



# Tutorat Lyon Est

## Unité d'Enseignement 5 Histologie

BANQUE DE QCM

2023 - 2024

### Introduction à l'histologie

Questions

# Introduction à l'histologie

## QUESTIONS

### **Question 1 – Notion de tissu**

- A. La MEC (matrice extracellulaire) d'un tissu est constituée d'eau, de fibres glucidiques et d'éléments en solution, ces éléments en solution formant la substance fondamentale.
- B. On peut diviser les tissus en 4 grandes catégories : le tissu épithélial, le tissu conjonctif, le tissu myocardique et le tissu nerveux.
- C. Le tissu conjonctif est constitué de cellules jointives baignant dans une MEC généralement abondante.
- D. Les tissus conjonctifs se composent exclusivement du tissu osseux, du tissu adipeux, du tissu cartilagineux et du tissu conjonctif banal.
- E. Les 3 caractéristiques du tissu nerveux sont : excitabilité, contractibilité et conductivité.

### **Question 2 - Différenciation cellulaire**

- A. Les cellules souches possèdent la particularité de s'autorenouveler de manière infinie.
- B. Les cellules amplificantes peuvent ne pas se différencier.
- C. Les cellules différenciées sont qualifiées de cellules post-mitotiques; en effet, aucune cellule différenciée ne peut se diviser.
- D. L'acquisition de l'état déterminé d'une cellule a lieu pendant la vie embryonnaire chez les mammifères.
- E. Bien qu'étant des cellules différenciées, les hépatocytes peuvent entrer en mitose.

### **Question 3 - Différenciation cellulaire**

- A. L'état déterminé est transmis lors de la mitose.
- B. La régulation de la traduction est le point de contrôle prépondérant pour la différenciation.
- C. Les boucles de rétrocontrôle positif permettent d'avoir des effets stables et par conséquent non réversibles.
- D. Les facteurs de transcription ne sont pas toujours distribués également entre 2 cellules filles lors d'une mitose.
- E. Les gènes ubiquitaires ne sont présents que dans certains types de tissus.

### **Question 4 - Adhérence cellulaire**

- A. Les molécules d'adhérence sont généralement des protéines traversant les membranes cellulaires.
- B. Les jonctions adhérentes et les jonctions communicantes sont des jonctions reliées aux filaments d'actine et sont peu visibles en microscopie électronique.
- C. Les hémidesmosomes et les jonctions adhérentes permettent l'adhérence entre cellules.

- D. L'adhérence par les CAM est indépendante du calcium dans le cas d'une adhérence hétérophile.
- E. Les sélectines et les CAM sont 2 molécules jouant un rôle dans la reconnaissance entre les cellules endothéliales et les globules blancs.

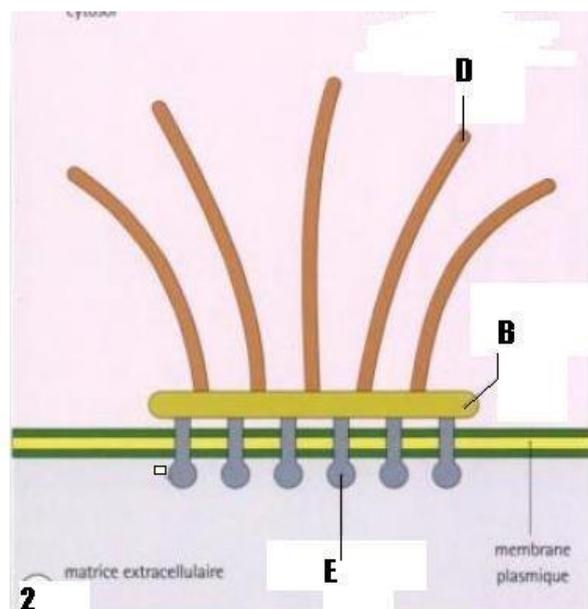
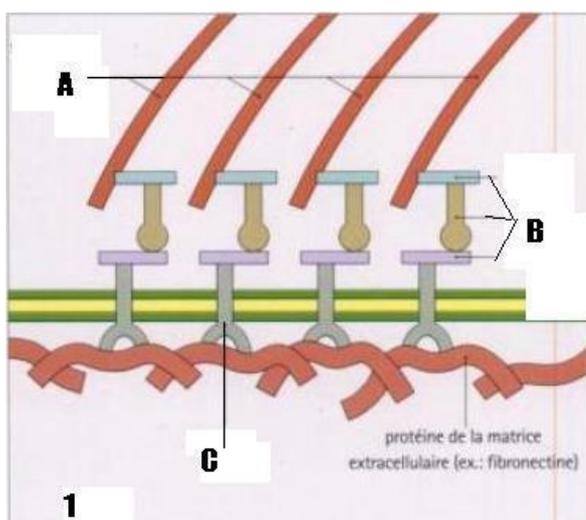
**Question 5 - Adhérence cellulaire**

- A. L'interaction entre cellules endothéliales et globules blancs grâce aux sélectines est une adhérence hétérophile et homotypique.
- B. Les cadhérines classiques jouent un rôle important dans la reconnaissance homotypique et dans l'intégrité tissulaire.
- C. Les molécules d'adhérence ont un rôle mécanique mais également un rôle de signalisation.
- D. Les jonctions communicantes, ou jonctions GAP, sont constituées de connexines, elles-mêmes formées de protéines appelées connexons.
- E. Le Ca<sup>++</sup> et l'AMP cyclique peuvent passer par les jonctions communicantes.

**Question 6 - Adhérence cellulaire**

- A. Les contacts matrice-cellules favorisent l'entrée en mitose.
- B. Les contacts intercellulaires favorisent l'entrée en mitose.
- C. Les contacts intercellulaires ont tendance à inhiber la migration cellulaire.
- D. L'adhérence homotypique concerne une adhérence entre molécules d'adhérence identiques.
- E. L'adhérence hétérophile concerne une adhérence entre cellules de types différents.

**Question 7 - Le schéma 1 représente un contact focal tandis que le schéma 2 représente un hémidesmosome, on peut en déduire :**



- A. En A sont représentés des filaments intermédiaires.
- B. En C sont représentées des intégrines.
- C. En E sont représentées des cadhérines desmosomales.
- D. En B sont représentées les protéines de la plaque.
- E. En D sont représentés des filaments d'actine.

### **Question 8 Tissus et différenciation cellulaire**

- A. Les quatre types de tissus fondamentaux sont : le tissu épithélial de revêtement, le tissu glandulaire, le tissu conjonctif et le tissu musculaire.
- B. On dit d'une cellule qu'elle est engagée quand elle a atteint son dernier stade de différenciation.
- C. L'état déterminé d'une cellule est stable et transmissible aux cellules filles.
- D. L'état déterminé est contrôlé par des facteurs de transcription.
- E. Les mitoses sont toujours symétriques.

### **Question 9 - L'adhérence cellulaire**

- A. Les protéines de la plaque sont responsables de la fixation des cellules entre elles, on les trouve dans l'espace extracellulaire.
- B. Les adhérences ne se font qu'entre protéines identiques.
- C. Au sein d'un tissu, on observe uniquement des interactions homotypiques.
- D. Le milieu extracellulaire n'a pas d'impact sur l'adhérence.
- E. Les molécules d'adhérences sont classées en quatre familles : les sélectines, les CAM de la famille des immunoglobulines, les cadhérines et les intégrines.

### **Question 10 - Jonctions cellulaires**

- A. Au niveau d'un desmosome on trouve des intégrines.
- B. Un tissu donné exprime un ensemble de cadhérines classiques spécifiques qui, contrairement aux intégrines, sont généralement impliquées dans des phénomènes d'adhérence homophile.
- C. Les intégrines reconnaissent majoritairement les éléments de la matrice extra-cellulaire.
- D. Les molécules d'adhérences sont toutes formées d'une seule chaîne polypeptidique.
- E. L'unique fonction des molécules d'adhérence est l'attachement mécanique.

### **Question 11 - Jonctions cellulaires (suite)**

- A. Les jonctions reliées au cytosquelette d'actine sont les desmosomes et les hémidesmosomes.
- B. Au niveau des jonctions gap on trouve des canaux appelés connexons, formés de 6 connexines.
- C. Dans les jonctions adhérentes l'interaction entre molécules d'adhérence est homotypique.

- D. Les protéines qui constituent les jonctions serrées sont nommées claudines.
- E. Les jonctions serrées permettent un couplage métabolique et fonctionnel des cellules d'un même tissu.

### **Question 12 - A propos des jonctions cellulaires**

- A. Les sélectines jouent un rôle important au niveau des vaisseaux pour les globules rouges.
- B. C'est la structure du domaine immunoglobuline qui explique que les CAM de la famille des immunoglobulines ne peuvent pas avoir d'interaction homophile.
- C. L'adhérence médiée par les CAM de la famille des immunoglobulines est, contrairement à celle médiée par les sélectines, indépendantes du calcium quand elle est homophile.
- D. Au niveau du système nerveux, les seules protéines d'adhérences intercellulaires sont les cadhérines.
- E. Les CAM et les sélectines peuvent être impliquées dans des interactions entre cellules endothéliales et leucocytes.

### **Question 13 - Introduction à l'histologie :**

- A. Les quatre tissus fondamentaux sont : le tissu épithélial, le tissu conjonctif, le tissu musculaire et le tissu nerveux.
- B. Souvent, les cellules déterminées ne peuvent plus se diviser.
- C. Les cellules amplifiantes sont capables de s'auto-renouveler de manière indéfinie.
- D. Les cadhérines sont des molécules d'adhérence intercellulaire indépendantes du calcium.
- E. Les contacts focaux sont responsables d'adhérence à la matrice extracellulaire et font intervenir des intégrines.

### **Question 14 – Introduction à l'histologie**

- A. Les quatre tissus fondamentaux sont le tissu épithélial, le tissu conjonctif, le tissu musculaire et le tissu osseux
- B. Le tissu épithélial peut être de deux types : épithéliums de revêtement ou épithéliums glandulaires
- C. Les éléments du cytosquelette du tissu musculaire peuvent produire une contraction unidirectionnelle
- D. Les gènes ubiquitaires sont spécifiques d'un type cellulaire
- E. Les cellules engagées ne sont pas encore différenciées, elles peuvent donc évoluer vers de nombreux types cellulaires différents

### **Question 15 – Introduction à l'histologie**

- A. L'état déterminé est transmis aux cellules filles
- B. L'acquisition de l'état déterminé s'effectue physiologiquement tout au long de la vie chez les mammifères

- C. Les cellules déterminées sont des cellules post mitotiques, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent plus se diviser
- D. La différenciation dépend de l'ensemble des facteurs de transcription actifs dans une cellule.
- E. Les boucles de rétrocontrôle positif permettent d'avoir des effets stables et irréversibles

**Question 16 – Introduction à l'histologie :**

- A. La plupart des molécules d'adhérence ne sont fonctionnelles qu'en présence de calcium dans le milieu intracellulaire
- B. Les CAM de la famille des immunoglobulines peuvent établir des adhérences homophiles qui sont indépendantes du calcium
- C. Les cadhérines classiques présentent une spécificité tissulaire et établissent des adhérences homotypiques
- D. Les sélectines et les CAM de la famille des immunoglobulines permettent une interaction entre les globules blancs et les cellules endothéliales
- E. Les molécules d'adhérences sont transmembranaires et lient directement le cytosquelette de la cellule

**Question 17 – Les jonctions cellulaires :**

- A. Il existe trois types de jonctions cellulaires : les jonctions adhérentes, les jonctions communicantes et les jonctions serrées.
- B. Les pores des jonctions de type gap sont formés de connexines. Une connexine est formée de 6 connexons.
- C. La perméabilité des jonctions communicantes est régulée. Lorsque les pores sont ouverts, des molécules hydrosolubles peuvent passer.
- D. Les jonctions de type gap coordonnent le comportement de cellules voisines.
- E. Les jonctions serrées permettent de fermer l'espace intercellulaire par des protéines transmembranaires appelées claudines.

**Question 18 – Introduction à l'histologie :**

- A. Les cellules unipotentes ne donnent qu'un seul type cellulaire.
- B. Les cellules souches s'autorenouvellent de manière infinie.
- C. Les cellules amplifiantes s'autorenouvellent de manière indéfinie.
- D. Les cellules différenciées sont responsables du renouvellement des tissus.
- E. L'adhérence homotypique a lieu entre deux molécules d'adhérence identiques.

**Question 19 – Différenciation cellulaire :**

- A. Une cellule différenciée se caractérise par l'expression de gènes spécifiques corégulés qui constituent des programmes d'expression génique.

- B. Les cellules différenciées n'expriment plus que des gènes spécifiques.
- C. Les cellules déterminées ne peuvent se différencier qu'en un seul type cellulaire.
- D. Chez tous les êtres vivants, l'acquisition de l'état déterminé se fait tout au long de la vie, en fonction des besoins des cellules différenciées.
- E. La différenciation terminale est l'étape permettant le passage d'une cellule amplifiante à une cellule différenciée.

**Question 20 – Contrôle de la différenciation :**

- A. La diversification progressive des différents types cellulaires se fait grâce à des communications intercellulaires qui modifient les facteurs de transcription.
- B. Les effets des signaux extracellulaires peuvent perdurer après la disparition du signal grâce à une boucle de rétrocontrôle négatif.
- C. L'état déterminé est un état stable transmissible aux cellules filles par mitose.
- D. Les signaux extracellulaires qui enclenchent une boucle de rétrocontrôle ont des effets irréversibles.
- E. Après chaque mitose, des signaux extracellulaires permettent de maintenir l'état de différenciation des cellules filles.

**Question 21 – Les molécules d'adhérence :**

- A. Les sélectines ont un rôle important dans la reconnaissance de la paroi des vaisseaux sanguins par les globules blancs.
- B. Les CAM de la famille des immunoglobulines ont un rôle important pour les interactions dans le système nerveux et le système immunitaire, ainsi que pour les interactions globules blancs/cellules endothéliales.
- C. Les intégrines reconnaissent la matrice extracellulaire (MEC).
- D. Les intégrines sont formées de 4 chaînes associées de manière covalente.
- E. Les molécules d'adhérence informent la cellule sur son environnement immédiat.

**Question 22 – Jonctions gap :**

- A. On observe des pores dans la membrane plasmique à leur niveau.
- B. Les pores sont appelés connexines.
- C. Les connexines sont formées de 6 sous-unités protéiques appelées connexons.
- D. Les pores des membranes des deux cellules adjacentes sont alignés pour former des canaux mettant en communication les cytosols des deux cellules.
- E. Une jonction gap correspond aux pores alignés de deux cellules adjacentes.

**Question 23 – La différenciation cellulaire :**

- A. L'expression des gènes ubiquitaires permet aux cellules de se différencier.
- B. Chez les mammifères, toutes les cellules sont déterminées à la naissance.

- C. Les boucles de rétrocontrôles positifs permettent la transmission de l'état déterminé aux cellules filles.
- D. L'état de différenciation d'une cellule est fonction de l'ensemble des facteurs de transcriptions présents et actifs dans cette cellule.
- E. Les cellules amplificantes sont des cellules différenciées.

**Question 24 – Les molécules d'adhérences :**

- A. L'expression des cadhérines classiques présentent une spécificité tissulaire.
- B. Les sélectines sont importantes dans la reconnaissance de la paroi des vaisseaux sanguins par les plaquettes.
- C. Les CAM peuvent former des jonctions homophiles ou hétérophiles.
- D. Les intégrines se lient directement aux filaments intermédiaires.
- E. Le  $Ca^{2+}$  est parfois indispensable à la formation des jonctions.

**Question 25 – Les jonctions d'ancrage :**

- A. Les desmosomes permettent la jonction entre la matrice extra-cellulaire et une cellule via des cadhérines desmosomales.
- B. Les hémi-desmosomes permettent la jonction entre deux cellules via des cadhérines desmosomales.
- C. L'adhérence des contacts focaux est médiée par des cadhérines.
- D. Les protéines de la plaque n'interviennent pas dans les jonctions adhérentes.
- E. Les jonctions reliées aux filaments intermédiaires sont bien visibles en ME.

**Question 26\* – D'après ces données et vos connaissances, vous pouvez dire que :**

L'hémostase est l'ensemble des mécanismes s'opposant à l'hémorragie en cas de lésions vasculaires. Elle fait intervenir des plaquettes, cellules anucléées dont l'activation empêche l'hémorragie. L'une des premières étapes de cette hémostase est l'activation des plaquettes suite à l'interaction du facteur de Von Willebrand (initialement à l'intérieur des cellules endothéliales) ou du collagène avec un récepteur de la membrane des plaquettes. L'activation des plaquettes entraîne, entre autres, la synthèse et la libération d'un facteur PAF qui stimule le recrutement et l'activation de nouvelles plaquettes. L'ADP stimule également le recrutement et l'activation des plaquettes. Si la cellule est traitée avec de la nucléotidase, l'ADP sera transformé en adénosine, ce qui inhibera l'activation des plaquettes. Activé par la thrombine, l'endothélium synthétise du NO et de la prostacycline, ce qui inhibe l'activation plaquettaire.

- A. Une boucle de rétrocontrôles positifs se met en place.
- B. L'utilisation de la nucléotidase met en place une boucle de rétrocontrôles positifs, inhibitrice de l'activation plaquettaire.
- C. En traitant avec la nucléotidase, il y a diminution de la synthèse du facteur PAF.
- D. En traitant avec la thrombine, il y a un risque d'hémorragie.
- E. S'il n'y a pas d'interaction entre le facteur de Von Willebrand / collagène et le récepteur de la membrane des plaquettes, il n'y aura pas d'établissement de boucle de rétrocontrôle positif.

**Question 27 – Concernant la différenciation cellulaire :**

- A. Les cellules souches se divisent activement.
- B. Les cellules amplifiantes peuvent s'autorenouveler indéfiniment.
- C. Les cellules amplifiantes évoluent toujours vers l'état différencié.
- D. Les cellules en cours de différenciation terminale peuvent aboutir à des cellules postmitotiques encore capables de se diviser.
- E. La mitose asymétrique d'une cellule souche aboutit à une cellule souche et à une cellule amplifiante.

**Question 28 – Concernant le contrôle de la différenciation :**

- A. L'établissement de boucles de rétrocontrôles positifs peut expliquer la transmission de l'état déterminé aux cellules filles.
- B. Les boucles de rétrocontrôles sont irréversibles.
- C. Si les effets d'un facteur de transcription actif sur la différenciation cellulaire cessent, l'état déterminé n'est plus transmis aux cellules filles.
- D. Les boucles de rétrocontrôles peuvent être interrompues.
- E. La diversification cellulaire se fait grâce à des communications intercellulaires qui modifient l'ensemble des facteurs de transcription présents et actifs dans la cellule.

**Question 29\* – D'après l'énoncé et vos connaissances, vous pouvez dire que :**

La gonade bipotentielle sécrète de façon constitutionnelle le facteur Gram. En présence de SRY, le facteur Gram engage la gonade dans une voie de différenciation masculine en stimulant Liffe, qui le stimule en retour et qui stimule Ruby. Ruby stimule le développement du testicule. Cette chaîne de réaction est indispensable au développement physiologique de la gonade masculine en présence de SRY. En absence de SRY, la gonade bipotentielle sécrète le facteur 1665 qui l'engage dans une voie de différenciation féminine en inhibant Gram et en activant Heiken, qui stimule 1665 en retour, et inhibe Liffe. Heiken oriente la gonade dans la voie de différenciation féminine (ovaire).

- A. En présence de SRY, si Liffe est inhibé par un agent, il y aura quand même développement physiologique d'un testicule.
- B. En absence de SRY, si on veut inhiber le développement physiologique de l'ovaire, il faut à la fois inhiber 1665 et Heiken.
- C. Si en présence de SRY on voulait inhiber Gram et Liffe, il faudrait à la fois traiter avec 1665 et Heiken.
- D. Si en présence de SRY on inhibe Ruby, il y aura inhibition d'une boucle de rétrocontrôle positif.
- E. Si en absence de SRY on inhibe 1665, la gonade bipotentielle se différenciera dans le sens masculin.

**Question 30 – Dans quel(s) cas y a-t-il inhibition d'une boucle de rétrocontrôle positif ?**

- A. En présence de SRY, si on inhibe Liffe.
- B. En l'absence de SRY, si on inhibe 1665.
- C. En présence de SRY, si on inhibe Heiken.
- D. En l'absence de SRY, si on inhibe Heiken.
- E. En présence de SRY, si on inhibe Gram.

**Question 31 – D'après vos connaissances, vous pouvez affirmer que :**

- A. Les cellules pluripotentes sont capables de former tous les types cellulaires de l'embryon.
- B. Les cellules multipotentes sont capables de s'autorenouveler de manière indéfinie.
- C. Les cellules qu'on appelle post-mitotiques, sont des cellules différenciées.
- D. Les boucles de rétrocontrôle positif permettent de faire perdurer un effet même après la disparition du signal extracellulaire.
- E. Les facteurs de transcription sont des régulateurs importants de l'état de différenciation de la cellule.

**Question 32 – Concernant la reconnaissance et l'adhérence cellulaire :**

- A. L'adhérence entre un mélanocyte et un kératinocyte est homotypique et hétérophile.
- B. Les CAM de la famille des immunoglobulines peuvent être impliquées dans des interactions hétérophiles.
- C. Les contacts entre la cellule et la matrice extracellulaire inhibent les divisions cellulaires.
- D. Les phénomènes de reconnaissance cellulaire peuvent conduire à la formation de jonctions cellulaires.
- E. Les sélectines sont très importantes dans les phénomènes d'adhérence de l'épiderme.

**Question 33 – Concernant les jonctions cellulaires :**

- A. Les jonctions d'ancrage se forment grâce à des protéines transmembranaires : les claudines.
- B. Les jonctions communicantes permettent de coordonner le comportement des cellules voisines par l'intermédiaire de connexons.
- C. Les jonctions adhérentes sont bien visibles en microscopie électronique.
- D. Les intégrines permettent de lier une cellule avec la matrice extracellulaire sous-jacente.
- E. Les deux éléments qui entrent en jeu dans les jonctions d'ancrage sont les molécules d'adhérence et le cytosquelette.

**Ce texte est nécessaire pour répondre à la question 34:**

Dans le cadre de vos recherches sur les échanges entre cellule et matrice extracellulaire, vous étudiez un épithélium cylindrique simple. Pour mieux identifier les différents transporteurs vous faites appel à une technique d'immunohistochimie. Pour ce faire, vous utilisez :

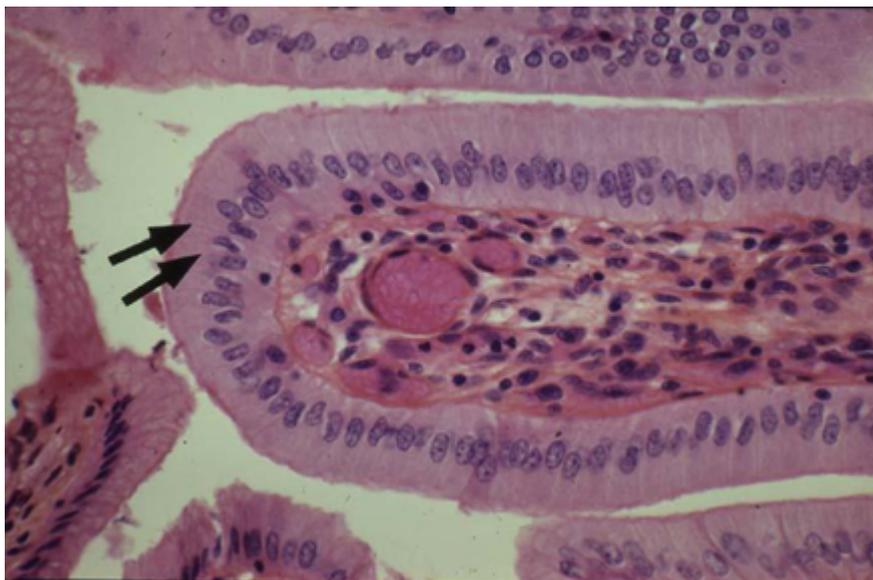
- Des immunoglobulines de rat dirigées contre un symport  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$  fonctionnant grâce au gradient de  $\text{Na}^+$ ,
- Des immunoglobulines de souris dirigées contre une pompe  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ,
- Des immunoglobulines d'âne dirigées contre un canal à  $\text{Cl}^-$ ,
- Des anticorps anti-immunoglobulines de rat couplés à un fluorochrome rouge,
- Des anticorps anti-immunoglobulines de souris couplés à un fluorochrome bleu,
- Des anticorps anti-immunoglobulines d'âne couplés à un fluorochrome vert.

Notez que vous avez déterminé au préalable la présence d'un canal à K<sup>+</sup> sur la membrane apicale de la cellule en question, et d'aquaporines sur les pôles apical et basolatéral. De plus, vous savez que les jonctions serrées de cette cellule sont complètement étanches à tout composant. Après traitement, on observe des colorations bleues et vertes sur la membrane apicale, et une coloration rouge sur la membrane basolatérale.

**Question 34\* – D'après le texte et vos connaissances, vous pouvez dire que :**

- A.** Vous observez un flux d'ions chlorures du liquide interstitiel à la lumière par voie transcellulaire.
- B.** L'eau passe de la lumière vers le liquide interstitiel par voie paracellulaire.
- C.** L'eau passe du liquide interstitiel vers la lumière par voie transcellulaire.
- D.** La pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>, transporteur secondaire, est à l'origine d'un gradient fournissant l'énergie nécessaire au fonctionnement des transporteurs.
- E.** Les molécules responsables de l'imperméabilité des jonctions serrées sont les sélectines.

**L'image ci-dessous est nécessaire pour répondre à la question 35.**



On réalise une étude immunohistochimique à l'aide :

- d'anticorps produits chez le lapin reconnaissant spécifiquement les intégrines.
- d'anticorps produits chez la souris reconnaissant spécifiquement les cadhérines desmosomales.
- d'anticorps produits chez l'âne reconnaissant spécifiquement les claudines.

On dispose aussi :

- d'anticorps reconnaissant les immunoglobulines de lapin couplés à un fluorochrome vert.
- d'anticorps reconnaissant les immunoglobulines de souris couplés à un fluorochrome bleu.
- d'anticorps reconnaissant les immunoglobulines d'âne couplés à un fluorochrome rouge.

**Question 35\* – D'après l'image et ces données, on observe :**

- A. Une fluorescence verte qui n'est pas présente au pôle basal de toutes les cellules de cet épithélium.
- B. Une fluorescence bleue au niveau de jonctions impliquant les filaments intermédiaires.
- C. Une fluorescence rouge située à la partie la plus basale de la jonction entre deux cellules adjacentes.
- D. Un épithélium cubique simple.
- E. Une fluorescence verte qui peut témoigner de la présence de contacts focaux.

**Le texte ci-dessous se rapporte à la question 36.**

L'hormone de croissance (GH) agit dans le foie sur les protéines HNF pour réguler le métabolisme. La GH se lie à son récepteur transmembranaire, ce qui va activer la kinase JAK2. La liaison GH-récepteur va aussi entraîner une chute rapide et transitoire du facteur de transcription CEBP qui est présent à l'état physiologique dans le foie.

JAK2 va phosphoryler le facteur de transcription STAT5, habituellement présent à l'état déphosphorylé et inactif dans le cytosol. STAT5 phosphorylé va ensuite lier une séquence régulatrice du gène HNF6 pour activer sa transcription, et l'expression de HNF6 va entraîner la transcription des gènes HNF3B et HNF4.

HNF6 en se liant à des récepteurs, va activer la production des enzymes du métabolisme glucidique et des cytochromes p450. OC2 inhibe la transcription du gène HNF3B et CEBP inhibe la transcription de toutes les protéines de la famille HNF. La transcription de HNF6 est stimulée par toutes les protéines de la famille HNF.

**Question 36\* - D'après ces données :**

- A. Le traitement du foie par OC2 en même temps que par la GH empêche la production des cytochromes p450.
- B. En l'absence de l'hormone de croissance, STAT5 est présent à l'état déphosphorylé dans le noyau.
- C. Le traitement par l'hormone de croissance permet d'activer HNF3B.
- D. Le traitement par l'hormone de croissance permet d'inhiber OC2.
- E. Après arrêt du traitement par la GH, la production d'enzymes du métabolisme glucidique va cesser d'elle-même au bout d'un certain temps, sans traitement supplémentaire sur le foie.

**Question 37 – A propos des mécanismes de la reconnaissance cellulaire :**

- A. La liaison entre une molécule d'adhérence et son ligand peut entraîner des phosphorylations au sein de la cellule portant cette molécule.
- B. Les protéines de la plaque peuvent former des complexes qui modulent la transcription d'un gène en se fixant sur sa région promotrice.
- C. Ces mécanismes sont impliqués dans des déplacements cellulaires, en cas de lésion de l'épithélium.
- D. Le transcriptome est le principal élément modifié par les diverses reconnaissances intercellulaires lors de la différenciation cellulaire
- E. Les ARN régulateurs n'interviennent qu'au niveau de la transcription.

**L'énoncé ci-dessous se rapporte aux questions 38 et 39.**

Nrf2 est un facteur de transcription ubiquitaire. A l'état basal, Nrf2 se lie à la protéine Keap1, ce qui provoque sa dégradation.

Suite à un stress oxydant, Keap1 est oxydé et ne peut donc plus dégrader Nrf2.

Ce dernier est alors libéré et va devoir se fixer à une protéine Maf phosphorylée, pour pouvoir aller se fixer sur des séquences régulatrices ARE ce qui stimule la transcription de gènes anti-oxydants et du gène de p62.

Pour être actif, Maf doit être phosphorylé par la PKC. La fixation d'un agent oxydant sur le récepteur SQSD1 entraîne l'activation de la PKC.

La phosphorylation de Nrf2 par la GSK3B entraîne l'inhibition de sa fixation aux séquences ARE.

L'interaction de la protéine p62 avec Keap1 va conduire à la dégradation de Keap1 et à l'activation de Nrf2. Maf phosphorylée active la PKC.

**Question 38 – D'après ces données, après traitement par un agent oxydant :**

- A. On observe une boucle de rétrocontrôle positif qui peut être interrompue par l'activation de GSK3B
- B. On observe une inhibition de Nrf2
- C. On observe une boucle de rétrocontrôle positif qui peut être interrompue par l'inhibition du récepteur SQSD1
- D. On observe l'expression de la protéine p62
- E. On observe une boucle de rétrocontrôle positif qui peut être interrompue par activation de Keap1

**Question 39 – D'après ces données :**

- A. Le traitement par un agent oxydant est suffisant pour activer la transcription des gènes antioxydants
- B. Après traitement par un agent oxydant, p62 est impliquée dans une activation stable et irréversible de Nrf2
- C. L'inhibition de la PKC empêche la transcription des gènes antioxydants
- D. Le traitement par un agent oxydant active Keap1
- E. Un dysfonctionnement de SQSD1 empêche la protection par Nrf2 contre un agent oxydant

**Question 40 - A propos de la différenciation cellulaire :**

- A. La différenciation cellulaire met en jeu des programmes d'expression génique spécifiques.
- B. Une cellule déterminée présente des possibilités de différenciation plus restreintes qu'une cellule engagée.
- C. Physiologiquement, l'état de détermination des cellules peut s'acquérir à l'âge adulte chez l'Homme.
- D. La régulation de la transcription est très importante dans le processus de différenciation.
- E. Les cellules amplifiantes sont capables d'auto-renouvellement indéfini.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 41 et 42.**

L'épiderme est un épithélium pluristratifié, composé de couches de cellules (couche basale, épineuse, granuleuse et cornée). L'étape ultime de la kératinisation est la transformation des cellules granuleuses en couche cornée. Pour ce faire, les cellules entrent dans une zone de transition où certains acides gras du ciment inter kératinocytaire passent par diffusion simple à l'intérieur des cellules granuleuses pour activer le facteur de transcription SuperM. Ce dernier est responsable de l'arrêt de l'expression des connexines B exprimées dans les couches les plus basales et de la stimulation des connexines A (Apicales).

Il est à noter que les connexines B fixaient sur leur face cytosolique un facteur : BatM. Quand BatM n'est pas lié à une connexine, il forme un complexe avec l'enzyme DeadP qui est alors activée et qui phosphoryle le facteur IronM. IronM phosphorylé va pouvoir transformer la profilaggrine en filaggrine et stimuler la synthèse de BatM par la cellule. Les cornéocytes libèrent la molécule SpiderM, qui diffuse, se lie à Hulk, un transporteur membranaire spécifique de la zone de transition, et provoque la dégradation d'IronM.

De plus, le passage à travers la couche cornée d'antihistaminiques, dans le cadre du traitement d'une hyperprolifération de kératinocytes, inhibe SuperM.

**Question 41 – D'après ce texte et vos connaissances, vous pouvez dire :**

- A. SuperM. participe à une boucle de rétrocontrôle positive
- B. La boucle de rétrocontrôle sera interrompue en cas d'inhibition de DeadP.
- C. le changement d'expression des connexines rend possible la phosphorylation d'IronM.
- D. Si on inhibe le facteur SuperM par un traitement antihistaminique, la boucle de rétrocontrôle positive sera interrompue.
- E. Dans les cellules de la couche épineuse, on peut détecter le facteur BatM dans le noyau.

**Question 42 – D'après ce texte et vos connaissances, vous pouvez dire que :**

- A. S'il y a trop de cornéocytes (et donc de SpiderM), Iron phosphorylé continue de stimuler BatM.
- B. En cas d'abrasion des couches superficielles de l'épiderme, l'inhibition de la kératinisation par SpiderM diminue.
- C. Une augmentation de la couche cornée laisse BatM fixé aux connexines.
- D. Un traitement antihistaminique inhibe la kératinisation.
- E. Le transporteur Hulk se trouve uniquement au niveau des cellules granuleuses localisées

**Question 43 - A propos de la différenciation et de l'adhérence cellulaire :**

- A. L'état déterminé d'une cellule s'acquiert pendant la période embryonnaire.
- B. La lignée germinale dérive directement des cellules totipotentes.
- C. La régulation de la différenciation se fait surtout au niveau de la traduction.
- D. Les cellules souches se renouvellent de manière indéfinie.
- E. Une adhérence homophile concerne un contact entre deux molécules d'adhérence identiques.

**Question 44 - Concernant la reconnaissance et l'adhérence cellulaire :**

- A. L'adhérence entre deux kératinocytes est homophile et homotypique.

- B. La plupart des molécules d'adhérence sont fonctionnelles en présence de calcium intracellulaire.
- C. Les hémidesmosomes mettent en jeu des filaments intermédiaires.
- D. Une jonction gap est constituée de 6 connexons constitués d'une centaine de connexines.
- E. Les claudines sont des protéines transmembranaires.

**L'énoncé suivant est nécessaire pour répondre aux questions 45 et 46 :**

En situation physiologique les adipocytes expriment le facteur GATA1. GATA1 va activer NUJ qui va à son tour activer DRG6-K, une kinase qui va phosphoryler DRG6. DRG6 va alors pénétrer dans le noyau pour stimuler la transcription de ADI5 et CLRM. ADI5 entraîne une cascade de phosphorylations qui conduit à la limitation du nombre d'adipocytes, tandis que CLRM va activer LDC qui va activer en retour NUJ et inhiber KHI2, facteur favorisant le stockage des graisses.

En cas d'obésité morbide, les adipocytes se mettent à exprimer le facteur GATA2. GATA2 va activer le facteur NBH, qui va inactiver DRG6 en le déphosphorylant empêchant ainsi sa migration intranucléaire, et va stimuler KHI2.

**Question 45 \* – Concernant les mécanismes ci-dessus vous pouvez dire qu'en situation physiologique :**

- A. LDC est stimulée (activée).
- B. KHI2 est stimulé par l'expression de GATA1.
- C. Le stockage des graisses est limité par cette cascade de signalisation.
- D. Une boucle de rétrocontrôle positif se met en place.
- E. Une boucle de rétrocontrôle négatif se met en place.

**Question 46 : En situation d'obésité morbide vous pouvez dire que :**

- A. On assiste à une levée d'inhibition qui entraîne une augmentation des capacités de stockage des graisses.
- B. Une boucle de rétrocontrôle négatif se met en place.
- C. Une boucle de rétrocontrôle positif est rompue.
- D. Le nombre d'adipocytes augmente.
- E. L'expression de GATA1 est inhibée.

**L'énoncé suivant se réfère aux questions 47 et 48 :**

La partie antérieure de l'hypophyse sécrète la somatotropine (hormone de croissance). Vous vous intéressez aux mécanismes impliqués dans la sécrétion d'hormone de croissance. Vous identifiez le facteur DFHG qui active RTD4 qui active à son tour le facteur R2D2. R2D2 va alors activer BC13 et MKS4. MKS4 va activer GIN5 qui entraîne la sécrétion d'hormone de croissance. BC13 va quant à lui activer CBHT qui va activer TIC et TAC. Après quelques heures d'expression, TIC va inhiber R2D2.

Vous voulez savoir si le fait de manger de la soupe favorise vraiment la croissance des enfants. Vous remarquez que les nutriments contenus dans la soupe vont entraîner l'activation de B2O et K2A. B2O va alors inhiber TIC. K2A est une kinase qui phosphoryle TAC. TAC phosphorylé forme un hétérodimère avec GIN5 qui est toujours actif sur la sécrétion de GH mais stimule en plus MKS4.

**Question 47\* – Chez un enfant ayant une alimentation normale (sans soupe), après plusieurs heures de sécrétion du facteur DFHG :**

- A. Une boucle de rétrocontrôle positif se met en place.
- B. Une boucle de rétrocontrôle négatif se met en place.
- C. GIN5 est activé.
- D. TIC et TAC sont inhibés.
- E. La sécrétion d'hormone de croissance est inhibée.

**Question 48 – Chez un enfant qui mange de la soupe, après plusieurs heures de sécrétion du facteur DFHG :**

- A. Une boucle de rétrocontrôle négatif est levée.
- B. Une boucle de rétrocontrôle positif impliquant TAC se met en place.
- C. Une boucle de rétrocontrôle positif impliquant MKS4 se met en place.
- D. La sécrétion d'hormone de croissance est stimulée.
- E. BC13 est inhibé.

**Question 49 – Les cadhérines :**

- A. Sont des molécules d'adhérence intercellulaire.
- B. Permettent uniquement des reconnaissances homotypiques.
- C. Participent au développement du système nerveux.
- D. Un type cellulaire exprime une ou quelques cadhérines classiques spécifiques.
- E. Reconnait le glycocalyx des cellules avoisinantes.

**L'énoncé suivant est commun aux questions 50 et 51 :**

Jeune biologiste que vous êtes, vous cherchez une solution pour accélérer la cicatrisation d'une plaie superficielle. Afin d'établir un protocole de recherche, vous cherchez à comprendre préalablement le fonctionnement du renouvellement des épithéliums.

En situation physiologique, les cellules épithéliales expriment en permanence FTA. FTA va activer FTB qui lui-même va activer FTC. FTC va former un complexe avec la protéine X afin de phosphoryler FTD. FTD phosphorylé stimule FTB et se couple avec la protéine X pour phosphoryler FTE. FTD non phosphorylé inhibe FTB. FTE phosphorylé stimule FTD phosphorylé. FTE phosphorylé inhibe la prolifération cellulaire.

En situation pathologique, la protéine X va être inactivée par le contact avec l'oxygène.

**Question 50\* – Concernant les mécanismes décrits ci-dessus :**

- A. En situation physiologique, il y a la présence de deux boucles de rétrocontrôle positif.
- B. En situation pathologique, il y a présence d'une seule boucle de rétrocontrôle.
- C. La protéine X favorise la prolifération cellulaire.
- D. En situation pathologique, FTE n'est plus phosphorylé.

- E. Dans les deux situations (physiologique/pathologique), nous sommes face à une cascade de phosphorylation.

**Vous cherchez donc à faire une pommade qui favorise la prolifération cellulaire.**

**Question 51 – Quelle(s) action(s) cette pommade peut-elle avoir pour favoriser la prolifération cellulaire ?**

- A. Une activité anti-protéine X suffirait pour obtenir un effet.
- B. Elle peut ne contenir que des inhibiteurs des formes phosphorylées de FTD et FTE.
- C. Elle peut ne contenir qu'un inhibiteur de FTA.
- D. Elle peut n'avoir qu'une activité pro-protéine X.
- E. Elle peut juste bloquer la phosphorylation de FTD.

**L'énoncé suivant concerne les questions 52 et 53.**

Vous vous intéressez à la pousse des cheveux. Les cellules du cuir chevelu expriment le facteur de transcription LOR13 qui une fois activé va induire la transcription des gènes responsables de la pousse des cheveux. En condition physiologique, CLBG54 lie son récepteur ce qui stimule le facteur SW69. SW69 va à son tour stimuler la protéine JH87, qui va stimuler JFK63. JFK63 va stimuler ACDO4 qui va stimuler JH87 et activer une protéase KIDD qui va permettre le clivage du précurseur de LOR13, ce qui va libérer LOR13.

Vous souhaitez connaître l'influence du stress sur les cheveux. Vous constatez que l'adrénaline, une fois liée à ses récepteurs bêta, va activer le facteur BRC12 qui va à son tour stimuler JA2AS qui va inhiber la protéase KIDD et stimuler BRC12 en cas de stress prolongé.

**Question 52\* – Une boucle de rétrocontrôle est rompue après l'inhibition de (toutes situations confondues) :**

- A. CLBG54
- B. JH87
- C. BRC12
- D. SW69
- E. JFK63

**Question 53\* – En situation de stress prolongé :**

- A. Une boucle de rétrocontrôle négatif se met en place.
- B. Une boucle de rétrocontrôle positif est rompue.
- C. Il y a moins de forme active de LOR13.
- D. La protéase KIDD est inhibée.
- E. Le stress prolongé semble inhiber la pousse des cheveux.

**Question 54 - Notion de tissu :**

- A. Il existe 4 tissus fondamentaux, le tissu épithélial, musculaire, nerveux et cartilagineux.
- B. Un tissu est un ensemble de cellules spécialisées qui coopèrent pour réaliser une seule fonction.
- C. Le tissu conjonctif est constitué par des cellules jointives dispersées dans une matrice extracellulaire rarement abondante.

- D. La classification musculaire distingue plusieurs catégories de tissus : strié et lisse.
- E. Les caractéristiques du tissu nerveux sont excitabilité, conductivité et communication dans le but de traiter l'information nerveuse.

**Question 55 – Différenciation cellulaire :**

- A. L'état déterminé va s'acquérir uniquement pendant la vie embryonnaire chez les vertébrés
- B. La détermination correspond à une restriction des potentialités d'évolution d'une cellule.
- C. L'état déterminé est un état stable non transmissible aux cellules filles.
- D. Les gènes ubiquitaires sont responsables de la différenciation terminale des cellules engagées.
- E. La mise en culture des cellules souches embryonnaires se réalise alors que les cellules sont encore totipotentes.

**Question 56 – Contrôle de la différenciation cellulaire :**

- A. Les boucles de rétrocontrôle sont irréversibles.
- B. L'étape la plus importante pour la régulation de la différenciation cellulaire est la traduction.
- C. Les cellules souches sont des cellules qui se divisent peu, et qui possèdent une durée de vie infinie.
- D. Les cellules amplifiantes se divisent activement mais finissent toujours par se différencier.
- E. Beaucoup de cellules différenciées ne peuvent plus se multiplier, on parle de cellules post-mitotiques.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 57 et 58 :**

Les précurseurs musculaires de Mathilde expriment un facteur de transcription LIT qui réprime l'expression des gènes permettant aux rhabdomyocytes de se contracter et stimule l'expression d'un récepteur membranaire de la famille Lyuk, Lyuk8 qui reconnaît spécifiquement la molécule de signalisation Piros. La stimulation de Lyuk8 par Piros entraîne l'expression de la protéine Dodo. Dodo active la transcription de Rompf qui se fixe sur LIT et l'inhibe. Dodo stimule la transcription du récepteur Lyuk9 et de la molécule de signalisation REVE. La fixation de REVE sur son récepteur Lyuk9 entraîne l'activation de deux protéines Oreil et Ler. Oreil va stimuler l'expression de Dodo et des gènes permettant aux précurseurs musculaires de se contracter. Ler stimule la synthèse de Sleep, une des hormones responsables du sommeil.

**Question 57 \* : D'après ces données, le traitement des précurseurs musculaires de Mathilde :**

- A. Par Piros et REVE est nécessaire à l'obtention de cellules musculaires sécrétant Sleep.
- B. Par Piros permet l'obtention de cellules musculaires synthétisant Sleep.
- C. Par Piros permet l'obtention de cellules musculaires pouvant se contracter.
- D. Par REVE permet l'obtention de cellules musculaires pouvant se contracter.
- E. Par REVE permet l'obtention de cellules musculaires synthétisant Sleep.

**Question 58 \* : D'après ces données, à la suite du traitement par Piros, on observe une boucle de rétrocontrôle positif qui peut être interrompue :**

- A. En inhibant Oreil.
- B. En stimulant Rompf.
- C. En inhibant Dodo.
- D. En inhibant Lyuk8.

- E. En inhibant Lyuk9.

**Question 59 – Molécules d'adhérence :**

- A. Les sélectines se trouvent dans les jonctions serrées.
- B. Les intégrines permettent la reconnaissance de la matrice extracellulaire.
- C. Les intégrines sont formées de 2 chaînes transmembranaires, associées de manière covalente.
- D. Les CAM de la famille des immunoglobulines peuvent être trouvées dans des interactions homophile et hétérophile.
- E. Les cadhérines classiques jouent un rôle important dans les phénomènes de reconnaissance homotypique.

**Question 60 – Les sélectines :**

- A. Permettent le passage sélectif de certains ions au niveau des jonctions serrées.
- B. Sont fonctionnelles en présence de sodium dans le milieu extra-cellulaire.
- C. Reconnait des résidus glucidiques du glycocalyx d'une cellule adjacente.
- D. Sont impliquées dans des phénomènes de reconnaissance homophile.
- E. Sont impliquées dans des phénomènes de reconnaissance hétérotypique.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 61 et 62**

Les progéniteurs neuronaux sont caractérisés par l'expression de AUR et MAN. AUR est un facteur de transcription qui inhibe l'apoptose et stimule l'expression de Vie, AUR et miVOY. MAN est un facteur de transcription stimulant la transcription de FED3. miVOY est un petit ARN qui bloque la traduction de MAN. Vie est un facteur de transcription qui stimule la transcription de FED1 et FED2. Les FED sont des facteurs essentiels de différenciation des progéniteurs neuronaux. Si dans la cellule FED1 et FED2 sont co-exprimés alors la cellule se différenciera en oligodendrocyte. Si FED2 et FED3 sont exprimés en même temps alors la cellule deviendra un astrocyte. FED3 et FED1 ne peuvent jamais être coexprimés dans la cellule.

FED3 stimule la transcription de FED2 et de miVOY. FED2 stimule la transcription de FED1. FED1 stimule FED2 et FOUDr. FOUDr est un point de contrôle de tout ce mécanisme, elle stimule FED2 et FED1.

Cependant une bactérie nommée Cret est capable d'interagir sur ce mécanisme de régulation. En effet, Cret est capable de se fixer sur miVOY et sur AUR, et va modifier leurs fonctions. AUR, suite à la fixation de Cret va alors stimuler la transcription de CHOUETTE. De plus on observe une levée d'inhibition de l'apoptose de la cellule. Quant à miVOY, la fixation de Cret va permettre de bloquer la traduction de VIE et non plus celle de MAN. CHOUETTE est une macromolécule inhibant FED1, FOUDr ainsi que l'apoptose de la cellule.

**Question 61\* – D'après ces données, en absence de Cret on observe :**

- A. L'expression de FOUDr qui est stimulée de deux façons différentes.
- B. L'expression de FED1 qui intervient dans 2 boucles de rétrocontrôle positives (exhaustif).
- C. L'expression de FOUDr qui intervient dans 2 boucles de rétrocontrôle positives (exhaustif).
- D. L'expression de FED2 stimulée par FED3.
- E. L'évolution des progéniteurs neuronaux en astrocytes.

**Question 62\* – D’après ces données, en présence de la bactérie Cret on observe :**

- A. Une levée d’inhibition concernant l’expression de MAN.
- B. Une levée d’inhibition concernant l’apoptose du progéniteur neuronal.
- C. L’arrêt de toutes les boucles de rétrocontrôle positives impliquant FED1.
- D. L’évolution des progéniteurs neuronaux en astrocytes.
- E. L’évolution des progéniteurs neuronaux en oligodendrocytes.

**Question 63 – Reconnaissance et adhérence cellulaires :**

- A. Les molécules d’adhérence peuvent être réparties de façon homogène sur une grande surface de la membrane plasmique, on parle alors d’adhérence jonctionnelle.
- B. La plupart des molécules d’adhérence ne sont fonctionnelles qu’en présence de calcium dans le milieu intra-cellulaire.
- C. Les contacts focaux sont des jonctions communicantes entre une cellule et la matrice extracellulaire, mettant en jeu des intégrines et les filaments d’actine.
- D. Les jonctions liées aux filaments d’actine sont très visibles en microscopie électronique.
- E. Les jonctions liées aux filaments d’actine entre deux cellules sont nommées jonctions adhérentes.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 64 et 65 :**

L’anxiété se définit comme un état de stress en réponse à un facteur anxigène d’origine psychologique. Elle peut être aigue ou chronique. Lorsque le cortex frontal perçoit un signal anxigène, il envoie un signal à l’hypothalamus. Les cellules de l’hypothalamus synthétisent alors une protéine ; FEAR4. FEAR4 passe dans la circulation et atteint ses deux organes cibles, le système cardiovasculaire et les surrénales. Au niveau du système cardiovasculaire, FEAR4, en se liant à son récepteur induit la synthèse de LU5 ; celui-ci agit au niveau de l’endothélium des artérioles en inhibant les récepteurs au monoxyde d’azote ; un agent vasodilatateur. Au niveau du cœur, LU5 active MMID, qui inhibe également les récepteurs endothéliaux au monoxyde d’azote. MMID active également PP2ER qui entraîne une accélération du rythme cardiaque en agissant sur les cellules du nœud sinusal. Au niveau des surrénales, FEAR4, se lie à son récepteur K2SO ; cela active FLT2H, qui à son tour active PP2T. L’activation de PP2T va d’une part activer la voie des catécholamines aboutissant à la synthèse d’adrénaline, et d’autre part induit la libération d’aldostérone ce qui entraîne une augmentation de la réabsorption de sel au niveau du rein. L’adrénaline va en retour activer PP2ER. L’association inhibition de la vasodilatation et augmentation de la réabsorption de sel entraîne une augmentation de la pression artérielle.

En cas d’exposition trop longue au facteur anxigène, l’hypothalamus libère la protéine PINS, qui se lie aux récepteurs LU5 et K2SO. Une fois les récepteurs stimulés par PINS, MMID et FLT2H vont stimuler en retour la libération de FEAR4. Ce mécanisme entraîne ainsi la chronicité de l’anxiété.

**Question 64\* – D’après ces données en situation aigue d’anxiété :**

- A. Une boucle de rétrocontrôle négatif impliquant MMID se met en place.
- B. Une boucle de rétrocontrôle positif impliquant FLT2H se met en place.
- C. Une boucle de rétrocontrôle positif impliquant l’adrénaline se met en place.
- D. La vasodilatation des artérioles est inhibée.

La fréquence cardiaque ralentit.

**Question 65\* – D’après ces données, l’exposition prolongée à un facteur anxigène :**

- A. Entraîne la mise en place d’une boucle de rétrocontrôle positif impliquant MMID.

- B. Entraîne la mise en place d'une boucle de rétrocontrôle négatif impliquant FLT2H.
- C. Permet de s'affranchir du facteur anxiogène grâce aux boucles de rétrocontrôle.
- D. Fait passer l'anxiété du statut aigu au statut chronique.
- E. Peut entraîner une hypertension artérielle chronique.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 66 et 67 :**

Lors d'un cancer les voies cellulaires de signalisation sont modifiées. Une étude récente a montré l'action des cellules cancéreuses sur la susceptibilité des cellules à l'apoptose. Lorsque l'on se trouve en situation physiologique, la cellule travaille majoritairement grâce à l'ATP. L'ATP a plusieurs fonctions dont l'activation des Map-kinases. Ces enzymes entraînent l'activation de BAK ainsi que la relocalisation de p53 au noyau. BAK activée a une action pro-apoptotique, et stimule la synthèse des Map-kinases activées. Une étude a montré que le déplacement de p53 et l'activation de BAK augmentait significativement (plus de 39%) la susceptibilité des cellules à l'apoptose. Les cellules cancéreuses expriment des facteurs de transcription MYC. Ces facteurs de transcription entraînent un revirement métabolique, par inhibition de l'ATP ainsi que par la production de protéine Xyz. La protéine Xyz stimule la croissance cellulaire et inhibe la synthèse de BAK.

**Question 66 \*– En situation physiologique, on observe :**

- A. Une croissance cellulaire.
- B. Une augmentation de la susceptibilité de la cellule à l'apoptose.
- C. L'établissement d'une boucle de rétrocontrôle positive impliquant l'ATP.
- D. L'établissement d'une boucle de rétrocontrôle positive impliquant BAK.
- E. Un déplacement de p53 à l'intérieur de la cellule seul responsable de l'augmentation de la susceptibilité de la cellule à l'apoptose.

**Question 67 \*– En présence d'une cellule cancéreuse, on observe :**

- A. Le déplacement de p53 à l'intérieur de la cellule.
- B. L'arrêt d'une boucle de rétrocontrôle positive grâce à l'action de MYC.
- C. L'arrêt d'une boucle de rétrocontrôle positive grâce à l'action directe de la protéine Xyz.
- D. La mise en place d'une boucle de rétrocontrôle négative entre Myc, Xyz et l'ATP.
- E. Une croissance cellulaire ainsi qu'une augmentation de la susceptibilité à l'apoptose de la cellule.

**Le texte ci-dessous se rapporte aux questions 68 et 69 :**

Les cellules souches embryonnaires expriment de manière physiologique le facteur de transcription Embr. Embr va stimuler la synthèse de 2 facteurs ; Nad et Ce. Nad va stimuler la synthèse de Lia, tandis que Ce va stimuler la transcription de Rou. Nad est capable de se fixer à Rou. La fixation Nad-Rou va entraîner la stimulation de l'expression de Guer. Guer va stimuler la synthèse de Embr et de Nad. Ce est capable de se fixer à Lia, le complexe va entraîner la stimulation de la transcription de Rin. Guer et Rin vont permettre l'expression de Maj, molécule permettant le développement correct des capacités mémorielles (et par conséquent la réussite de la PACES). La co-expression de Guer et Rin est nécessaire pour permettre l'expression de Maj.

En cas de prise de protoxyde d'azote (de son petit nom proto) lors de l'enfance, le N20 va dégrader la protéine Réussit et modifier ses fonctions. Réussit, une fois dégradée, stimule l'expression de chAUd. chAUd va inhiber Lia et stimuler la traduction de Pied. Pied, est une molécule du système immunitaire qui va reconnaître Rin et entraîner sa destruction.

**Question 68\* : Concernant les cellules souches embryonnaires on peut observer en conditions normales :**

- A. L'établissement d'une boucle de rétrocontrôle positive impliquant Embr.
- B. L'établissement d'une boucle de rétrocontrôle positive impliquant Lia.
- C. L'établissement d'une boucle de rétrocontrôle positive impliquant Nad.
- D. La présence de chA<sub>U</sub>d qui va inhiber la boucle de rétrocontrôle positive.
- E. Un développement correct des capacités mémorielles.

**Question 69\* : Concernant les cellules souches embryonnaires à la suite de la prise de protoxyde d'azote, on peut observer :**

- A. L'expression de chA<sub>U</sub>d qui est suffisante pour interrompre la synthèse de Maj.
- B. L'expression de Pied qui suffisante pour interrompre la synthèse de Guer.
- C. Une boucle de rétrocontrôle positive impliquant Embr.
- D. Une boucle de rétrocontrôle positive impliquant Guer.
- E. Un développement correct des capacités mémorielles.

**Le texte ci-dessous se rapporte à la question 70 :**

Lors de la première semaine de développement embryonnaire, les cellules expriment des facteurs de transcription jouant des rôles cruciaux concernant la survie de la cellule. Des études récentes ont montré l'expression d'un facteur de transcription nommé Fac. Fac va stimuler la transcription de Med, Scola et Pha. Med est un facteur de transcription stimulant l'expression de TUT. Pha, à la suite de la liaison avec son récepteur RMA, stimule l'expression de TUT. Il s'agit d'un complexe agoniste/récepteur, ce mécanisme est considéré comme autocrine. TUT possède de nombreuses actions, elle entraîne la traduction de Aqua, Bur et Khôl. Bur est produit en plus grande quantité que Aqua. Bur stimule TUT, de plus Aqua et Bur sont capables de former un hétérodimère qui stimule la synthèse de Crêp. Crêp stimule la synthèse de la sous-unité  $\alpha$  de la protéine UE2b.

Scola stimule la transcription de Poney. Poney possède une affinité de 100% pour Aqua sous sa forme physiologique. Des études de conformation ont montré que Aqua possède le même site de liaison pour Poney et pour Bur.

Une autre cascade d'évènements se réalise plus tard, après une dizaine d'heures. En effet, Bur est capable de stimuler la transcription de Sucre. Cependant cette stimulation est quantité-dépendante et ne se produit qu'après une dizaine d'heures selon les expériences. Lorsque Sucre est traduite, cette protéine stimule la sous-unité  $\beta$  de la protéine UE2b. Cette sous-unité va stimuler Pins. Pins active Prof, une kinase, et entraîne la méthylation de Poney, ce qui entraîne une chute significative de son affinité pour Aqua. La kinase Prof active Coop, une acétylase qui agit sur Khôl. Khôl, une fois acétylée, est activée et permet le maintien des caractéristiques, autrement dit la représentativité.

Les deux sous-unités d'UE2b sont capables de se lier et de stimuler la synthèse d'une molécule inhibitrice nommée Lucky Luke. Cette protéine inhibe Scola et Poney.

**Question 70\* – D'après cet énoncé vous pouvez affirmer que :**

- A. TUT est triplement stimulé quel que soit le temps de l'observation.
- B. Après 2 heures, on observe la présence Pins dans la cellule ainsi que le maintien de la représentativité.
- C. Après 2 heures, on observe la présence de la sous-unité  $\alpha$  d'UE2b mais pas la  $\beta$ .
- D. Après une dizaine d'heure, on observe une double inhibition par Lucky Luke.

- E. Après une dizaine d'heure, on observe une rupture de la boucle de rétrocontrôle positive présente antérieurement.

**Question 71 – Jonctions cellulaires :**

- A. Les jonctions de type GAP permettent le maintien de la différenciation entre domaine apical et basolatéral au sein d'un épithélium.
- B. Les jonctions communicantes sont formées d'une centaine de connexons, formant eux-mêmes par la suite des connexines.
- C. Les jonctions de type GAP permettent de coordonner le comportement des cellules voisines via les connexons.
- D. La structure des jonctions serrées n'est retrouvée que dans les cellules épithéliales et nulle part ailleurs.
- E. Les jonctions serrées, que l'on retrouve au niveau le plus apical du complexe de jonction, sont composées de claudines.

**Question 72 – Boucle simple :**

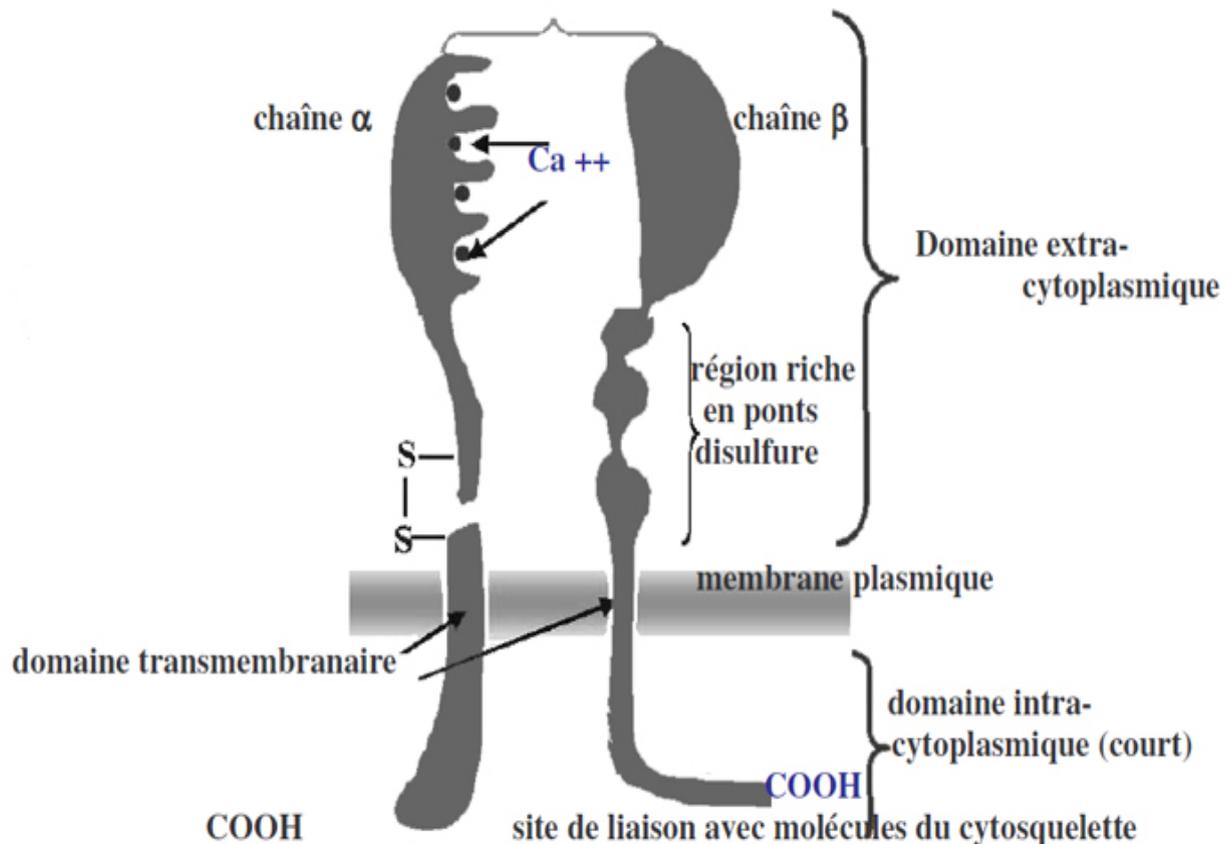
Rat est un facteur de transcription exprimé par les cellules souches hématopoïétiques lors d'un processus pathologique. Rat va se lier à Puce et provoquer l'expression de deux macro-protéines : Pest et Nr. Pest va stimuler l'expression de Nr ainsi que la traduction de Faucill. Nr va stimuler la transcription de Pest et Faucill. Faucill est une molécule responsable de la dégradation des cellules immunitaires.

Si l'on traite nos cellules souches hématopoïétiques avec Matiss, ce dernier va alors stimuler la production de Vomit qui va inhiber la transcription de Nr. De plus, Vomit va stimuler l'expression de Jet. Jet va se fixer sur Faucill et entraîner sa dégradation.

- A. On observe l'établissement d'une seule boucle de rétrocontrôle en l'absence de Matiss.
- B. Si l'on traite nos cellules souches hématopoïétiques avec Matiss, on observe l'arrêt d'une boucle de rétrocontrôle.
- C. En présence uniquement de Jet, on observe l'arrêt d'une boucle de rétrocontrôle.
- D. À la suite du traitement de Matiss, on observe une augmentation de la quantité de Faucill dans nos cellules souches hématopoïétiques.
- E. Grâce au traitement de Matiss, les cellules souches vont être dégradées par Vomit.

**Le schéma ci-dessous se rapporte à la question 73 :**

Ce schéma représente une des principales molécules d'adhérence. Toutes les légendes sur le schéma sont exactes.



**Question 73 – Quelles sont la ou les réponse(s) juste(s) concernant la molécule d'adhérence du schéma et les CAM de la famille des immunoglobulines :**

- A. Ces deux types de molécules d'adhérence peuvent reconnaître des résidus glucidiques du glycocalyx d'une cellule adjacente.
- B. Ces deux types de molécules d'adhérence peuvent être impliqués dans une adhérence hétérophile.
- C. Ces deux types de molécules d'adhérence ne sont fonctionnels qu'en présence de calcium dans le milieu extra-cellulaire.
- D. Ces deux types de molécules d'adhérence peuvent se reconnaître entre-elles.
- E. Ces deux types de molécules d'adhérence peuvent se lier directement aux différents types de cytosquelette intracellulaire : l'actine et les filaments intermédiaires.

**Question 74 – Différenciation cellulaire :**

- A. Une cellule souche est une cellule déterminée.
- B. La détermination consiste en une restriction des potentialités d'évolution d'une cellule.
- C. La différenciation terminale produit une cellule différenciée à partir d'une cellule engagée ou déterminée.
- D. Le point de contrôle majeur de la différenciation est la régulation de la maturation des ARN, c'est grâce à cela qu'un pré-ARN peut donner une multitude de protéines.
- E. Certaines cellules peuvent perdre des marqueurs de différenciation comme c'est le cas pour les podocytes des corpuscules rénaux qui n'expriment plus de cytokératines.

**Question 75 – À propos de la différenciation des cellules :**

- A. Une cellule différenciée (ou engagée) deviendra une cellule déterminée.
- B. À la naissance, il existe des cellules qui ne sont pas encore déterminées.
- C. Les cellules pluripotentes sont à l'origine des cellules multipotentes, unipotentes, des gamètes et des cellules souches embryonnaires.
- D. L'état déterminé est un état stable transmissible aux cellules issues d'une mitose.
- E. Toutes les cellules en cours de différenciation terminale deviennent des cellules post-mitotiques.

**Question 76 – Concernant les différentes cellules composant un tissu :**

- A. Seules les mitoses symétriques sont responsables de l'équilibre entre les différents types cellulaires (cellules souches, cellules amplifiantes, cellules en cours de différenciation terminale).
- B. L'adhérence homotypique s'intéresse au type de molécules d'adhérence alors que l'adhérence homophile s'intéresse au type de cellules.
- C. Les sélectines jouent un rôle dans la reconnaissance des résidus protéiques d'une cellule adjacente.
- D. Il existe des CAM (Cell Adhesion Molecule) appartenant à la famille des immunoglobulines.
- E. Le lien des jonctions d'ancrage met toujours en jeu trois éléments : molécules d'adhérence, protéines de la plaque et cytosquelette.

**Question 77 – À propos du développement cellulaire et de sa différenciation :**

- A. La traduction est le point de contrôle majeur de la différenciation des cellules.
- B. Une cellule différenciée ou engagée deviendra une cellule déterminée.
- C. L'état déterminé est un état stable transmissible aux cellules issues d'une mitose.
- D. Toutes les cellules en cours de différenciation terminale deviennent des cellules post-mitotiques.
- E. Les contacts intercellulaires inhibent les divisions cellulaires (inhibition de contact) alors que les contacts avec la matrice extracellulaire les stimulent.

**Question 78 – Concernant les molécules d'adhérences et les jonctions cellulaires :**

- A. La majorité des molécules d'adhérence ne sont fonctionnelles qu'en présence de calcium dans le milieu intracellulaire.
- B. Un héli-desmosome relie une cellule à la MEC par ses filaments intermédiaires grâce aux cadhérines desmosomales.
- C. Une jonction de type GAP peut contenir environ 600 connexines.
- D. La gaine de myéline des neurones présente des jonctions serrées.
- E. Les jonctions d'ancrage mettent toujours en jeu trois éléments : molécules d'adhérence, protéines de la plaque et cytosquelette.

**Question 79 – À propos des étapes de la différenciation cellulaire :**

- A. L'expression de manière coordonnée de gènes spécifiques d'un tissu constitue un programme d'expression génique.
- B. Une cellule engagée est une cellule dont les potentialités de différenciation sont restreintes.
- C. L'acquisition de l'état déterminé est un état stable qui est transmis aux cellules filles. Il s'effectue durant la période néonatale chez les mammifères.
- D. La différenciation entraîne tout le temps la formation de cellules ne pouvant plus se diviser : les cellules post-mitotiques.
- E. Les cellules souches embryonnaires sont des cellules pluripotentes mises en culture.

**Question 80 – Quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) concernant les principales molécules d'adhérence :**

- A. Les CAM de la famille des immunoglobulines sont capables de reconnaître d'autres familles de molécules sur une cellule adjacente.
- B. Les sélectines jouent un rôle dans la reconnaissance des résidus protéiques d'une cellule adjacente.
- C. Les phénomènes de reconnaissance cellulaire peuvent initier la formation de jonctions cellulaires, morphologiquement identifiables en microscopie électronique.
- D. Les claudines des jonctions serrées permettent de fermer l'espace intracellulaire en séparant le domaine basolatéral du domaine apical.
- E. L'ouverture des connexons peut être régulée pour laisser passer ou non des oses, nucléotides ou encore ions minéraux qui peuvent servir de seconds messagers.

**Question 81 – À propos de la différenciation des cellules, quel(s) item(s) est(sont) vrai(s) ?**

- A. Le principal point de contrôle pour la différenciation est la régulation de la transcription.
- B. Chez l'adulte, les cellules souches sont des cellules engagées capables d'auto-renouvellement indéfini.
- C. Toutes les cellules en cours de différenciation deviennent des cellules post-mitotiques (cellules ne pouvant plus se diviser).
- D. Les cellules amplifiantes se divisent activement de façon asymétrique pour donner de nombreuses cellules du tissu.
- E. L'homéostasie est un équilibre statique qui permet au tissu de garder des caractéristiques constantes.