faux

QCM 17 : ABD

- A) Vrai
- B) Faux : Non, l'unité de transcription va subir des modifications par le processus d'épissage, des exons peuvent être retenus ou supprimés comme des introns peuvent être supprimés ou retenus
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : E

- A) Faux : Il est dans un état **permissif** comme le lactose joue un rôle inducteur et le glucose un rôle répresseur

Récap du prof :

En **absence** de **lactose** = **Réprimé** ;

Présence Lactose + **glucose** = **Permissif** ;

Présence Lactose seul = **Activé**

- B) Faux : Lac I est en permanence sous forme d'homotétramère mais il est soit **lié à l'ADN** (**absence** de lactose) ou **non lié à l'ADN** (**présence** de lactose)
- C) Faux : Elle se fixe aux séquences opératrices **O1** et **O3**
- D) Faux : Non au contraire, c'est grâce à ce domaine de liaison que la protéine **Lac I** va pouvoir modifier sa **conformation** en fonction de la **présence** ou **l'absence** de lactose
- E) Vrai

QCM 19 : BCD

- A) Faux : Item repris du quiz Moodle : *C'est la cytosine qui est méthylée pour former la 5-méthylcytosine*
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Il permet la dégradation du lactose
- C) Vrai
- D) Faux : E. Coli est capable de proliférer en présence de glucose et de lactose
- E) Faux

QCM 21 : BC

- A) Faux : Lac I exerce la répression de l'opéron lactose sous la forme d'un homotétramère
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : la polymérase a une affinité faible pour le promoteur et doit être stabilisée car la séquence de la TATA box du promoteur est imparfaite (TATGT) par rapport à la séquence de référence (TATAA)
- E) Faux

QCM 22 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Non il existe des cas spéciaux de transfert (par exemple : transferts rétrograde de l'ARN vers l'ADN, reverse transcription, chez les rétrovirus)
- C) Faux : Au contraire la dégénérescence du code génétique minimise l'effet de certaines mutations, en effet, l'excès de codons par rapport au nombre d'acide aminés permet dans certains cas de retrouver un même acide aminé à l'issue de la traduction malgré la présence de la mutation.
- D) Vrai : effectivement, le wobble respecte, malgré tout, la règle d'appariement entre une purine et une pyrimidine
- E) Faux

QCM 23 : B

- A) Faux : L'épissage alternatif permet d'aboutir à différentes isoformes protéiques
B) Vrai : cf cours
C) Faux : Attention l'ARN pré-messager (transcrit primaire) subit également d'autres modifications, notamment l'ajout d'une coiffe à l'extrémité 5' et d'une queue Poly-A à l'extrémité 3'.
D) Faux : « L'expression des gènes dépend de la présence des facteurs de transcription spécifiques et de leur activité variable selon le moment et le **type cellulaire** » (**texto cours**)
E) Faux

QCM 24 : ABCD

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

QCM 25 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Attention un gène est constitué d'une séquence d'ADN et pas d'ARN
D) Vrai
E) Faux

QCM 26 : BCD

- A) Faux : Non pas uniquement !
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 27 : AC

- A) Vrai
B) Faux : Non, les gènes non codants ne subissent pas dans leur expression d'étape de traduction
C) Vrai
D) Faux : même justification que l'item B
E) Faux

QCM 28 : AC

- A) Vrai
B) Faux : Non elle repose sur le brin non codant comme la transcription repose sur le principe de complémentarité des bases
C) Vrai
D) Faux : Justement non, il sert de matrice pour retranscrire la séquence codante contenu dans le brin codant dans l'ARNm
E) Faux

QCM 29 : CD

- A) Faux : cf item CD et cours
B) Faux : cf item CD et cours
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 30 : BC

- A) Faux : Il contient également des séquences non codantes
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux : Non elle débute la transcription avant (en amont) de la séquence codante du gène et l'achève après (en aval) elle produit donc un ARN plus grand de ce qui correspond à la séquence codante du gène.
E) Faux

QCM 31 : BCD

- A) Faux : Non, c'est l'expression des gènes codants qui s'achève par la traduction
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 32 : ABCD

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

3. Module 3 de Biologie Moléculaire

2023 – 2024 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : À propos de la méiose indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Il s'agit d'un type de division cellulaire particulier utilisé uniquement dans le cadre de la reproduction sexuée
- B) La méiose 1 permet de diviser le nombre de chromosomes par 2
- C) Durant la méiose 2 le nombre de chromosomes est inchangé
- D) La méiose est le seul mécanisme permettant d'assurer la diversité génétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de l'hérédité indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dominance et récessivité peuvent ne pas rendre compte des rapports entre allèles.
- B) Un caractère peut être déterminé par plusieurs gènes et des facteurs non génétiques.
- C) Les parents peuvent ne pas contribuer de façon équivalente au génotype d'un individu
- D) Les maladies mitochondriales sont uniquement transmises par la mère comme le génome mitochondrial est transmis par lignée maternelle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'Hérédité indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Chez l'homme, l'Hérédité respecte toujours les lois Mendéliennes
- B) La théorie particulière de l'hérédité de Mendel a toujours été reconnue
- C) Tous les modes de l'hérédité non mendélienne dérogent à au moins un principe de l'hérédité mendélienne
- D) L'hérédité liée à l'Y, est un mode d'hérédité non mendélien
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de l'hérédité indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) Les caractéristiques d'un individu résultent d'un mélange des caractères de ses parents
- B) L'assortiment indépendant des caractères s'applique quels que soient les gènes considérés et leur position chromosomique
- C) Dans l'hérédité mitochondriale ou liée à l'empreinte, les parents contribuent de façon équivalente aux caractères qui sont transmis.
- D) Le phénotype d'un individu pour des caractères communs est rarement influencé par l'environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de l'empreinte indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Une maladie liée à l'empreinte maternelle ne se transmet que par un père
- B) Une maladie liée à l'empreinte paternelle ne se transmet que par une mère
- C) L'empreinte est un phénomène épigénétique
- D) C'est toujours la même empreinte qui est transmise à la génération suivante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos de la détection d'anomalie génétique en prénatal indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle est toujours invasive
- B) Elle est toujours risquée pour la grossesse
- C) Le DPNI est invasif et comporte un risque pour la grossesse
- D) La réalisation d'un caryotype à partir d'une amniocentèse nécessite un délai plus important (comparé à la biopsie des villosités chorales) comme il s'agit d'une technique invasive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de l'hérédité indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Les théories particulières et chromosomiques de l'hérédité ont posé les bases de la génétique moderne
- B) Les caractères qui sont transmis selon un mode d'hérédité mendélienne sont contrôlés par un gène unique
- C) La taille, le poids ou la tension artérielle sont des caractères communs obéissant à une hérédité polygénique
- D) Certains modes d'hérédité dépendent de l'interaction entre les gènes et l'environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Module 3 de Biologie Moléculaire**QCM 1 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Non la fécondation aussi !
- E) Faux

QCM 2 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Attention il existe des maladies mitochondriales transmises par le père, en effet, le génome contenu dans le noyau code pour une grande partie des protéines mitochondriales
- E) Faux

QCM 3 : C

- A) Faux : Justement non, chez l'homme on distingue deux modes d'hérédités avec d'une part l'hérédité non mendélienne et d'autre part l'hérédité mendélienne
- B) Faux : Non elle a été longtemps ignorée
- C) Vrai : Justement c'est qui va nous permettre de parler d'hérédité non mendélienne
- D) Faux : Il s'agit d'un mode d'hérédité mendélien
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : Attention, les caractères ne se mélange pas à la descendance, ça c'est la théorie du mélange qui a été abandonné suite aux travaux de Mendel
- B) Faux : Non attention elle ne s'applique pas sur des gènes localisés sur un même chromosome
- C) Faux : Ils ne contribuent justement pas de façon équivalent aux caractères transmis
- D) Faux : Au contraire ! La plupart des caractères communs vont obéir au modes d'hérédités notamment polyfactoriels qui sont influencés par l'environnement
- E) Faux

QCM 5 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Attention, l'empreinte subit une reprogrammation dans les cellules germinales selon le sexe de l'individu. L'empreinte va donc être modifiée au fil des générations selon le sexe des parents.
- E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux : Elle n'est pas toujours invasive (ex : Le DPNI : dépistage prénatal non invasif)
- B) Faux : Toujours le même exemple le DPNI ne comporte aucun risque pour la grossesse
- C) Faux : cf co item A et B
- D) Faux : La réalisation d'un caryotype à partir d'une amniocentèse nécessite un délai plus important (comparé à la biopsie des villosités chorales) comme elle nécessite une culture des cellules fœtales
- E) Vrai

QCM 7 : ABCD

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

4. Module 4 de Biologie Moléculaire

2023 – 2024 (Pr. Naïmi)

QCM 1 : À propos de la mutabilité et de la maintenance du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Inspiré/Repris des quiz Moodle)

- A) On appelle mutation tout changement dans la séquence du génome par rapport à une séquence de référence
- B) Toutes les mutations entraînent des conséquences délétères pour l'individu qui en est porteur ou pour sa descendance
- C) La maintenance du génome repose sur l'action coordonnée de systèmes de détection des dommages de l'ADN, de contrôle du cycle cellulaire et de réparation des dommages
- D) L'absence de réparation des dommages de l'ADN aboutit systématiquement à la mort cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la dynamique du génome et de l'évolution indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Les mutations sont le moteur de l'évolution
- B) L'analyse comparative des génomes témoigne de leur dynamique
- C) Plus un organisme est complexe moins son génome contient de séquences non codantes et plus il contient de séquences codantes
- D) Barbara McClintok est la première à mettre en évidence la dynamique du génome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de la mutabilité et dynamique du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le type, la source et les conséquences des mutations sont variables.
- B) Selon leur type et leur source, les mutations sont réparées par différents systèmes.
- C) La dynamique du génome permet d'expliquer l'évolution et la diversification des espèces.
- D) La comparaison entre génomes d'espèces différentes fournit des preuves moléculaires de leur histoire évolutive et des mécanismes expliquant leur évolution respective.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la mutabilité et dynamique du génome indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Naïmi)

- A) Un polymorphisme est une mutation sans conséquence fonctionnelle
- B) Les mutations peuvent être neutre, bénéfiques, ou délétères
- C) La recombinaison homologe et le système de ligation des extrémités assurent respectivement de façon fidèle ou incomplète la réparation des cassures double-brin de l'ADN.
- D) Chez l'homme, l'intégrité du génome est compromise dans différents syndromes liés à l'inactivation de protéines de l'un des systèmes de réparation des mutations et des dommages de l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Module 4 de Biologie Moléculaire**QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : Une mutation n'est pas toujours délétère pour l'individu qui en est porteur elle peut même être bénéfique (cf. Drépanocytose)
- C) Vrai
- D) Faux : La cellule peut aussi rentrer en sénescence
- E) Faux

QCM 2 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Au contraire, plus un organisme est **complexe**, plus il contient de séquences **non codantes**, moins il contient de séquences **codantes**.
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : ABCD

- A) Vrai : cf. cours
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : ABCD

- A) Vrai : Les polymorphismes sont aussi considérés comme des mutations cf réponse du professeur
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai

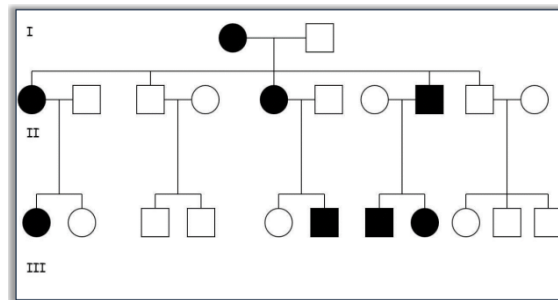
5. Introduction à la génétique médicale

2023 – 2024 (Pr.BANNWARTH)

QCM 1 : À propos des lois de Mendel, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Ces règles s'appliquent au génome mitochondrial
- B) Elles concernent la transmission des caractères polygéniques
- C) Les gènes s'expriment de manière équivalente
- D) Dans un couple de gène, l'allèle paternelle est l'allèle maternelle vont être exprimé de façon équivalente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de l'arbre ci-dessous, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Pour un couple ayant un enfant atteint le risque de récurrence pour la grossesse suivante est de $\frac{1}{4}$
- B) La transmission se fait par les deux sexes et les deux sexes sont atteints
- C) La transmission est récessive liée à l'X
- D) Cet arbre est vertical
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de l'introduction à la génétique, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En 1953 a lieu le premier diagnostic prénatal, on peut prédire l'avenir d'un fœtus avant que l'enfant soit né.
- B) L'achondroplasie est une maladie rare car sa fréquence est inférieure à $\frac{1}{20\,000}$
- C) Un individu portant deux allèles différents d'un même gène est dit hétérozygote composite
- D) Un individu portant deux allèles mutés différents pour un même gène est dit hétérozygote
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des transmissions récessives liées à l'X, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les maladies génétiques ayant une transmission récessive liée à l'X atteignent exclusivement les garçons
- B) Les pères sont généralement conducteurs asymptomatiques
- C) Les hommes sont malades car ils sont homozygotes pour l'allèle muté
- D) La myopathie de Duchenne est un exemple de la maladie récessive liée à l'X.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des facteurs modulant les règles de transmission, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

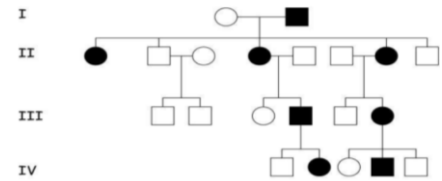
- A) La pénétrance est le pourcentage d'individus porteurs d'allèle muté qui vont développer la maladie
- B) La pénétrance ne modifie pas le risque de transmission qui dépend des allèles parentaux
- C) Les maladies « âge dépendant » illustrent le phénomène de pénétrance incomplète
- D) Un sujet ayant un phénotype sain né d'un individu atteint peut transmettre la maladie si la pénétrance est incomplète
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos du phénomène d'anticipation, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le phénomène d'anticipation est retrouvé dans la Corée de Huntington
- B) Ce phénomène survient dans les maladies autosomiques dominantes
- C) La sévérité du phénotype n'est pas corrélée à la taille de l'expansion
- D) Ce phénomène engendre des variabilités d'expression et également une aggravation du phénotype de générations en générations (plus tôt, plus sévère)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de l'arbre ci-dessous, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

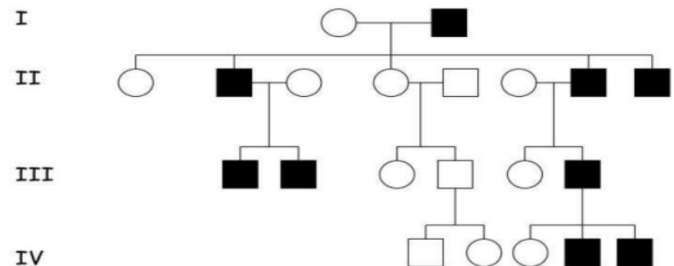
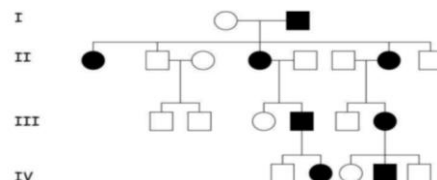
- A) Cet arbre représente une transmission liée à l'Y
- B) Toutes les filles d'un homme atteint sont atteintes
- C) Toutes les filles d'une femme atteinte sont atteintes
- D) Les deux sexes sont atteints, les femmes autant que les hommes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos des maladies transmises selon un mode de transmission récessif lié à l'X, indiquez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :**

- A) Ces maladies touchent à proportion égale les filles et les garçons
- B) La myopathie de Duchenne est une maladie récessive liée à l'X
- C) Une femme conductrice a un risque sur deux d'avoir une fille atteinte
- D) Les femmes peuvent être atteintes en cas de père atteint et de mère conductrice
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de l'arbre ci-dessous, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La maladie a une transmission récessive liée à l'X
- B) Tous les fils d'un homme atteint sont atteints
- C) Les hommes atteints ont toujours un père atteint et une mère porteuse sain
- D) Toutes les filles d'un homme atteint sont indemnes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Vous voyez en consultation de génétique le patient IV-4 atteint d'une maladie rare dont l'arbre généalogique est le suivant) :****Concernant le mode de transmission de cette maladie dans la famille, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) ?**

- A) L'arbre généalogique est évocateur d'une transmission récessive liée à l'X
- B) L'arbre généalogique est évocateur d'une transmission dominante liée à l'X
- C) L'enfant d'un homme atteint a, quel que soit son sexe, un risque sur deux d'être atteint
- D) Les femmes peuvent être atteintes en cas de père atteint et de mère conductrice
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Introduction à la génétique médicale**QCM 1 : CD**

- A) Faux : Ces règles s'appliquent au génome mitochondrial NUCLEAIRE
B) Faux : Elles concernent la transmission des caractères polygéniques MONOGENIQUES
C) Vrai : Les gènes s'expriment de manière équivalente
D) Vrai : Dans un couple de gène, l'allèle paternelle est l'allèle maternelle vont être exprimé de façon équivalente
E) Faux :

QCM 2 :

- A) Faux : NOOOOOOOONNN le risque est de $\frac{1}{2}$!!
B) La transmission se fait par les deux sexes et les deux sexes sont atteints
C) La transmission est récessive liée à l'X C'est une transmission autosomique dominante
D) Cet arbre est vertical
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : E

- A) Faux : En 1953 Watson, Crick et Wilkins découvrent la STRUCTURE EN DOUBLE HELICE de l'ADN.
1976 = Premier diagnostic prénatal. Attention aux dates !!! (Cependant, la prof ne vous piègera pas à l'année près)
B) Faux : Une maladie est rare si sa fréquence est inférieure à **1/2 000**
C) Faux : Si la personne a deux allèles différents d'un même gène (soit un allèle sauvage et un allèle muté) alors on parle d'hétérozygote. (Apprenez les def s'il vous plait !!)
D) Faux : C'est l'inverse ! Une personne hétérozygote composite a deux allèles mutés et différents.
-Hétérozygote = 2 allèles différents, 1 muté et 1 sauvage
-Hétérozygote composite = 2 allèles Mutés ET différents donc un gène, 2 allèles et 2 mutations
E) Vrai

QCM 4 : D

- A) Faux : /\ Exclusivement \neq presque exclusivement ! Cette maladie touche également les femmes. En effet, si leur mère est conductrice et le père atteint ou par inactivation de l'X alors une femme peut être atteinte. Néanmoins, en majorité c'est les hommes qui sont touchés.
B) Faux : Les MERES sont conductrices asymptomatiques car la maladie est récessive. C'est donc le X dominant qui s'exprime ainsi elles n'ont donc pas de symptôme. A l'inverse, les hommes ayant un seul X sont forcément atteints.
C) Faux : HEMIZIGOTE !! c'est les gamètes.
D) Vrai
E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai : Définition texto +++++++
B) Faux : La pénétrance modifie le risque de transmission : Risque de transmission = risque théorique (50%) x p(%)
C) Faux : Dans le cas d'une maladie « âge dépendant » la pénétrance est complète car l'individu développera **toujours** la maladie. (même si les symptômes apparaissent à 70-80 ans comme dans le cas de la Corée de Huntington)
D) Vrai :
E) Faux :

QCM 6 : BD

- A) Faux : la Corée de Huntington illustre la pénétrance « âge dépendant » avec un individu qui développe des symptômes vers 70-80 ans. Le phénomène d'anticipation c'est la **dystrophie myotonique de Steinert**.
B) Vrai :
C) Faux : La sévérité EST corrélée à la taille de l'expansion car à chaque génération il y a une amplification des triplets et donc une augmentation de la sévérité de la maladie
D) Vrai : Dans la dystrophie de Steinert on retrouve des myotonies, des cataractes. Ces symptômes arrivent de plus en plus précocement et avec des formes de plus en plus sévères (pouvant entraîner un décès néonatal)
E) Faux :

QCM 7 : B

- A) Faux : Il s'agit d'une **transmission dominante liée à l'X**. On voit qu'un père transmet la maladie à sa fille (donc ce n'est pas une transmission liée à l'Y)

- B) Vrai : L'homme possède **un seul X**. Ainsi, un père transmet inévitablement son X à sa fille. Cependant, si le X du père est muté, la **mutation sera transmise à sa fille**. De plus, la maladie étant **dominante** la fille sera **malade**.
- C) Faux : Si la mère est atteinte, elle a quel que soit le sexe **1 risque sur 2 de transmettre à ces enfants**, en effet elle a deux X donc 1 risque sur 2 de transmettre le X muté
- D) Faux : Les **DEUX sexes** sont touchés mais les femmes **sont un peu plus touchées que les hommes** (surement car elles ont 2 X donc plus de risques de mutations) /\ au piège cette maladie touche **EXCLUSIVEMENT** les femmes => faux.
- E) Faux :

QCM 8 : BD

- A) Faux : Elle atteint presque exclusivement les **garçons**.
- B) Vrai :
- C) Faux : Une femme conductrice a **un risque sur deux d'avoir un garçon atteint** (car il a un seul X, qui sera donc atteint) et **un risque sur deux d'avoir une fille conductrice** (car les filles sont XX et la maladie est récessive).
- D) Vrai :
- E) Faux :

QCM 9 : BD

- A) Faux : Il s'agit **d'une transmission liée à l'Y**. On voit bien que seuls les hommes sont atteints (rappel : carré = homme, rond = femme). Pour une transmission récessive liée à l'X il y aurait des mères porteuses saines dans l'arbre.
- B) Vrai : En effet, le père transmet obligatoirement son K Y à son fils. Donc si cet Y est muté, alors le fils aura également une mutation sur le Y
- C) Faux : Les femmes ne peuvent pas être porteuses saines car elles sont XX. Donc elles ne peuvent pas avoir une mutation sur le Y et par conséquent ne transmettent pas cette maladie
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 10 : B

- A) Faux : L'arbre est évocateur d'une transmission dominante liée à l'X.
- B) Vrai
- C) Faux : Un homme atteint transmettra la maladie seulement à sa fille et pas à son fils. En effet, le père (XY) possède un X muté et le transmet à sa fille qui aura alors le X sain de sa mère et le X muté de son père (la maladie étant dominante, la fille sera atteinte). Or le père transmet seulement son Y à son fils, ce dernier aura donc le X sain de sa mère et le Y sain de son père.
- D) Faux : On considère une transmission autosomique DOMINANTE liée à l'X et non pas récessive. Les mères ne peuvent pas être conductrice, si elles sont un X muté elles sont atteintes car la maladie est dominante
- E) Faux

6. Principe de biologie moléculaire et applications en génétique médicale, PCR en temps réel

2023 – 2024 (Pr.BANNWARTH)

QCM 1 : A propos de l'extraction de l'ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la précipitation au phénol-chloroforme on obtient un floccula blanc
- B) Le floccula obtenu (=précipité sous forme de flocon) correspond à l'ADN purifié
- C) En dessous de la méduse d'ADN, on obtient une phase inférieure phénolique
- D) L'ADN étant très stable peut être gardé plusieurs années dans une DNAtèque à 4°C
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'extraction de l'ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A) Les étapes de l'extraction de l'ADN sont dans l'ordre (liste non exhaustive) : Prélèvement sang total- Extraction au phénol-chloroforme- Lyse des globules rouges – Récupération des leucocytes
- B) Les étapes de l'extraction de l'ADN sont dans l'ordre (liste non exhaustive) : Prélèvement sang total – Lyse des globules rouges – Extraction au phénol-chloroforme – Précipitation à l'éthanol
- C) Les étapes de l'extraction de l'ADN sont dans l'ordre (liste non exhaustive) : Prélèvement sang total – Lyse des globules rouges – Précipitation à l'éthanol - Extraction au phénol-chloroforme
- D) Les étapes de l'extraction de l'ADN sont dans l'ordre (liste non exhaustive) : Prélèvement sang total – Lyse des globules rouges – Récupération leucocytes - Extraction au phénol-chloroforme – Précipitation à l'éthanol
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Cette technique très utilisée en biologie moléculaire permet d'amplifier une région d'ADN de quelques mg en une grande quantité
- B) Cette technique a vu le jour grâce à la découverte de la Taq DNA polymérase
- C) Cette protéine provient de la purification ses archaeas
- D) La Taq DNA polymérase est indispensable à la PCR car elle résiste à des températures extrêmement basses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant l'(les) examen(s) le(s) plus adapté(s) permettant de diagnostiquer une achondroplasie :

- A) La PCR en temps réel
- B) La PCR quantitative
- C) La PCR (Polymerase Chain Reaction)
- D) Le NGS
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la PCR en temps réel indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La PCR en temps réel est une technique qualitative pouvant évaluer la qualité de l'ADN génomique
- B) L'incorporation du SYBR Green permet de détecter l'ADN initialement présent dans le tube
- C) Seule la plateforme Illumina utilise le SYBR Green
- D) La fluorescence est proportionnelle à la quantité de SYBER Green ajoutée dans le tube
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des enzymes utilisées en biologie moléculaire, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La T4 ligase permet de synthétiser un brin complémentaire d'ADN
- B) Les enzymes de restriction permettent de couper l'ADN double brin de deux manières différentes (bout cohésif ou franc)
- C) La TAQ polymérase est l'enzyme qui a rendu possible la PCR
- D) La Paulinase permet d'illuminer vos journées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos de l'extraction de l'ARN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A) Les ARN polyA+ représentent 1% des ARN totaux
- B) La colonne d'oligo-dT cellulose fixe les ARN poly A+ et purifie ainsi par affinité notre ARN
- C) Suite au lavage les ARN poly A+ sont élués par abaissement cryoscopique
- D) Enfin l'ARN est précipité avec de l'alcool éthylique absolu froid
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos de l'achondroplasie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il s'agit d'une maladie génétique de transmission autosomique dominante
- B) Un enfant atteint à toujours des parents atteints
- C) La méthode de référence pour diagnostiquer cette maladie est le NGS
- D) Les signes d'appels sont perçus grâce aux examens radiologiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la PCR, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle permet d'amplifier un fragment d'ADN
- B) Elle permet d'obtenir un fragment d'ADN en très grande quantité
- C) Elle est généralement suivie par une digestion enzymatique
- D) Elle fonctionne grâce à la Taq Polymérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos de l'extraction de l'ARN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En biologie moléculaire on travaille exclusivement à partir d'ARN
- B) L'extraction d'ADN est interdite en biologie moléculaire car le risque de mutation lors du prélèvement est très élevé
- C) L'étude de l'ARN permet d'analyser l'expression des gènes
- D) L'ARN est très sensible aux polymérases (RNase A)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de l'extraction de l'ARN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'homogénéisation permet d'inhiber les RNases exogènes
- B) L'homogénéisation permet de dénaturer les acides nucléiques
- C) L'homogénéisation permet de dénaturer les protéinases K
- D) L'homogénéisation permet de dégrader les protéines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la PCR, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les étapes successives de la PCR sont dans l'ordre : Mise en solution des primers – Dénaturation – Hybridation des amorces - Elongation
- B) Les étapes successives de la PCR sont dans l'ordre : Dénaturation - Hybridation des amorces – Elongation – Dénaturation des primers
- C) Les étapes successives de la PCR sont dans l'ordre : Hybridation des amorces – Dénaturation – Elongation – Dénaturation de la Taq Polymérase
- D) Les étapes successives de la PCR sont dans l'ordre : Dénaturation des désoxynucléotides – Hybridation des amorces – Elongation – Dénaturation des primers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos de l'extraction de l'ARN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ADN est très utilisé en biologie moléculaire car il est moins sensible aux protéines que l'ARN
- B) Afin d'extraire L'ARN il faut homogénéiser les cellules ou les tissus
- C) L'homogénéisation est réalisé à l'aide d'un tampon
- D) L'extraction de l'ARN est très utilisée lors d'étude portant sur l'expression des gènes mais également pour étudier la pathogénicité de mutations susceptibles de jouer un rôle sur l'épissage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : A propos de la PCR, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La PCR est une technique très sensible nécessitant un circuit monodirectionnel
- B) L'agrément est obtenu si et seulement si les biologistes moléculaires ont suivi une formation complémentaire
- C) Le circuit monodirectionnel est composé de 4 pièces dans l'ordre : Extraction de l'ADN – Pré Mix – Machines PCR– Pièce post PCR
- D) Dans la salle pré-mix les tubes contiennent : l'ADN du patient, 2 amorces, des désoxynucléotides, un tampon et la Taq polymérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos des enzymes de restrictions, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les enzymes de restrictions, exonucléases bactériennes, sont utilisées lors de la digestion enzymatique
- B) La coupure de l'ADN double brin est spécifique et reproductible

- C) Des isoschizomères sont deux enzymes extraites de la même bactérie mais reconnaissant deux séquences différentes
- D) Lorsque une enzyme de restrictions réalise une coupure à bout franc (blunt ends) les extrémités de l'ADN cherchent un autre brin d'ADN créant ainsi un état instable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : A propos de la PCR en temps réel, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La PCR en temps réel est utilisée pour quantifier de l'ADN ou de l'ARN
- B) Cette technique permet de quantifier le nombre de copies d'un gène, l'expression d'un ARNm mais également la charge virale
- C) Un nombre de cycle élevé est nécessaire pour détecter la fluorescence lorsque la quantité d'ADN génomique initiale est élevée
- D) Un nombre de cycle faible est nécessaire pour détecter la fluorescence lorsque la quantité d'ADN génomique initiale est élevée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A propos de l'extraction de l'ARN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de l'extraction de l'ARN on utilise une solution permettant l'extraction différentielle ARN/ protéine
- B) L'extraction différentielle a lieu à pH neutre pour ne pas endommager l'ARN
- C) On peut aussi réaliser une extraction des ARN polyA+
- D) La purification a lieu grâce à la colonne d'oligo-dT cellulose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : A propos de la PCR, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors d'une PCR il faut connaître deux choses : l'ADN à amplifier et les mutations qui existent sur cette région
- B) Le fragment d'ADN simple brin à amplifier est composé de 150 pb à 3kb
- C) Le fragment d'ADN simple brin à amplifier est composé de 18 à 20 nucléotides
- D) Le fragment d'ADN simple brin à amplifier s'appelle également l'amplicon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : A propos du séquençage ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le séquençage ADN permet d'amplifier un fragment d'ADN
- B) Le séquençage ADN permet de connaître la quantité d'ADN génomique présente initialement dans un échantillon
- C) Le séquençage ADN permet de déterminer la succession de nucléotides qui compose un fragment d'ADN
- D) Le séquençage ADN permet de couper un fragment d'ADN en cas de mutation de ce dernier
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : A propos du séquençage ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les mêmes amorces sont utilisées pour la PCR et le Séquençage
- B) Contrairement à la PCR, le Séquençage nécessite plusieurs primers
- C) Les cycles dénaturation(95°C)-hybridation(55°C)-élongation(60°C) sont identiques dans la PCR et le Séquençage
- D) A la différence du NGS, le Séquençage utilise un mélange de dNTPs et de ddNTPS
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : A propos de la PCR en temps réel, indiquez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :

- A) La liaison du SYBR Green à l'ADN double brin est l'étape la plus importante de la PCR en temps réel
- B) Le SYBR Green est un agent intercalant qui devient fluorescent quand il se lie à l'ADN double brin
- C) La mesure de la fluorescence est réalisé à la fin de la dénaturation de l'ADN
- D) Dans la PCR en temps réel le SYBR Green synthétise le brin complémentaire contrairement à la PCR classique qui fait intervenir la TAQ Polymérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de l'extraction de l'ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'héparine est utilisée comme anticoagulant lors du prélèvement sanguin de l'ADN
- B) Suite au prélèvement on lyse les globules rouges qui sont des cellules nucléées
- C) L'étape de lyse des globules rouges se fait à l'aide d'une solution hypertonique
- D) Lors de la récupération des leucocytes du détergent et des protéinases K sont utilisés en faibles doses pour ne pas dénaturer les protéines fixées à l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos de la PCR, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la dénaturation à 55°C, l'ADN double brin est dénaturé en ADN simple brin
- B) Cette dénaturation est liée à la rupture des liaisons oxygènes de l'ADN
- C) La Taq polymérase est utilisée en raison de sa résistance à la chaleur lors de l'élongation à 95°C
- D) Les cycles de la PCR sont répétés 30 à 65 fois
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : A propos du gel analytique, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A) Avant de réaliser une PCR, on utilise un gel analytique afin de vérifier que l'extraction de l'ADN a bien fonctionné.
- B) La vitesse de migration d'une molécule d'acide nucléique dépend de sa charge et de sa masse moléculaire
- C) L'ADN migre vers la cathode en raison de son groupement PO₄⁻ négatif
- D) Une fois la migration terminée, on utilise du Bromure d'éthidium (agent intercalant) qui a la particularité de modifier l'ADN en s'y intercalant ce qui engendre un risque de contamination pour les individus manipulant ce produit.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Devant un fémur court sur une échographie fœtale du deuxième trimestre, vous suspectez une achondroplasie. Donnez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu par le professeur Bannwarth):

- A) La méthode la plus adaptée pour diagnostiquer cette maladie est le séquençage haut débit
- B) Cette maladie se transmet selon un mode autosomique récessif
- C) L'individu atteint de cette pathologie aura un retard mental
- D) Un individu atteint a 90 % de risque de transmettre cette maladie à ses enfants car cette pathologie est due à des néomutations
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : Concernant les outils utilisés en biologie moléculaire, donnez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu par le professeur Bannwarth) :

- A) Les ADN ligases permettent de synthétiser un brin d'ADN complémentaire
- B) Les ADN ligases permettent de retirer les liaisons phosphodiester de l'ADN
- C) Les endonucléases permettent de couper l'ADN double brin
- D) Les enzymes de restrictions permettent de couper l'ADN double brin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : A propos des techniques utilisées en biologie moléculaire, donnez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu par le professeur Bannwarth) :

- A) La PCR et le séquençage peuvent utiliser les mêmes amorces
- B) Les étapes dénaturation – hybridation et élongation sont communes à la PCR et au séquençage
- C) Le principe du séquençage d'ADN est basé sur les désoxynucléotides
- D) La Taq Polymérase a permis le développement de la technique PCR
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Vous devez chercher la mutation c.268 C>T, dans le gène ABC, à l'aide de la technique PCR suivie d'une digestion enzymatique par une enzyme de restriction. La séquence qui encadre la position 268 est :

Séquence sauvage : GGGCCCTCGACCCGAGCCGGATCC (le nucléotide en position 268 est souligné).

Vous avez à votre disposition les enzymes de restriction EcoRI, SmaI, Aval et BamHI.

Les sites de restrictions sont les suivants :

EcoRI : GGAATTC

SmaI : CCCGGG

AvaI : CTCGAG

BamHI : GGATCC

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant l'(es) enzyme(s) de restriction que vous pouvez utiliser pour mettre en évidence la mutation c.268 C>T (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth)?

- A) Vous pouvez utiliser l'enzyme EcoRI
- B) Vous pouvez utiliser l'enzyme SmaI
- C) Vous pouvez utiliser l'enzyme AvaI
- D) Vous pouvez utiliser l'enzyme BamHI
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : Parmi les outils utilisés en biologie moléculaire lesquels permettent de synthétiser un brin d'ADN complémentaire à partir d'une amorce d'ADN ? Indiquez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth):

- A) La T4 ligase
- B) Le SYBER Green
- C) Les exonucléases
- D) Les endonucléases
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : A propos de l'extraction de l'ADN, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :

- A) Lors de la première étape on extrait l'ADN à partir de tissus, cellules amniotiques, follicules pileux, coupes en paraffine ou à partir de sang
- B) Le détergent et les protéinase K sont utilisés pour éliminer des protéines (chromatine) et ainsi protéger l'ADN
- C) Lors de l'étape de l'extraction phénol-chloroforme la solubilité préférentielle est utilisée afin de réaliser deux phases non miscibles
- D) Après ajout de phénol-chloroforme on obtient une phase aqueuse inférieure contenant l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : A propos du gel analytique, indiquez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :

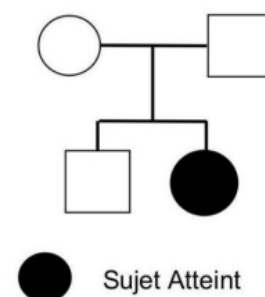
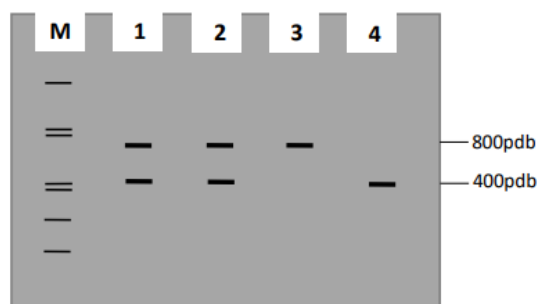
- A) La vitesse de migration d'une molécule d'acide nucléique dépend de sa masse moléculaire
- B) La vitesse de migration d'une molécule d'acide nucléique dépend de la température
- C) Les fragments d'ADN migrent vers la cathode
- D) La résolution de séparation des fragments d'ADN dépend de la concentration du gel d'acrylamide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : Vous suspectez dans une famille la présence de la mutation c.543 T>C dans le gène ABC, responsable d'une maladie autosomique récessive. Pour déterminer la présence de cette mutation vous réalisez une PCR (amplification en chaîne par la polymérase) suivie d'une digestion enzymatique. La séquence d'un allèle sain encadrant la position 543 est (la position 543 est surlignée): CGATATCTGGATCG

Pour déterminer le génotype des différents membres de la famille, vous utilisez l'enzyme de restriction Pml2 dont le site de restriction est : TCTGG.

Le fragment amplifié a une taille de 800 paires de bases (pb). Lorsque la mutation est présente, le produit PCR est digéré par Pml2 en 2 fragments de 400pb.

Le gel ci-dessous est obtenu après digestion par Pml2 des produits d'amplification réalisés à partir des prélèvements sanguins des différents membres de cette famille. Les produits de digestion sont séparés sur gel d'agarose par migration électrophorétique. M : marqueur de poids moléculaire ; piste 1 : mère ; piste 2 : père ; piste 3 : frère aîné et piste 4 : fille nouveau-née.

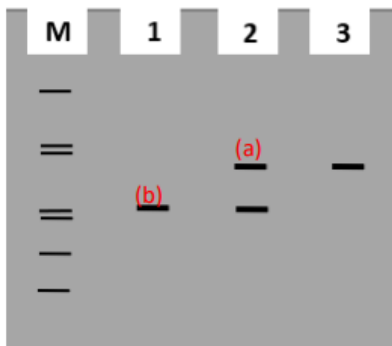


Concernant l'interprétation du gel, indiquer la ou les réponse(s) exacte(s) :

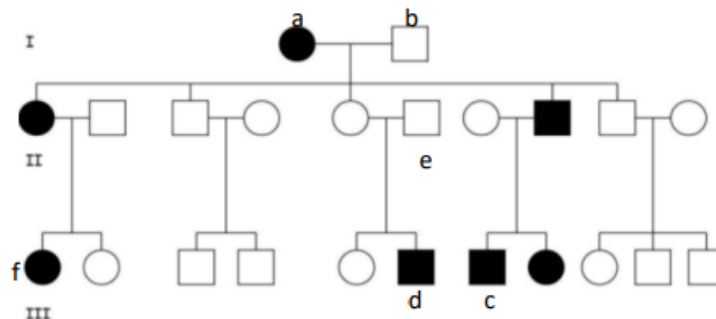
- A) Tous les membres de cette famille sont porteur d'au moins un allèle muté c.543 T>C
- B) Le fils n'est pas porteur de la mutation c.543 T>C, il est atteint d'une autre maladie
- C) Les deux enfants sont homozygotes pour la mutation c.543 T>C
- D) Les parents sont tous les deux porteurs de la mutation c.543 T>C. à l'état hétérozygote
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : A propos du gel d'électrophorèse ci-dessous indiquez la/les proposition(s) exacte(s) :

La piste 1 et 2 contient l'ADN génomique de deux patients différents. La piste 3 est le témoin négatif.



- A) Le fragment (a) a un poids moléculaire plus faible que le fragment (b).
 B) Ce gel n'est pas interprétable et ne peut pas confirmer un diagnostic
 C) Ce gel est totalement interprétable et peut pour confirmer un diagnostic
 D) L'ADN migre toujours en direction de l'anode
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : Vous recevez en consultation une famille ayant l'arbre généalogique suivant :

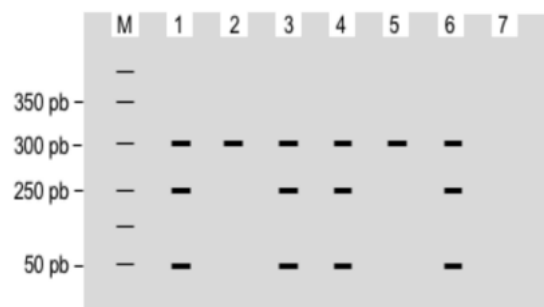
Vous suspectez la présence de la mutation c.323 A>C dans le gène TUT. Pour rechercher cette mutation vous réalisez une PCR (amplification en chaîne par la polymérase) suivie d'une digestion enzymatique. La séquence d'un sujet contrôle sain encadrant la position 323 est (la position 323 est surlignée) :

TTACTGGATAGCTG

Pour déterminer le génotype des différents membres de la famille, vous utilisez l'enzyme de restriction NheI dont le site de restriction est : GCTAGC.

Le fragment amplifié a une taille de 300 paires de bases (pb) chez un sujet contrôle sain. La digestion par NheI entraîne deux fragments à 250pb et 50pb. Le gel ci-dessous est obtenu après digestion par NheI des produits d'amplification réalisés à partir des prélèvements sanguins des individus a, b, c, d, e et f de cette famille. Les produits de digestion sont séparés sur gel d'agarose après migration électrophorétique.

M : marqueur de poids moléculaire. Piste 1 : individu a ; piste 2 : individu b ; piste 3 : individu c ; piste 4 : individu d ; piste 5 : individu e ; piste 6 : individu f ; piste 7 : négatif de PCR.



D'après les résultats présentés ci-dessus, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) L'individu e a hérité des allèles sauvages de son père
- B) L'individu e a hérité des allèles sauvages de sa mère
- C) L'individu a a transmis l'allèle muté c.323 A>C à ses trois enfants
- D) Les individus f et c sont porteur de la mutation c.323 A>C à l'état homozygote
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : Vous êtes un brillant et charismatique médecin et vous suspectez la présence d'une maladie autosomique récessive chez un nouveau-né. La mutation impliquée dans cette maladie est la c. 666 C>A du gène DIA. Heureusement, vous vous rappelez parfaitement bien de vos cours de Génétique de P1 et vous vérifiez la présence de cette mutation en réalisant une PCR suivie d'une digestion enzymatique. La séquence d'un allèle sain encadrant la position 666 est : (la position 666 est soulignée) CGGGCGATCTAATACA

Pour déterminer le génotype des membres de la famille (père, mère et nouveau-né) vous utilisez l'enzyme de restriction Small dont le site de restriction est ATATA.

Avant digestion enzymatique, les fragments d'ADN amplifié sont de 500 pb. Lorsque la mutation est présente on obtient deux fragments de 250pb.

Le gel ci-dessous est obtenu après digestion enzymatique par Small des fragments obtenus à partir de prélèvements sanguins.

Les pistes sont M : marqueur de poids moléculaire, 1 : mère, 2 : père, 3 : nouveau-né, 4 : témoin négatif

Quelles sont la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Les parents sont malades
- B) Les parents sont porteurs de la mutation à l'état homozygote
- C) Le nouveau est porteur de la mutation à l'état homozygote
- D) Si ce couple a un deuxième enfant, il aura un risque sur quatre d'être atteint
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Principe de biologie moléculaire et application en génétique médicale, et PCR en temps réel**QCM 1 : BD**

- A) Faux : Le floccula apparaît lors de la précipitation à l'ETHANOL. /!\ Extraction PHENOL-chloroforme
=/=précipitation ETHANOL
- B) Vrai
- C) Faux : Attention !!! La **phase supérieure d'ADN et la phase inférieure phénolique** apparaissent seulement lors de **l'extraction au phénol-chloroforme** (étape 4). Ici, on a une **méduse** d'ADN, on est donc dans l'étape 5 celle de la précipitation à l'**éthanol**. Or dans cette étape il n'y a pas de phase inférieure phénolique (juste une méduse d'ADN).
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : BD

- A) Faux :
- B) Vrai : Il n'y a pas l'étape de récupération des leucocytes. MAIS la liste est NON EXHAUSTIVE donc même s'il manque une étape les autres sont dans l'ordre donc c'est juste ! (*Courage à vos cellules gliales*)
- C) Faux :
- D) Vrai : Ici il y a toutes les étapes et dans l'ordre
- E) Faux

QCM 3 : AB

- A) Vrai : Def ++++
- B) Vrai :
- C) Faux : La purification des BACTERIES (on n'est pas en biocell !!)
- D) Faux : La Taq DNA Polymérase est indispensable à la PCR car elle résiste à des températures extrêmement ELEVEES ++ Les températures pour dénaturer l'ADN sont très hautes et la Taq Polymérase les supporte car elle est issue de geysers d'eaux chaudes.
- E) Faux : Voilà pour ce DM pré EB, courage à vous mes petits sucres d'orge !!<3<3<3

QCM 4 : C

- A) Faux : La PCR en temps réel (= quantitative) permet de **mesurer la quantité génomique**.
- B) Faux : Pareil, PCR en temps réel et quantitative sont des synonymes
- C) Vrai
- D) Faux : Le NGS peut être utilisé mais ce n'est jamais le cas car on connaît la localisation précise de la mutation donc on ne va pas séquencer TOUT le génome
- E) Vrai

QCM 5 : E

- A) Faux : La PCR en temps réel (= quantitative) permet de **mesurer la QUANTITE génomique**, c'est une analyse **quantitative**.
- B) Faux : Le SYBR Green permet de détecter l'ADN généré durant la PCR. Il est un peu visible lors de l'hybridation des amorces et la fluorescence est beaucoup plus détectée durant l'élongation
- C) Faux : Illumina et Thermofisher sont des plateformes réalisant des NGS alors que le SYBER Green est un agent intercalant utilisé dans la PCR en temps réel (attention ! gardez les idées claires malgré les fourberies des QCMs)
- D) Faux : La fluorescence est proportionnelle à la quantité d'ADN génomique générée
- E) Vrai

QCM 6 : BCD

- A) Faux : Les ligases recollent, elles ne synthétisent pas
- B) Vrai :
- C) Vrai :
- D) Vrai : Evidemment, la Paulinase est la plus belle des enzymes et vous l'adoreeeeezzzzzzzz
- E) Faux

QCM 7 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : abaissement de la force ionique
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : A

- A) Vrai
- B) Faux : En effet certains enfants sont malades à cause d'une néomutation
- C) Faux : Faux on réalise une PCR+ séquençage mais pas le NGS(on ne séquence pas TOUT l'ADN pour une mutation dont la localisation est connue).
- D) Faux : Les signes d'appels sont identifiés lors du contrôle trimestriel à l'ECHOGRAPHIE.
- E) Faux

QCM 9 : ABCD

- A) Vrai : Je vous jure des fois les QCMs sont entièrement justes !! C'est incroyable je sais !
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : C

- A) Faux : En BM on travaille avec de l'ADN et de l'ARN. Cependant, on utilise majoritairement de l'ADN car il moins sensible que l'ARN
- B) Faux : S'il vous plait !!! En plus vous connaissez l'extraction de l'ADN par cœur !!
- C) Vrai :
- D) Faux : L'ARN est sensible aux **ribonucléases** (RNase A)
- E) Faux :

QCM 11 : BD

- A) Faux : Ce sont les RNAses **ENDOgènes**
- B) Vrai :
- C) Faux : Rien à voir ! Les protéinases K sont utilisées lors de l'extraction de l'ADN pour dénaturer les protéines qui endommagent l'ADN. Ici on parle d'ARN /\
- D) Vrai :
- E) Faux :

QCM 12 : E

- A) Faux :
- B) Faux :
- C) Faux :
- D) Faux :
- E) Vrai : Les étapes sont Dénaturation - Hybridation - Elongation

QCM 13 : ABCD

- A) Vrai :
- B) Vrai : Texto le cours !!!!
- C) Vrai :
- D) Vrai :
- E) Faux :

QCM 14 : AC

- A) Vrai :
- B) Faux : L'agrément ne couvre pas seulement l'équipe, mais aussi le matériel et les locaux
- C) Vrai :
- D) Faux : Il n'y a pas l'ADN du patient. Ce dernier est rajouté dans la salle 3 avec la machine PCR
- E) Faux :

QCM 15 : B

- A) Faux : Les enzymes de restrictions sont des enzymes **ENDOnucléases**. Elles coupent le brin d'ADN au milieu
- B) Vrai
- C) Faux : Des isoschizomères sont des enzymes issues de **bactéries DIFFERENTES** mais qui reconnaissent **la MEME séquence**
- D) Faux : **Les bouts francs sont stables** contrairement aux bouts cohésifs. Pour les bouts francs la coupure se fait au même endroit, exactement **l'un en face de l'autre**. Donc l'état est **stable**. A l'inverse les bouts **cohésifs** les brins sont coupés en **décalé** donc les nucléotides libres vont chercher à faire des liaisons créant **un état instable**
- E) Faux

QCM 16 : ABD

- A) Vrai :
B) Vrai :
C) Faux : Il faut avoir en tête qu'à la fin d'une PCR quantitative on atteint un plateau et l'intensité des produits PCR générés est quasiment identique quelle que soit la quantité d'ADN génomique utilisée au départ. Donc si au début il y a plus d'ADN génomique on arrivera plus vite à ce plateau. Donc il faudra moins de cycle. A l'inverse si on a très peu d'ADN génomique il nous faudra plus de cycle pour avoir la même quantité de produits.
D) Vrai :
E) Faux

QCM 17 : CD

- A) Faux : Attention /\ c'est ARN/ADN A ne pas confondre avec l'extraction de l'ADN où là l'extraction différentielle met en jeu ADN/ protéine
B) Faux : Le pH est **ACIDE**
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 18 : D

- A) Faux : il faut connaître **la borne d'amont et d'aval**, on ne connaît pas les mutations car on les cherche !
B) Faux : ADN **DOUBLE** brin
C) Faux : ADN **DOUBLE** brin et en plus c'est les bornes d'amont et d'aval qui sont composées de 18 à 20 nucléotides pas le fragment d'ADN
D) Vrai
E) Faux

QCM 19 : C

- A) Faux : Il s'agit de la définition de la PCR (le concept est +++++++)
B) Faux : Ici c'est la définition de la PCR en temps réel
C) Vrai : Oui enfin !!
D) Faux : Il s'agit simplement de l'action des enzymes de restrictions
E) Faux

QCM 20 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Dans le Séquençage **UN SEUL primer** est nécessaire
C) Faux : Dans la PCR l'élongation se déroule à 72 °C contrairement au Séquençage qui nécessite une température de 60°C
D) Vrai : Pour réaliser un NGS on a seulement besoin de dNTPs
E) Faux

QCM 21 : B

- A) Faux : L'étape la plus importante pour la PCR en temps réel est lorsque l'on fait la MESURE de la fluorescence (donc à la fin de l'élongation et non pas lors de l'hybridation)
B) Vrai : Texte la définition du cours
C) Faux : La mesure se fait à la fin de chaque cycle, donc à la fin de l'ELONGATION
D) Faux : Le SBR Green est simplement un agent intercalant qui émet de la fluorescence ! Pour synthétiser de l'ADN on utilise la TAQ POLYMERASE tant pour la PCR classique que pour la PCR en temps réel.
E) Faux :

QCM 22 : E

- A) Faux : **EDTA+++++** L'anticoagulant utilisé est l'EDTA, l'héparine inhibe certaines étapes en biologie moléculaire donc on n'utilise pas ce produit lors de l'extraction de l'ADN. /\ piège plus que classique les poux !!!
B) Faux : Les globules rouges sont des cellules **Anucléés** (sans noyau, ni ADN). On les détruit donc car ils sont inutiles pour extraire de l'ADN
C) Faux : La solution utilisée est **HYPOTonique** !
D) Faux : Au contraire, on **ELIMINE** les protéines et surtout les DNases. En effet, ces protéines détruisent l'ADN (mais nous on veut le préserver pour travailler dessus) donc on supprime les protéines avec du détergent et des protéinases K.
E) Vrai

QCM 23 : E

- A) Faux : La **dénaturation** est à **95°C** (!\ aux températures !!!++++++)
B) Faux : La dénaturation a lieu car il y a rupture **des liaisons HYDROGENES** de l'ADN
C) Faux : **L'élongation** a lieu à **72°C**
D) Faux : Lors d'une PCR on réalise **30 à 35 cycles**
E) Vrai

QCM 24 : D

- A) Faux : Le gel analytique est effectué **APRES** la PCR pour être sûr que cette dernière ait bien fonctionné
B) Faux : La vitesse de migration dépend de la **CONCENTRATION EN AGAROSE** ou en acrylamide et de **la masse moléculaire**
C) Faux : l'ADN migre vers **l'ANODE** +++++ Il migre du **- vers le + (rappel : anode = +, électrode positive ; cathode = - , électrode négative)**
D) Vrai :
E) Faux Courage les Pioux pour cette année. Ne vous inquiétez surtout pas après cet exam, surtout si vous pensez ne pas l'avoir réussi car ce n'est que le début de l'année. Vous avez tout un semestre pour travailler et tout déchirer le jour J. Donc on se destresse ! Le premier exam blanc permet surtout de voir comment ça se passe (remplir une feuille QCM, la gestion du stress). Il faut aussi vous habituer au format des épreuves, la gestion du temps qui est différente de celle du lycée.
Donc soyez fier de vous, ne lâchez rien on croit en vous ! Des poutoux sur vos petites mutations <3 <3<3

QCM 25 : E

- A) Faux : Dans l'achondroplasie le variant responsable est toujours le même (c.1138G>A ou c.1138G>C) c'est pour cela qu'on peut utiliser la technique de PCR-RFLP. S'il s'agissait d'un seul gène ce serait la technique de séquençage Sanger.
B) Faux : Cette maladie a une transmission autosomique DOMINANT
C) Faux : Les individus atteints par cette pathologie ont une intelligence NORMALE
D) Faux : Cette maladie se transmet selon un mode autosomique dominant. Ainsi, un individu atteint a un risque sur deux de transmettre la mutation à sa descendance.
E) Vrai

QCM 26 : CD

- A) Faux : Les ADN ligases permettent de « coller » entre eux des fragments d'ADN.
B) Faux : Afin de « coller » entre des fragments d'ADN, les ligases FORMENT des liaisons phosphodiester
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux :

QCM 27 : ABD

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Le séquençage d'ADN est basé sur l'utilisation de DI-désoxynucléotides (on utilise un mélange de dNTPs et de ddNTPs)
D) Vrai
E) Faux :

QCM 28 : C

- A) Faux : Pour ce type de QCMs il faut d'abord remplacer la séquence sauvage donnée par la séquence mutée : (d'après l'énoncé, le nucléotide C est muté en T). Donc :

Séquence Sauvage : **GGGCCCTCGAC****C****CGAGCCGGATCC**

Séquence Mutée : **GGGCCCTCGAC****T****CGAGCCGGATCC**

A présent il faut prendre la séquence mutée en considération et observer si le site des différentes enzymes est présent.

On constate que le site d'EcoRI et de SmaI, ne sont présents ni sur la séquence mutée ni sur la séquence sauvage.

On observe la présence du site de BamHI sur la séquence.

Cependant, le site de l'enzyme BamHI est présent sur la séquence mais **après la mutation**. Ainsi l'enzyme ne permet pas de discriminer les séquences sauvage et mutée. Son site de reconnaissance ne contient pas la mutation donc le résultat sera identique pour les deux séquences.

BamHI : GGATCC

Séquence Sauvage : GGGCCCTCGACCCGAGCCGGATCC

Séquence Mutée : GGGCCCTCGACICGAGCCGGATCC

Enfin, considérons l'enzyme Aval. Le site d'Aval est présent et contient la séquence mutée.

Aval : CTCGAG

Séquence Mutée : GGGCCCTCGACTCGAGCCTTAAG

Ainsi nous pouvons utiliser l'enzyme Aval

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

QCM 29 : E

- A) Faux : La T4 ligase recolle les brins d'ADN
- B) Faux : Il s'agit d'un intercalant fluorescent utilisé dans la PCR en temps réel
- C) Faux : Les enzymes exonucléases coupent l'ADN
- D) Faux : Les enzymes endonucléases coupent également l'ADN
- E) Vrai :

QCM 30 : AB

- A) Vrai :
- B) Vrai :
- C) Faux : C'est la solubilité DIFFERENTIELLE, elle permet d'éliminer les protéines en formant 2 phases non miscibles
- D) Faux : L'ADN est dans la phase aqueuse SUPERIEURE, la phase INFÉRIEURE contient le phénol. Entre ces 2 phases on retrouve une galette de protéines dégradées
- E) Faux :

QCM 31 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : La vitesse de migration dépend de la masse moléculaire du fragment et de la concentration en agarose
- C) Faux : Les fragments d'ADN (-) migrent vers l'**ANODE** (+). En effet, l'ADN migre du - vers le +. Donc de la CATHODE vers l'ANODE
- D) Vrai : Plus la concentration d'agarose / acrylamide est élevée, plus les mailles qu'elles forment seront petites. Ainsi les fragments d'ADN seront arrêtés de manière très précise
- E) Faux :

QCM 32 : D

- A) Faux : Le frère aîné (piste 3) a deux allèles sains.
- B) Faux : La première partie est vraie le frère n'est pas porteur de la mutation et aucune autre maladie n'est évoquée donc la deuxième partie est juste WTF...
- C) Faux : La fille nouveau née est bien homozygote pour la mutation mais le frère n'est toujours pas atteint par cette dernière.
- D) Vrai : Il faut regarder le gel analytique. On voit bien que les deux parents ont un allèle sain (800 pdb) et un allèle muté (400 pdb).
- E) Faux

QCM 33 : BD

- A) Faux : Les fragments les plus lourds sont en haut et les plus légers sont plus vers le bas. Pour ne pas se tromper il faut visualiser le gel comme un filet dont les mailles se resserrent de plus en plus. Donc en haut le filet arrête les plus volumineux fragments d'ADN (ceux qui ont le pdb le plus élevé) et en bas les mailles arrêtent les fragments les plus petits.
- B) Vrai
- C) Faux : Le témoin négatif doit toujours être vide +++ Ici ce n'est pas le cas donc le gel a été contaminé ou mal réalisé. On ne prend donc pas le risque de baser un diagnostic à partir de ce gel.

- D) Vrai : l'ADN migre vers l'ANODE +++++ Il migre du – vers le + (rappel : anode = +, électrode positive ; cathode = -, électrode négative)
- E) Faux

QCM 34 : C

- A) Faux : L'individu e n'ai pas le fils des individus a et b. C'est le gendre donc il ne partage pas le même patrimoine génétique
- B) Faux : Pareil
- C) Vrai : La mère a transmis à sa fille II.1, à sa deuxième fille II.3 et à son fils II.4. Attention la deuxième fille possède le gène muté mais ne l'exprime pas. On est dans un cas de saut de génération. La pénétrance est incomplète
- D) Faux : Les individus f et c sont homozygotes mais sains ! Leurs allèles ne sont pas mutés. Sur le gel on voit que les fragments d'ADN sont à 300pdb -> ils n'ont pas été coupés -> ils sont sauvages
- E) Faux :

QCM 35 : D

- A) Faux : Les parents sont des porteurs sains. Ils ont qu'un allèle muté et la maladie est récessive donc ils ne sont pas malades.
- B) Faux : Ils sont porteurs de la mutation à l'état HETEROZYGOTE. (c'est pour cela qu'ils ne sont pas malades).
- C) Faux : Le nouveau né est homozygote mais SAIN. (les enzymes n'ont pas coupé la séquence d'ADN)
- D) Vrai : Il s'agit d'une maladie à transmission autosomique dominante (n'hésitez pas à faire un tableau si vous avez un doute)
- E) Faux

7. NGS

2023 – 2024 (Pr.BANNWARTH)

QCM 1 : A propos du NGS indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le NGS est une technique très sensible qui sera remplacée par le Séquençage Sanger
- B) Le NGS peut être utilisé lors d'un dépistage prénatal non invasif (DPNI), notamment lorsque l'on recherche des trisomies 13, 18 ou 21
- C) L'interprétation du NGS est l'étape la plus difficile durant laquelle la collaboration entre biologistes et généticiens est primordiale
- D) Le NGS est une technique très puissante permettant de trouver des mutations dans plusieurs gènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'analyse bio-informatique du NGS indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La profondeur de lecture est le pourcentage de bases séquencées par lecture indépendantes divisé par le nombre total de base de la région d'intérêt
- B) La profondeur de lecture est le nombre de lecture indépendante d'une base. C'est le nombre de fois où chacune des bases d'intérêt a été lue sur des reads différents
- C) La couverture est le pourcentage de bases séquencées par lecture indépendantes divisé par le nombre total de base de la région d'intérêt
- D) La couverture est le nombre de lecture indépendante d'une base. C'est le nombre de fois où chacune des bases d'intérêt a été lue sur des reads différents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) La plateforme Illumina réalise une PCR clonale sur une lame de verre appelée Flow Cell
- B) La plateforme Illumina réalise une PCR clonale sur une sphère métallique
- C) L'amplification clonale réalisée par la plateforme ThermoFisher se déroule dans des clusters
- D) L'amplification clonale réalisée par la plateforme ThermoFisher se déroule dans un micro-réacteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) concernant la technique de séquençage haut débit (NGS) (Relu par le professeur Bannwarth)?

- A) Le NGS est un séquençage massif utilisé pour séquencer un très grand nombre de gènes
- B) Le NGS est la méthode de référence pour mesurer la quantité d'ADN
- C) Lors de la préparation des librairies des barres codes et des adaptateurs sont ajoutés aux extrémités des fragments d'ADN à séquencer
- D) Suite à la préparation des librairies, les fragments d'ADN sont mélangés dans un même run
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos du séquençage haut débit (NGS), indiquez la/les proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :

- A) Les étapes du NGS sont dans l'ordre : PCR clonale – Séquençage – Préparation des échantillons – Analyse bio-informatique
- B) Les étapes du NGS sont dans l'ordre : Séquençage – PCR clonale - Préparation des échantillons – Analyse bio-informatique
- C) Les étapes du NGS sont dans l'ordre : Préparation des échantillons - PCR clonale - Séquençage – Analyse bio-informatique
- D) Les étapes du NGS sont dans l'ordre : Préparation des échantillons - Séquençage – PCR clonale – Analyse bio-informatique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : NGS**QCM 1 : BCD**

- A) Faux : La professeur adore ce genre d'item ! Mais c'est complètement faux, les deux techniques sont totalement différentes et pas utilisées pour les mêmes indications
- B) Vrai : Texto le cours
- C) Vrai :
- D) Vrai : Texto le cours et notion +++
- E) Faux

QCM 2 : BC

- A) Faux : Attention à vos définitions !!
- B) Vrai : Texto le cours
- C) Vrai :
- D) Faux :
- E) Faux

QCM 3 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : C'est la plateforme ThermoFisher qui utilise des sphères métalliques et non pas la plateforme Illumina
- C) Faux : Les clusters concernent la plateforme Illumina
- D) Vrai

QCM 4 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Le NGS permet de séquencer la totalité du génome
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 26 : C

- A) Faux : Les étapes sont (pour les deux plateformes) : 1- Préparation des échantillons
- B) Faux : 2- PCR clonale
- C) Vrai : 3- Séquençage
- D) Faux : 4- Analyse bio-informatique
- E) Faux :

8. Séquençage et PCR

2023 – 2024 (Pr.BANNWARTH)

QCM 1 : A propos du Séquençage Sanger, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors du séquençage des ddNTPs et des dNTPs sont ajoutés au milieu réactionnel
- B) L'ajout de dNTPs bloque la synthèse du brin d'ADN
- C) L'ajout d'enzyme de restriction bloque la synthèse du brin d'ADN
- D) Le NGS permet de séquencer un très grand nombre de gènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des méthodes utilisées en biologie moléculaire, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La PCR-RFLP permet de séquencer la totalité des régions codantes de l'ADN
- B) Le NGS est utilisé en examen de routine suite à des signes d'appels en faveur d'une achondroplasie
- C) Le séquençage Sanger est associé au NGS pour plus de fiabilité
- D) Votre tutrice de génétique préférée croit en vous pour perfect la génétique le 30 Novembre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la technique de séquençage Sanger, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) (Relu et corrigé par le professeur Bannwarth) :

- A) La réaction de séquençage se fait grâce à une ADN polymérase qui ajoute exclusivement des ddNTPs
- B) L'ajout de ddNTPs permet la création d'une liaison phosphodiester
- C) Les nucléotides sont identifiés grâce à des séquenceurs automatiques
- D) La réaction de séquençage s'achève lors de l'introduction d'une enzyme de restriction qui coupe l'ADN nouvellement synthétisé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos du Syndrome de Wolfram, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s):

- A) Le syndrome de Wolfram associe d'un point de vue clinique un diabète, une atrophie optique, une surdité et des troubles neurologiques
- B) Cette maladie se transmet de manière autosomique dominante
- C) La Wolframine est impactée dans cette maladie
- D) La Wolframine, encore peu connue, jouerait un rôle dans le flux calcique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de l'organisation et de l'expression des gènes, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s):

- A) La région promotrice permet la fixation de protéine et par conséquent le démarrage de la transcription d'un gène en ARN
- B) Dans un gène on retrouve deux régions : les régions codantes (introns) et les régions non codantes (exons)
- C) Suite à la transcription l'ARN va être épissé puis il sera traduit en protéine
- D) La traduction commence toujours aux premiers nucléotides du premier

Corrections : Séquençage et PCR**QCM 1 : AD**

- A) Vrai :
- B) Faux : C'est seulement l'ajout de ddNTPs qui bloque la synthèse
- C) Faux : C'est seulement l'ajout de ddNTPs qui bloque la synthèse
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : D

- A) Faux : Pour séquencer tout le génome on utilise le NGS pas la PCR
- B) Faux : C'est la PCR pas le NGS
- C) Faux : C'est n'importe quoi !!!
- D) Vrai : Evidement car vous êtes les meilleurs et que vous adorez la génétique <3<3
- E) Faux

QCM 3 : C

- A) Faux : Le séquençage met en jeu des **ddNTPs et des dNTPs +++**
- B) Faux : C'est l'ajout de dNTPs qui permet de créer ces liaisons. Les ddNTPs au contraire ne peuvent pas faire cette liaison en raison de leur groupement H et par conséquent arrête la synthèse du brin
- C) Vrai :
- D) Faux : C'est la présence de ddNTPs qui arrête la synthèse
- E) Faux :

QCM 4 : ACD

- A) Vrai :
- B) Faux : C'est une transmission RECESSIVE
- C) Vrai :
- D) Vrai :
- E) Faux :

QCM 5 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'inverse CODANT = EXON ; NON CODANT = INTRON
- C) Vrai :
- D) Faux : Pas forcément !\ La traduction commence à partir du codon ATG. Ainsi si le ATG est présent dans le 3^{ème} exon les 2 premiers ne seront pas traduits.
- E) Faux :