



# Tutorat Lyon Est

## Unité d'Enseignement 2

Banque de QCMs : Acides Nucléiques

Sujet et correction

NDLR : Les items notés **en jaune** sont hors-programme.

### Question 1 :



1



2

À l'aide des 2 molécules ci-dessus, cocher la (les) bonne(s) réponse(s) juste(s).

- A. La molécule 1 est un groupe guanidyle.
- B. La molécule 2 est une thymine.
- C. Les molécules 1 et 2 assemblées forment une molécule purine.
- D. La molécule 1 et 2 absorbent à 260 nm.
- E. Une base azotée assemblée à un ose et un phosphate forment un nucléotide.

**A FAUX** C'est un groupement imidazole.

**B FAUX** Non, c'est un groupement pyrimidine.

**C VRAI**

**D FAUX** Ce sont les molécules assemblées qui absorbent à 260nm et pas les molécules séparées.

**E VRAI**

### Question 2 :

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s).

- A. Dans l'ADN, du fait de la présence du OH en 2', l'hydrolyse est 100 fois plus faible.
- B. Un nucléoside est formé d'une base et d'un sucre unis par une liaison N-β-osidique.
- F. Au niveau stérique, c'est la conformation SYN qui est la plus encombrante pour un nucléoside.
- G. Le PRPP est un donneur de phosphate. (Hors programme)
- H. Il est possible de synthétiser des molécules purines et pyrimidines en passant par un stade commun : le glutamate. (Hors programme)

**A FAUX** C'est le fait qu'il n'y ait pas le OH en 2' que l'hydrolyse est 100 fois plus faible.

**B VRAI**

**C VRAI**

**D FAUX** C'est un donneur de ribose. (Hors programme)

**E FAUX** La glutamine est un stade commun aux 2 synthèses. (Hors programme)

### Question 3 :

Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est/sont juste(s).

- A. Chez l'homme l'ADN est compacté en chromosome.
- B. La structure non figée du chromosome permet la protection de l'ADN et sa régulation.
- C. La chromatine est formée d'euchromatine condensée et d'hétérochromatine relâchée.

- D. L'ADN est enroulé autour d'un octamère d'histones formé par H2A, H2B, H3 et H4, le tout fermé par H1. Le complexe est appelé nucléosome.
- E. Au niveau des histones, de nombreuses modifications sont possibles à leur extrémité C-TERMINALE.

**A VRAI**

**B VRAI**

**C FAUX** Non c'est l'inverse. L'euchromatine est relâchée et l'hétérochromatine est condensée.

**D FAUX** H1 ne fait pas parti du nucléosome.

**E FAUX** Non les modifications sont possibles au niveau de leur extrémité N-Term.

#### **Question 4 :**

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) ?

- A. Le signal de poly-adénylation AAUAAA dans l'ADN sert de signal de reconnaissance pour une poly(A)polymérase.
- B. La base wooble concerne la première base de chaque codon.
- C. La queue poly-A et la coiffe 5' permettent le transport nucléo-cytoplasmique.
- D. Une désamination oxydative de la cytosine donne un uracile.
- E. La queue poly-A permet la transcription en se fixant sur l'ADN.

**A FAUX** Le signal de poly-adénylation AAUAAA dans l'**ARN** sert de signal de reconnaissance pour une poly(A)polymérase.

**B FAUX** La base wooble concerne la troisième base de chaque codon.

**C VRAI**

**D VRAI**

**E FAUX** Elle permet la traduction en se fixant sur l'ARN.

#### **Question 5 :**

À propos des acides nucléiques, cochez-la (les) proposition(s) juste(s).

- A. Il est possible d'étudier les chromosomes à l'aide d'un caryotype et de colorations en bande.
- B. Comme nous avons un génome diploïde, nous possédons tous 23 paires de chromosomes.
- C. Il existe des appariements internes au sein des ARN comme des épingles à cheveux.
- D. Il n'y a que les ARNm qui sont traduits en protéines.
- E. Les ARNs messagers qui présentent 2% des ARN permettent la régulation, le transport de l'information génétique et l'amplification de l'information.

**A VRAI**

**B VRAI**

**C VRAI**

**D VRAI**

**E VRAI**

### **Question 6 :**

À propos des acides nucléiques, cochez-la (les) proposition(s) juste(s).

- A. Dans l'ADN, la 6-aminopurine s'associe avec la 2,4-dioxypyrimidine
- B. Le 5 fluoroUracile est un analogue de la thymine
- C. L'ADN est plus facilement dénaturable dans les régions riches en A et T
- D. La forme SYN de l'ADN est la prédominante puisque l'encombrement stérique est moins important.
- E. Les nucléosomes sont un enroulement d'une partie d'ADN et d'un octamère d'histones

**A FAUX** La 6-aminopurine correspond à l'adénine qui s'associe dans l'ADN avec Thymine ou 5-méthyl-2,4-dioxypyrimidine ou 5-méthyluracile et non avec uracile ou 2,4-dioxypyrimidine qui se trouve dans l'ARN

**B VRAI**

**C VRAI** L'adénine et la thymine s'associe avec 2 liaisons hydrogènes contrairement à la guanine qui s'associe avec 3 liaisons hydrogènes avec la cytosine ce qui plus stable et donc plus difficilement dénaturable.

**D FAUX** C'est la forme ANTI qui est prédominante car le cycle est opposé au OH de l'ose donc il y a moins d'encombrement stérique.

**E VRAI**

### **Question 7 – À propos des bases : (\*)**

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. La cytosine est une base purique également appelé 4-amino-2-oxopurine.
- B. La thymine est une base pyrimidique et s'appelle aussi 2,4-dioxypyrimidine.
- C. L'adénine ou la 6-aminopurine est une base purique comme la guanine.
- D. La guanine possède 2 cycles et s'appelle aussi 6-amino-2-oxopurine.
- E. Le noyau purique est composé de 2 cycles, une pyrimidine et un imidazole.

**A FAUX** La cytosine est une base pyrimidique et s'appelle aussi 4-amino-2-oxypyrimidique.

**B FAUX** La thymine est bien une base pyrimidique mais il s'appelle aussi 5-méthyl-2,4-dioxypyrimidique ou 5-méthyluracile.

**C VRAI**

**D FAUX** La guanine s'appelle aussi 2-amino-6-oxopurine.

**E VRAI** C'est important de bien connaître les différents noms des bases car on peut retrouver facilement leurs

### **Question 8 – À propos du 5 FU : (\*)**

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. C'est un analogue de base utilisé dans des traitements de chimiothérapie du colon ou du pancréas.
- B. Il possède la même structure que la thymine, il a juste un groupe carbonyle en 5 qui a été remplacé par un groupement fluor.
- C. Dans l'ARN, le 5 FU va s'incorporer à la place des thymines ce qui va perturber la traduction.
- D. Dans la voie de synthèse des pyrimidines, il y a une étape de méthylation du dUMP pour donner de la dTMP par la thymidylate synthase.
- E. Le 5 FU est un inhibiteur compétitif de la thymidylate synthase

**A VRAI**

**B FAUX** C'est le groupement méthyl en 5 de la thymine qui est remplacé par un fluor dans le 5 FU.

**C FAUX** Le 5 FU va s'incorporer dans l'ARN à la place des uraciles ce qui va en effet perturber la traduction (soit la bloquer soit aboutir à des protéines non fonctionnelles).

**D VRAI**

**E VRAI** La présence de 5 FU empêche donc la synthèse de Thymine. Une cellule ne pouvant plus synthétiser de l'ADN, ne peut plus se répliquer et va mourir (c'est l'objectif des chimiothérapies).

### **Question 9 – À propos des nucléotides : (\*)**

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. Une adénine qui devient une cytosine est une mutation par transversion.
- B. Dans l'ARN, l'uracile s'associe avec l'adénine avec 2 liaisons hydrogènes entre les 2 bases.
- C. La présence de la fonction hydroxyle sur le 2ème carbone du ribose de l'ARN lui permet d'être 100 fois plus stable que l'ADN.
- D. La liaison qui unit l'ose et la base est une liaison N-β-osidique entre le C 1' de l'ose et azote en 9 de la base pour une base purique.
- E. C'est la conformation ANTI qui prédomine dans l'ADN, on parle aussi d'ADN B.

**A VRAI** L'adénine est une base purique et la cytosine est une base pyrimidique. Comme la nature de la base change, il s'agit bien d'une mutation par transversion. Si la nature de la base restait identique (ex : une cytosine qui deviendrait une thymine), on parlerait alors de mutation par transition.

**B VRAI**

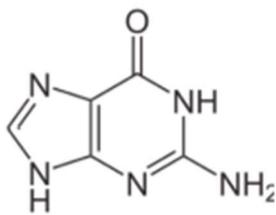
**C FAUX** La présence du OH sur le 2ème carbone du ribose dans l'ARN permet la formation d'un intermédiaire cyclique qui entraîne une hydrolyse alcaline du nucléotide. L'ARN est par conséquent 100 fois plus hydroxylé et donc 100 fois moins stable que l'ADN.

**D VRAI** Et avec l'azote en 1 pour une base pyrimidique.

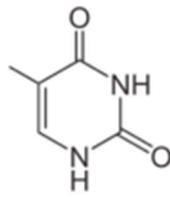
**E VRAI** C'est la conformation ANTI la plus stable car il y a un encombrement stérique moins important que dans la conformation SYN.

### Question 10 – Structures de bases : (\*\*)

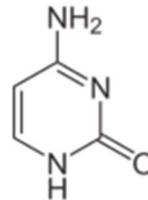
Concernant les molécules suivantes, quelles sont la ou les réponse(s) juste(s) ?



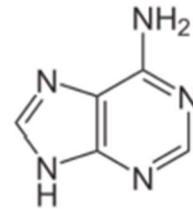
1



2

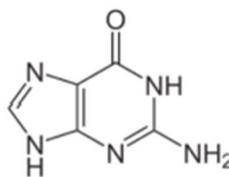


3

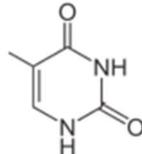


4

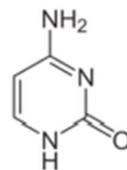
- A. La molécule 1 correspond à la 2-amino-6-oxopurine.
- B. La molécule 1 s'associe dans l'ADN avec la molécule 3 avec 2 liaisons faibles.
- C. Une mutation de la molécule 2 en la molécule 3 est une mutation de type transition.
- D. Le 5-fluorouracile est un analogue de la molécule 3.
- E. Les molécules 1 et 4 possèdent un cycle purique et un cycle imidazole.



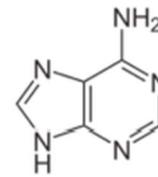
1. Guanine



2. Thymine



3. Cytosine



4. Adénine

**A VRAI** C'est une guanine également appelé 2-amino-6-oxopurine.

**B FAUX** La molécule 1 est une guanine, elle s'associe bien avec la molécule 3 qui est une cytosine avec 3 liaisons faibles et non 2.

**C VRAI** La molécule 2 est une thymine. La thymine et la cytosine sont des bases pyrimidiques et une mutation qui transforme une base pyrimidique en une autre base pyrimidique ou une base purique en une autre base purique, est une mutation par transition. Si une base purique devient une base pyrimidique ou l'inverse, il s'agit d'une transversion.

**D FAUX** Le 5-fluorouracile est un analogue de la thymine soit la molécule 2. Cette molécule est très toxique et est utilisée dans certaines chimiothérapies.

**E FAUX** La guanine (molécule 1) et l'adénine (molécule 4) sont des bases puriques et possèdent chacun un cycle imidazole et une pyrimidine.

### Question 11 – À propos de l'ADN nucléaire : (\*)

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. La double hélice d'ADN est composée de 2 chaînes nucléotidiques complémentaires et parallèles.
- B. Le grand sillon d'ADN permet la liaison de protéines de type facteurs de transcription et d'ARNs régulateurs.
- C. Le pas du tour d'hélice est de 3,4 nm soit 34 Å.
- D. Plus un double brin d'ADN est riche en guanine et en cytosine plus la température de fusion est élevée.

E. Les histones subissent de nombreuses modifications traductionnelles sur les extrémités N-Term.

**A FAUX** Les 2 chaînes sont bien complémentaires mais sont ANTIparallèles (sens opposé).

**B VRAI** Cette liaison a un rôle très important de la régulation de la transcription notamment.

**C VRAI** Attention à ne pas confondre le pas du tour d'hélice avec l'allongement par pb qui est de 0,34nm soit 3,4A. Rappel : 1nm = 10A

**D VRAI** En effet, la température de fusion ou Tm correspond à la température pour laquelle la moitié de l'ADN a été dénaturée (pour laquelle la double hélice a été séparée en deux simples hélices). Comme la guanine établit 3 liaisons hydrogènes avec la cytosine, ces régions sont plus résistantes à la dénaturation que les régions riches en adénine et en thymine qui ne font que 2 liaisons hydrogènes entre elles. Pour séparer un double brin d'ADN riche en G et C on doit donc augmenter encore plus la température.

**E FAUX** Il y a beaucoup de modifications POST-traductionnelles et non pendant la traduction, ces modifications permettent de réguler la compaction

### **Question 12 – À propos de l'ARN : (\*)**

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. Parmi les ARNs codants on retrouve les ARNs messagers, les ARNs ribosomiques et les ARNs de transferts.
- B. La coiffe et la queue polyA ont tous les deux un rôle dans le transport nucléocytoplasmique ainsi que dans l'initiation de la traduction.
- C. La queue polyA protège l'ARN contre les exonucléases 3'-5'.
- D. 64 triplets de nucléotides codent pour les 20 acides aminés.
- E. Les ARNs de transfert représentent 16% des ARNs totaux.

**A FAUX** Les ARNs messagers sont les seuls ARNs codants.

**B VRAI**

**C VRAI** Contrairement la coiffe ou Cap qui protège l'ARN contre les exonucléases 5'-3'.

**D FAUX** Seulement 61 codons ou triplets de nucléotides codent pour 20 acides aminés car il y en a 3 qui correspondent aux codons stop (UAA, UGA et UAG).

**E VRAI**

### **Question 13 – Concernant les maladies mitochondriales : (\*)**

Cocher la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. La transmission est uniquement maternelle.
- B. Elles ne touchent pas seulement les garçons.
- C. Dans l'ADN mitochondrial, il y a un taux de mutation 10 fois plus élevé que dans l'ADN nucléaire.
- D. Il y a 1000 à 10 000 copies d'ADN mitochondrial par cellule.
- E. L'ADN mitochondrial a une structure simple brin circulaire.

**A VRAI** Toutes les mitochondries des garçons et des filles proviennent des ovocytes de leurs mères. Les pères ne transmettent pas de mitochondrie donc ils ne transmettent pas de maladie mitochondriale.

**B VRAI** Les maladies mitochondriales touchent les deux sexes.

**C VRAI** Les systèmes de réparation de l'ADN étant moins élaborés dans la mitochondrie, il y a un taux de mutations 10 fois plus élevé que dans l'ADN nucléaire.

**D VRAI**

**E FAUX** L'ADN mitochondrial a une structure DOUBLE brins similaire à l'ADN des procaryotes (origine ancestrale commune).

#### **Question 14 – Acides Nucléiques :**

- A. L'hydrolyse de la liaison ester permet la libération de beaucoup d'énergie.
- B. La liaison N β osidique est à l'origine des 2 formes de nucléosides.
- C. Chez les Eucaryotes, un gène donne plusieurs ARNm.
- D. La CAP et la queue poly A sont des éléments de stabilisation de l'ARNm.
- E. La plupart des ARN de la cellule sont des ARN codants (= ARNm).

**A FAUX** La liaison ester lie le sucre et le phosphate. Ce sont les liaisons anhydres d'acide, liant les phosphates entre eux, qui sont très énergétiques.

**B VRAI** En effet elle permet la rotation de la base autour du sucre ce qui peut donc donner deux configurations différentes : syn et anti (majoritaire).

**C VRAI** Un gène code pour UN Arn pré-messager mais pour plusieurs ARN messagers notamment grâce à l'épissage alternatif !

**D VRAI** Ces éléments permettent la fixation de facteurs d'initiation à la traduction mais aussi permettent l'export dans le cytosol de l'ARNm.

**E FAUX** Au contraire ! Ils ne représentent que 2% des ARN totaux de la cellule.