

## Sujet :

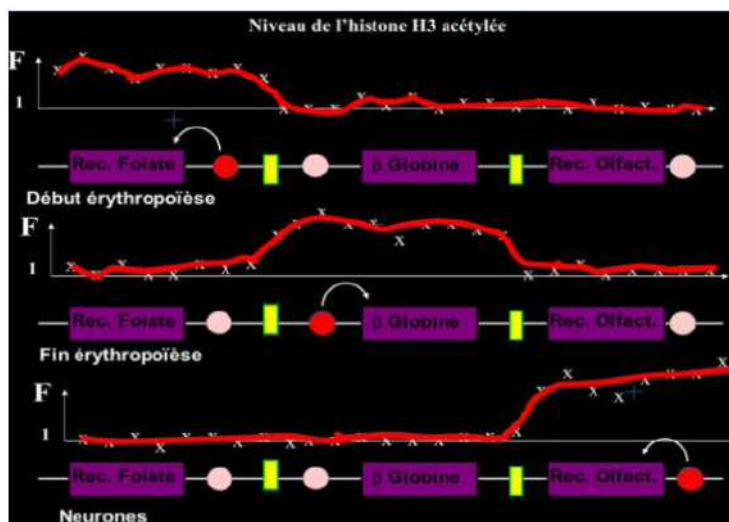
### QCM 1 : À propos de la chromatine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La compaction de l'ADN en chromatine défavorise la ségrégation des chromosomes lors de la mitose
- B) En revanche, celle-ci favorise la transcription des gènes
- C) L'octamère d'histone qui est composé de 4 dimères est enroulé par l'ADN à deux reprises
- D) L'assemblage des nucléosomes (qui se fait au hasard) est stimulé par des protéines chaperonnes qui interagissent avec les hétérodimères d'histone
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### QCM 2 : À propos des histones, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il existe une forte attirance entre l'ADN (chargé positivement) et les histones (chargés négativement) permettant la formation de la fibre nucléosomale
- B) L'ajout de charges positives au niveau des histones grâce à l'acétylation entraîne une répulsion plus importante avec l'ADN
- C) Les queues des histones se trouvent en périphérie et sont moins exposées aux modifications que le centre du nucléosome
- D) Le code histone comme le code génétique est variable par exemple d'une cellule hépatique à une cellule musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### QCM 3 : À propos de l'image ci-dessous, indiquez-la (les) propositions(s) exactes(s) :



- A) On peut assimiler le cercle rouge à un silencier
- B) On peut assimiler le cercle rose pâle à un enhancer
- C) On peut assimiler le rectangle jaune à un facteur de remodelage
- D) On peut assimiler le rectangle jaune à une frontière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### QCM 4 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Tous les nucléosomes d'un type cellulaire sont strictement similaires
- B) La modification post-traductionnelle de méthylation de H3 est liée dans tous les cas à une transcription inactive
- C) Les gènes actifs sont observés au centre du nucléoplasme à proximité des granules interchromatiniens
- D) Les gènes inactifs sont observés à la périphérie du noyau dans une région très condensée constituée d'euchromatine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : À propos des nucléosomes, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Le complexe de remodelage peut permettre l'éviction d'un nucléosome d'un brin d'ADN : on parle de déplacement en CIS
- B) Les modifications post-traductionnelles font intervenir des protéines spécifiques (=enzymes) pouvant jouer soit le rôle de co-activateur soit de co-répresseur
- C) La diversité de ces modifications est répertoriée au sein du code histone qui est caractéristique des eucaryotes
- D) L'histone H4 possède des variants pouvant rentrer dans la composition de l'octamère
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant les protéines intervenant dans la régulation de la condensation de la chromatine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Les protéines à bromodomains sont des protéines « readers »
- B) HP1 est une protéine « eraser »
- C) HAT est une protéine « writer »
- D) DMT est une protéine « writer »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Le gène White code pour la couleur des yeux de la drosophile. Au cours de cette expérience, les généticiens observent l'impact de mutations du gène White et de mutations secondaires sur la couleur des yeux de la drosophile. A propos de l'expérience historique du gène White, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le phénotype sauvage du gène White donne des yeux blancs à la drosophile
- B) Un œil de drosophile variégué implique que le gène White s'exprime à l'état sauvage et à l'état muté donnant une mosaïque blanche et rouge
- C) En présence d'une mutation du gène En(var), l'hétérochromatine se propage et les yeux de la drosophile sont rouges
- D) En présence d'une mutation du gène Su(var), les yeux de la drosophile sont rouges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le nucléole, délimité par sa membrane, est le centre de synthèse des ribosomes
- B) L'hétérochromatine se dispose en périphérie du nucléole et l'euchromatine au centre du nucléole
- C) Les éléments contenus dans le noyau n'interagissent pas avec ceux du cytoplasme
- D) Les corps de Cajal se trouvent à l'intérieur du noyau et plus précisément au niveau du nucléole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant les différents niveaux d'activités des gènes, indiquez-la(les) proposition(s)**

- A) La transcription est active pour un gène compétent
- B) Un gène inactif est résistant à la DNase car sa chromatine se trouve suffisamment décondensée
- C) Les acétylations H3/H4 ne sont pas suffisantes pour activer un gène
- D) La méthylation H3K9 rend in fine la transcription active
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

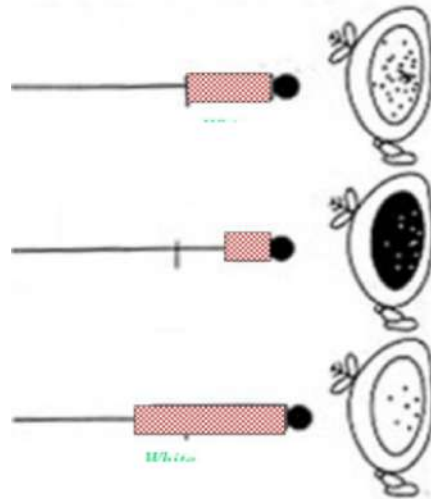
**QCM 10 : À propos des domaines co-régulés, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Des gènes co-régulés appartiennent à la même boucle attachée de part et d'autre à une matrice nucléaire
- B) Les insulateurs sont des éléments de contrôles distaux qui vont permettre l'expression des gènes
- C) Au niveau des sites d'attachement à la matrice nucléaire (=MAR) on retrouve des éléments frontières qui séparent physiquement ces boucles tout en permettant des régulations individuelles (=segmentation en domaines indépendants de régulation de la transcription)
- D) La matrice nucléaire est complexe, elle comporte notamment des lamines et de l'actine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les gènes inactifs se trouvent au centre du nucléoplasme
- B) Les gènes actifs se trouvent à la périphérie des territoires chromosomiques
- C) L'hétérochromatine se trouve plaquée contre l'enveloppe nucléaire et autour du nucléole
- D) Les gènes inactifs se trouvent à la périphérie des territoires chromosomiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12** : À propos de l'expérience sur les drosophiles et de l'image ci-dessous (le blanc correspond au blanc de la réalité et le noir au rouge de la réalité), indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) Dans le premier cas, l'œil est variégué présentant des parties rouges et blanches dû à la possible invasion de l'hétérochromatine qui n'est pas constante
- B) Dans le deuxième cas, le gène White n'est pas envahi par de l'hétérochromatine car le gène est en présence du gène suppresseur de variégation Su(Var) muté
- C) Les gènes Su(Var) sont des gènes codant pour des protéines de l'hétérochromatine
- D) Dans le troisième cas, le gène White est envahi par de l'hétérochromatine, le gène est en présence du gène En(Var)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13** : Parmi les propositions suivantes concernant l'organisation et la régulation génétique des chromosomes, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ? (*inspiré d'annales*)

- A) Les modifications post-traductionnelles des histones sont introduites par des enzymes spécialisées
- B) L'immunoprécipitation de chromatine permet d'étudier les modifications post-traductionnelles de l'extrémité N-terminale des histones dans les nucléosomes de différentes régions chromosomiques
- C) L'expression d'un gène ne dépend pas de sa position et de son environnement au sein du noyau
- D) Les modifications post-traductionnelles des histones peuvent réguler les interactions entre nucléosomes et protéines de type répresseur ou activateur
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QCM 14** : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La diversité du nucléosome est faible dans le noyau des cellules eucaryotes
- B) Le nucléosome présente des histones dont H3 présentant des variants participant à la diversité
- C) H1 n'intervient ni dans la composition du nucléosome, ni dans l'organisation de la chromatine
- D) Au niveau fonctionnel, les nucléosomes favorisent la réplication de l'ADN en le stabilisant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15** : À propos de la chromatine, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'assemblage des nucléosomes constituant la chromatine est stimulé par des enzymes "chaperonnes" qui interagissent avec des dimères d'histone
- B) La transcription in vitro est inhibée par la chromatine
- C) Certains facteurs de transcription modifient la structure de la chromatine
- D) Tous les nucléosomes de la chromatine d'une cellule sont fonctionnellement équivalents
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QCM 16** : À propos de la chromatine, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les variants de l'histone H4 sont codées par plusieurs gènes
- B) L'ADN fait 3 tours autour du cœur protéique de l'octamère pour former le nucléosome
- C) Le facteur d'enrichissement correspond au rapport du facteur de l'input sur le facteur de l'immunoprécipitat
- D) La chromatine hypoacétylée évoque une transcription inactive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant l'organisation du noyau, quelle(s) est(sont) les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les facteurs de remodelage sont des enzymes très consommatrices d'énergie permettant de rendre l'ADN accessible aux facteurs de transcriptions : ceux-ci dénudent l'ADN de ses nucléosomes (grâce à l'hydrolyse de l'ATP)
- B) Un gène actif présente des zones hypersensibles à la DNase1 : ce sont les enhancers
- C) Le proérythroblaste possède plus d'euchromatine (=chromatine ouverte) que l'érythroblaste différencié, en effet on passe d'un état de transcription « permissif » à un état « non-permissif » et restreint
- D) Les corps de Cajal permettent l'assemblage des spliceosomes qui seront stockés dans les granules interchromatiniens
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction :**

**QCM 1 : C**

- A) Faux : la compaction de l'ADN **FAVORISE+++** la ségrégation des chromosomes pour notamment protéger l'information génétique lors du processus
- B) Faux : nonnn au contraire piège nul mais c'est **DÉFAVORISE+++** la transcription, en effet la chromatine condensée inhibe la transcription des gènes en empêchant la machinerie transcriptionnelle d'opérer
- C) Vrai : oui c'est :  $2 \cdot H2A + 2 \cdot H2B + 2H3^* + 2 \cdot H4$
- D) Faux : tout est juste sauf que cet assemblage des hétérodimères se fait dans un ordre précis :  $H3/H4 \rightarrow H2A/H2B$
- E) Faux

**QCM 2 : E**

- A) Faux : j'ai inversé les parenthèses
- B) Faux : **ANNALE ++** l'acétylation permet l'ajout de charge négative donc une répulsion plus importante
- C) Faux : PLUS exposées aux modifications car plus accessibles et moins structurées
- D) Faux : attention code génétique = similaire / code histone = variable
- E) Faux

**QCM 3 : D**

- A) Faux : c'est l'enhancer
- B) Vrai : c'est un enhancer qui présente une faible quantité d'histone H3 acétylés
- C) Faux : c'est un insulateur
- D) Vrai : les insulateurs bloquent l'action des enhancers
- E) Faux

**QCM 4 : C**

- A) Faux : On part d'une structure commune mais aucun nucléosome est identique, même pas dans une même cellule, ils sont tous **uniques** +++
- B) Faux : eh non les méthylations n'induisent pas toujours une inactivation de la transcription : en K4 de l'histone 3 (H3)  $\rightarrow$  Transcription **active**  
en K9 de l'histone 3 (H3)  $\rightarrow$  Transcription **inactive**
- C) Vrai
- D) Faux : constituée **d'hétérochromatine** pas d'euchromatine qui est toute décondensée avec des gènes actifs justement
- E) Faux

**QCM 5 : BC**

- A) Faux : on parle de déplacement en TRANS dans cette situation, en CIS c'est quand il y a un déplacement sur la même molécule d'ADN
- B) Vrai : oui notamment HDAC et HAT pour l'acétylation
- C) Vrai : texto+++
- D) Faux : l'histone H4 est codé par un seul gène+++ , elle ne possède pas de variant !
- E) Faux

**QCM 6 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : reader
- C) Vrai
- D) Faux : eraser
- E) Faux

### **QCM 7 : BD**

- A) Faux : comme les généticiens se facilitent la vie (la blague) le gène White code à l'état sauvage (= normal) pour des yeux rouges et à l'état **muté** pour des yeux **blancs**
- B) Vrai : l'hétérochromatine se propage dans certaines parties (pas d'insulateur) mais pas dans d'autres
- C) Faux : le gène En(var) muté favorise la propagation de l'hétérochromatine donc le gène White est réprimé, muté et donne des yeux **blancs**
- D) Vrai
- E) Faux

### **QCM 8 : E**

- A) Faux : pas de membrane autour du nucléole...
- B) Faux : du noyau et non du nucléole...
- C) Faux : à travers les pores nucléaires, ils peuvent se rendre dans ce cytoplasme
- D) Faux : à l'extérieur du nucléole, d'ailleurs se sont eux qui permettent l'assemblage des splicéosomes
- E) Vrai

### **QCM 9 : C**

- A) Faux : la transcription est inactive, en fait le gène est entre l'activation et l'inactivation (stade intermédiaire)
- B) Faux : tout est juste en effet un gène inactif est résistant à la DNase MAIS attention sa chromatine est au contraire très **condensée++**
- C) Vrai : oui les acétylations permettent de passer à un stade compétent, en revanche le gène n'est toujours pas actif, ce qui permet cette activation c'est la méthylation de la lysine K4 de l'histone H3
- D) Faux : H3K9 est méthylée lorsque le gène est inactif comme H3K27 → elles sont reconnus par HP1 et Polycomb respectivement qui permettent la propagation de l'hétérochromatine (=chromatine fermée)
- E) Faux

### **QCM 10 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : attention ça c'est la définition d'enhancers, les insulateurs sont des éléments frontières séparant les domaines co-régulés
- C) Vrai : ce sont nos fameux insulateurs
- D) Vrai : oui elle est n'est pas unique → complexe, diverse et dépendante des cellules
- E) Faux

### **QCM 11 : BC**

- A) Faux : ce sont les gènes actifs ça
- B) Vrai : ce sont les boucles à l'extérieur du territoire
- C) Vrai : cette hétérochromatine se trouve donc en périphérie du nucléoplasme au sein du noyau
- D) Faux : ils se trouvent au centre !!!
- E) Faux

### **QCM 12 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai : c'est la mutation du gène suppresseur de variéation Su(var) qui permet ça et non pas le gène physiologique
- C) Vrai : oui → En(Var) : protéines de l'euchromatine (activation de la transcription) et Su(Var) : protéines de l'hétérochromatine (inactivation de la transcription)
- D) Faux : attention c'est sa mutation qui le permet, pas En(Var) physiologique
- E) Faux : (si tu as du mal avec cette expérience n'hésite pas à aller voir mon petit récap sur les mutations à la page 31 de ma fiche)

### **QCM 13 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai : texto
- C) Faux : attention le positionnement spatial d'un gène est une **information de régulation essentielle+++** → la régulation de l'expression des gènes ne s'effectue donc **PAS de manière identique** quel que soit leurs localisations dans le nucléoplasme
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 14 : B**

- A) Faux : justement tous les nucléosomes sont **uniques**, donc la diversité est importante
- B) Vrai : on retrouve H3.1 , H3.3, CenpA exprimé dans les kinétochores notamment
- C) Faux : H1 n'intervient pas dans la composition du nucléosome (H2A + H2B + H3 + H4 ++) mais par contre, il aide le passage de la transition entre la fibre de 11nm et celle de 30nm, donc il intervient dans l'organisation de la chromatine
- D) Faux : les nucléosomes augmentent la compaction, ils défavorisent la transcription
- E) Vrai

**QCM 15 : BC**

- A) Faux : Les protéines chaperons ne sont **PAS des enzymes**, ce sont juste des **protéines ++** facilitant l'assemblage des histones
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Les nucléosomes d'une cellule ne sont **PAS tous identiques/fonctionnellement équivalent** mais distinct par leurs **positions variables sur la chromatine**, par l'existence de **variants d'histones** et de leurs **modifications post-traductionnelles diverses** (queue N-Term des Histones) +++
- E) Faux

**QCM 16 : D**

- A) Faux : l'histone H4 ne possède pas de variants, elle est codée par **un seul et unique gène++**
- B) Faux : désolé mais l'ADN fait que 2 tours et non pas 3
- C) Faux : j'ai inversé le rapport -> **image à droite**
- D) Vrai : texto
- E) Faux

$$F = \text{Facteur d'enrichissement} = \frac{R_{ip}}{R_c}$$

**QCM 17 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : oui ces splicéosomes servent notamment à l'épissage des gènes transcrits (ce qui explique la proximité des granules interchromatiniens vis-à-vis de l'euchromatine)
- E) Faux : tout est dans le cours les gars faites-vous confiance :)