

Chapitre 2 - Transmission des caractères de l'hérédité

Question 1 - Au sujet de l'hétérochromatine :

- A. Elle est souvent traduite car accessible à l'ARN polymérase.
- B. Elle n'est jamais répliquée.
- C. Elle est caractérisée par une condensation plus importante de la chromatine.
- D. Elle peut être facultative et se décondenser pour laisser accessible un gène à la transcription.
- E. Elle est composée d'ADN et de protéines associées à cet ADN comme les histones.

Question 1 - Correction : CDE

A FAUX L'ADN n'est jamais traduit de toute façon, c'est l'ARNm qui est traduit, même si l'hétérochromatine n'est pas non plus transcrite.

B FAUX Tout l'ADN est répliqué.

C VRAI C'est sa définition.

D VRAI

E VRAI Elle est composée des mêmes éléments que l'euchromatine, mais la différence entre les deux est que les histones ne portent pas les mêmes modifications sur leurs chaînes N-term et que l'ADN peut aussi être méthylé dans l'hétérochromatine (info en plus pas dans le cours de biocell).

Question 2 - Les histones :

- A. Sont des protéines associées à l'ADN qui lui permettent de s'enrouler et donc de se condenser.
- B. Peuvent être acétylées mais pas deacétylées.
- C. Composent ce qu'on appelle le nucléosome.
- D. Sont chargées en partie positivement afin d'interagir avec les groupements phosphates négatifs de l'ADN.
- E. Peuvent être modifiées de façon covalente et de former ainsi tantôt de l'hétérochromatine et tantôt de l'euchromatine.

Question 2 - Correction : ACDE

A VRAI Ce sont des protéines de structure de la chromatine qui ont bien se rôle.

B FAUX Elles peuvent aussi être déacétylées.

C VRAI Ce sont huit histones (2 H2A, 2 H2B, 2 H3 et 2 H4) qui composent le nucléosome.

D VRAI Les chaînes latérales de lysine et arginine positives des histones peuvent bien interagir avec l'ADN négatif.

E VRAI Leur modifications font influencer sur le caractère condensé de l'ADN, c'est ce qu'on appelle le code des histones.

Question 3 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. La chromatine est seulement composée des bases azotées, de désoxyribose et de phosphates.
- B. Il existe de multiples origines de réplication par chromosome.
- C. Un chromosome est une molécule d'ADN circulaire de la même façon qu'un plasmide.
- D. Un chromosome est composé en partie de régions appelées gènes qui contiennent l'information nécessaire à la production régulée d'un ARN particulier.
- E. Deux chromatides sœurs sont accrochées au niveau du centrosome.

Question 3 – Correction : BD

A FAUX Un chromosome est composé exclusivement de bases azotées, de désoxyribose et de phosphates, mais la chromatine correspond au chromosome plus les protéines associées.

B VRAI Chez les eucaryotes il existe de nombreuses origines de réplication par chromosome.

C FAUX Un plasmide est bien une molécule d'ADN circulaire, mais un chromosome est une molécule d'ADN linéaire.

D VRAI Il s'agit bien de la définition d'un gène (qui permet la production d'ARN que ce soient des ARNm, ARNr, ARNt et bien d'autres...)

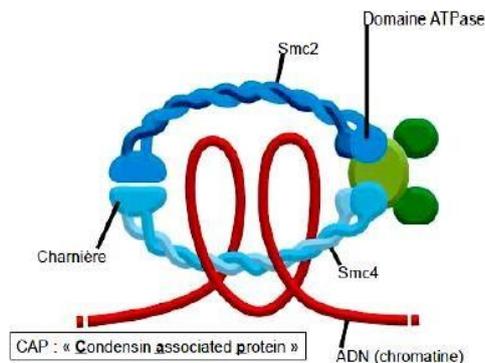
E FAUX Au niveau du centromère ! Le centrosome est le lieu d'attache des microtubules dans le cytosol.

Question 4 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. Les complexes de condensines sont capables d'attacher des boucles de chromatine et ainsi de condenser l'ADN.
- B. Les dimères de SMC composant les complexes de condensines fonctionnent grâce à l'ATP.
- C. La fibre de 30nm est une des étapes de condensation de la chromatine.
- D. Le collier de perle fait environ 11µm d'épaisseur.
- E. Les étapes de condensation de l'ADN permettent d'obtenir un ADN complètement déroulé dans le noyau.

Question 4 – Correction : ABC

A VRAI Comme on le voit sur le schéma c'est ainsi que fonctionnent les condensines



B VRAI Voir schéma ci-dessus (domaine ATPase)

C VRAI

D FAUX 11 nm (pour rappel 11 µm est plus grand que la taille d'un noyau)

E FAUX Un ADN enroulé et non complètement déroulé.

Question 5 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes

⋮ B

- A. Les chromomères représentent des régions du chromosome où les gènes sont fortement exprimés.
- B. Une cellule neuronale très souvent active aura peu de chromatine condensée.
- C. Un centrosome est une constriction des chromosomes qui sépare le bras court et le bras long et est nécessaire à la division.
- D. Les origines de réplifications sont des séquences reconnues par l'ARN polymérase sur lesquelles commence la réplification de l'ARN.
- E. À l'instar des procaryotes, l'ADN eucaryote comporte plusieurs origines de réplification.

A FAUX Les chromomères sont des régions d'un chromosome où la chromatine est très fortement condensée. A cause de cette compaction, les gènes présents dans ces régions ne sont pas fortement exprimés.

B VRAI Ce qui permet la transcription et la traduction de protéines.

C FAUX ATTENTION c'est le **CENTROMÈRE** qui est une constriction des chromosomes qui sépare le bras court et le bras long et est nécessaire à la division. Le centrosome est le centre d'organisation des microtubules (cf chapitre sur la division cellulaire)

D FAUX Les origines de réplifications sont des séquences reconnues par l'**ADN** polymérase sur lesquelles commence la réplification de ADN

E FAUX l'ADN procaryote ne comporte pas plusieurs origines de réplification car sa vitesse de réplification est élevée : environ 500 nucléotides par secondes (PS : à l'instar = de la même façon)

Question 6 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes

⋮ BDE

- A. Un chromosome en métaphase comporte deux télomères, alors qu'un chromosome en interphase en a quatre.
- B. La vitesse de replication de l'ADN procaryote est plus rapide que celle de l'ADN eucaryote.
- C. Un plasmide est un fragment d'ADN chromosomique circulaire qui correspond à un système moléculaire développé par les bactéries.
- D. Avec une solution saline à forte concentration, on réalise une dissociation qui nous permettra de séparer l'ADN de l'octamère d'histones.
- E. Avec du détergent, on réalise une dissociation qui nous permet d'individualiser les différentes composantes de l'octamère d'histones.

A FAUX Un chromosome en **interphase** comporte deux télomères, alors qu'un chromosome en **métaphase** en a quatre. En effet, en métaphase l'ADN est présent en double exemplaire, un chromosome est donc composé de deux molécules d'ADN avec deux télomères chacune.

B VRAI 500 nucléotides par seconde pour l'ADN procaryote contre 50 nucléotides par seconde pour l'ADN eucaryote.

C FAUX Un plasmide est un fragment d'ADN extra-chromosomique circulaire!!

D VRAI Une solution saline à forte concentration permet une dissociation des liaisons ioniques qui attachent l'ADN du nucléosome.

E VRAI Le détergent permet une dissociation des interactions hydrophobes entre les histones.

Question 7 – Concernant les nucléosomes : B

- A. Un nucléosome est constitué uniquement d'un octamère d'histone : deux H2A, deux H2B, deux H3 et deux H4.
- B. Les histones sont les principales protéines de structure des chromosomes, présentes uniquement dans les cellules eucaryotes.
- C. Chaque cellule de l'être humain contient 6 milliards de paires de bases et 3 millions de nucléosomes.
- D. L'extrémité N-terminale de chaque histone contient beaucoup d'arginines et d'histidines. Elles sont le siège de nombreuses modifications sur les chaînes latérales des acides aminés.
- E. En moyenne, on retrouve des nucléosomes toutes les 50 paires de bases.

A FAUX Nucléosome = octamère d'histone + 150 pb d'ADN

B VRAI

C FAUX Chaque cellule de l'être humain contient **6 milliards** de paires de bases et **30 millions** de nucléosomes.

D FAUX L'extrémité N-terminale de chaque histone contient beaucoup **d'arginines** et de **lysines**. Elles sont le siège de nombreuses modifications sur les chaînes latérales des acides aminés.

E FAUX Toutes les 200 paires de bases.

Question 8 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes

C

- A. Le variant CENP-A remplace H4 au niveau des centromères.
- B. Le variant H2AX joue un rôle dans l'expression génique et dans la ségrégation des chromosomes.
- C. Les histones qui ne sont pas des variants sont aussi appelées histones canoniques.
- D. L'histone H3 et le variant d'histone H3.3 sont codés par le même gène.
- E. Les enzymes de modification covalente des histones et les variants d'histones sont les deux seules familles de protéine qui vont réguler la compaction de la chromatine.

A FAUX Le variant CENP-A remplace **H3** au niveau des centromères.

B FAUX Le variant H2AX joue un rôle dans la réparation de l'ADN ou une recombinaison. C'est le variant H2AZ qui joue un rôle dans l'expression génique et la ségrégation des chromosomes.

C VRAI

D FAUX Les gènes qui codent pour des variants d'histones sont différents des gènes codant pour des histones canoniques.

E FAUX Il y a trois grandes familles de protéine qui régulent la compaction de la chromatine : les enzymes de modification covalente des histones, les variants d'histones et les enzymes de remodelage de la chromatine.

Question 9 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes : BD

Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. L'euchromatine correspond aux régions du génome où l'ADN se trouve sous une forme très condensée.
- B. Le kinétochore se forme sur le centromère du chromosome.
- C. Les nucléosomes présentent des modifications covalentes au niveau C-terminal ce qui modifie leur fonction.
- D. Les cohésines et les condensines sont constituées de protéines Smc.
- E. Les 150 paires de bases enroulées autour de l'octamère d'histones permettent à l'ADN de tourner environ cinq fois autour de l'octamère.

A FAUX C'est l'hétérochromatine.

B VRAI

C FAUX C'est au niveau N-terminal.

D VRAI

E FAUX Tourner environ deux fois.

Question 10 – Histone on a un problème ! MAYDAY, MAYDAY ! : AB

- A. La liaison ionique est diminuée lorsqu'on est dans l'eau.
- B. Les histones, principales protéines de structure des chromosomes, ne sont présentes que dans les cellules eucaryotes
- C. Les nucléosomes correspondent à l'assemblage de huit histones : deux H2A, deux H2B, deux H3 et deux H4.
- D. Il y a autant de protéines que d'ARN transcrit.
- E. On retrouve des régions régulatrices en aval du +1 de la transcription.

A VRAI

B VRAI

C FAUX Nucléosome = octamère d'histone + 150 paires de bases

D FAUX Il n'y a pas de relation entre le nombre d'ARN et le nombre de protéine au final (voir page 38 du chapitre Noyau et nucléole).

E FAUX En amont.