

UE2 : CORRECTION

Histologie

QCM1 : ACE

A. VRAI : la méthode sandwich permet d'augmenter la sensibilité de la technique. En effet, les anticorps qui se fixent à l'antigène recherché ne sont pas ceux qui seront révélés. La méthode sandwich utilise un second anticorps qui va venir se fixer au fragment Fc du premier anticorps. Ce fragment est commun à plusieurs anticorps, contrairement au fragments Fab : on va donc mettre un troisième anticorps de même fragment Fc qui lui sera couplé à un agent révélateur au niveau de ses fragments Fab. Il y aura donc 2 molécules colorées pour un même anticorps. De plus, cette technique est plus économique, car l'anticorps couplé n'est pas spécifique : on n'a pas besoin d'en fabriquer un différent à chaque antigène que l'on recherche.

B. FAUX : la peroxydase du raifort est utilisée dans les techniques d'immuno-enzymatiques. En effet, elle est couplée à un anticorps, et son substrat (le DAB) va être ajouté par le technicien. Les méthodes histo-enzymologiques recherchent une enzyme endogène

C. VRAI

D. FAUX : les réactions histo-chimiques reposent sur la coloration directe de l'élément recherché (les lipides neutres en rouge par le soudan et l'Oil red O, les résidus glucidiques par le PAS...)

E. VRAI : le fast red, transformé par la peroxydase du raifort, donne un produit rouge

QCM2 : BE

A. FAUX : le bleu de trypan pénètre dans toutes les cellules. Seules les cellules vivantes vont être capable de le rejeter dans l'espace extracellulaire car ceci nécessite de l'ATP. In fine, seules les cellules mortes seront bleues.

B. VRAI

C. FAUX : la coculture indirecte implique que les 2 populations cellulaires ne sont pas en contact. Pour étudier la présentation antigénique d'une population, il faut que les cellules puissent se toucher. En effet, les anticorps marqués sont ancrés à la membrane des lymphocytes T : pour qu'ils reconnaissent l'antigène recherché, ils ont besoin d'un contact direct. La coculture indirecte permet d'étudier l'effet des molécules diffusibles sécrétées par une population cellulaire sur une autre.

D. FAUX : le dextran est un colorant de haut poids moléculaire, il ne peut donc pas passer les gap junctions. Le jaune Lucifer, de bas poids moléculaire, va pouvoir passer et colorer toutes les cellules qui communiquent ; le dextran ne va colorer que les cellules qui ont été directement lésées.

E. VRAI : dissection = méthode des explants, digestion = méthode enzymatique

QCM3 : DE

A. FAUX : on a : l'occludine et les claudines reliées aux protéines de la plaques (ZO1,2,3) reliées à la spectrine reliée à l'actine

B. FAUX:

- > stéréocils : canal déférent et épидидymaire
- > bordure en brosse : tube contourné proximal du rein
- > plateau strié : entérocytes

C. FAUX: le plateau terminal se situe en dessous des microvillosités. Les cils ont pour origine le corpuscule basal, qui peut être précédé d'une racine ciliaire.

D. VRAI : elle empêche la diffusion libre des phospholipides et des protéines, ce qui permet à la membrane d'avoir différentes fonctions au pôle apical et au pôle basal

E. VRAI : ce sont des microvillosités banales, peu nombreuses et de répartition irrégulière

QCM4 : BDE

A. FAUX : La lumière est l'espace qu'il y a à l'intérieur d'une cavité. Dans ce cas où l'on a un urothélium, la lumière est le lieu où circule l'urine. Ici, la lumière est en haut, en blanc. Remarque : dans les photographies histologiques, la lumière sera souvent blanche et en haut (ou entourée complètement de cellules)

B. VRAI : cette membrane asymétrique permet d'éviter la rupture de la membrane pendant la phase de remplissage de la vessie

C. FAUX : la flèche C représente un noyau. D'ailleurs, on ne voit pas les mitochondries en microscopie optique

D. VRAI

E. VRAI

QCM5 :BC

A. FAUX : muqueuse = épithélium de revêtement + tissu conjonctif sous-jacent.

- > séreuse = mésothélium + tissu conjonctif sous-jacent
- > cavités cardiovasculaire : épithélium = endothélium
- > tissu conjonctif = intima pour les vaisseaux, endocarde pour le cœur

B. VRAI : pas comme les cellules neuroendocrines pulmonaires qui sécrètent également de la sérotonine mais couplée à des peptides comme la bombésine

C. VRAI : c'est la stimulation de la cellule sécrétrice qui va provoquer la transformation du précurseur en hormone active. Pour s'en souvenir, c'est logique : les hormones liposolubles traversent les membranes, elles ne peuvent pas être stockées dans des vésicules.

D. FAUX : les capillaires sont de types fenêtrés, c'est-à-dire les cellules endothéliales sont assez espacées, de manière à ce que les échanges entre le sang et les tissus puissent avoir lieu.

E. FAUX: les glandes sébacées sont holocrines ; ce sont les glandes mammaire et sudoripares (sueur) qui sont de type apocrine.

QCM6 :DE

A. FAUX: Les glandes sébacées, sécrétant le sébum, sont **holocrines** et non pas apocrines. Les cellules sont éliminées avec le sébum qui emplit entièrement le cytoplasme.

B. FAUX: Ce sont des cellules **muqueuses**. Elles sécrètent donc du **mucus** et non pas des protéines enzymatiques.

C. FAUX: Il est le plus généralement **cyclique**.

D. VRAI.

E. VRAI: Elle s'oppose aux cellules séreuses ayant un aspect « sombre ».

QCM7:AC

A. VRAI : si l'adipocyte blanc est conçu essentiellement pour servir de réserve d'énergie, certains tissus adipeux blancs ne remplissent pas cette fonction : c'est le cas du tissu adipeux de soutien.

B. FAUX : les fibroblastes n'ont pas de membrane basale

C. VRAI : attention, ne pas confondre fibres de réticuline et collagène réticulé. « réticulé » signifie en réseau, ce qui correspond bien aux collagènes IV, VIII et X. La fibre de réticuline n'a rien à voir, c'est juste leur nom.

D. FAUX :

> tissu conjonctif lâche : derme, tissu conjonctif sous-cutané, autour et entre les masses musculaires, muqueuses, adventice des vaisseaux, dans les séreuses, organes pleins

> tissu réticulaire : organes hématopoïétiques et lymphoïdes (rate, moelle osseuse, ganglions lymphatiques) et le foie (*si vous avez vu en embryo, le foie est hématopoïétique au cours de la vie foetale*)

> tissus conjonctifs denses

> tissu adipeux

E. FAUX : attention, ne pas confondre fibres et fibrilles. La fibrille est une sous-unité de la fibre, c'est elle qui a une longueur fixe de 67nm (et un diamètre variant de 20 à 100µm). La longueur de la fibre est indéterminée, elle dépend du nombre de fibrilles polymérisées.

QCM8: ABE

A- VRAI: Le tissu adipeux blanc, brun et médullaire

B- VRAI

C- VRAI pour les dimensions mais les adipocytes sont uniloculaires (tout comme les cellules médullaires). Ce sont les adipocytes bruns qui sont multiloculaires.

D- FAUX: ça c'est la graisse brune ! Elle produit de la chaleur au détriment de l'ATP via un découplage de la chaîne respiratoire mitochondriale. On trouve surtout cette graisse chez le fœtus. Chez l'Homme adulte on ne la retrouve que dans les régions périvasculaires du cou et dans les boules de Bichat.

E- VRAI. Ils régulent la fabrication des cellules sanguines en synthétisant des médiateurs qui diminuent l'activité hématopoïétique.

QCM9 : ABCE

A. VRAI : contacts focaux → intégrine $\alpha5\beta1$

hémidesmosomes → intégrines $\alpha6\beta4$

B. VRAI

C.VRAI: les plaques d'adhérence fait intervenir des cadhérines, dont l'adhérence homophilique est calcium-dépendante

D. FAUX: cette définition correspond au mode juxtacrine. Le mode paracrine fait intervenir une molécule diffusée dans l'espace extracellulaire qui agit sur des cellules voisines.

E. VRAI :

> adhésion cellule-cellule : ZA et desmosomes (desmogléine et desmocolline)

> adhésion cellule-MEC : plaques d'adhérence et hémidesmosomes

QCM10 : AC

A. VRAI: C'est un des principaux constituants de la membrane basale.

B. FAUX: La kalinine/nicéine, ou **laminine 5**, se trouve au niveau des **hémidesmosomes**. C'est la **laminine 2**, ou mérosine, qui est impliquée dans le maintien de la fonction normale du muscle squelettique.

C. VRAI: Une jonction est formée de **2 connexons, eux-mêmes formés de 6 connexines chacun.**

D. FAUX: Ce sont des cadhérines **desmosomales.**

E. FAUX > ZA et plaques d'adhérence → actine
> desmosomes et hémidesmosomes → filaments intermédiaires

QCM11 : AD

A. VRAI : ils ont des centaines de noyaux repoussés sur les bords (cf : réparation par les cellules myogéniques satellites qui fusionnent → elles font rentrer leur noyau dans le rhabdomyocyte).

B. FAUX :

endomysium : autour de chaque cellule-cellule

périmysium : autour de chaque faisceau

épimysium : revêt le muscle

C. FAUX : les cellules de Purkinje sont beaucoup plus volumineuses que les cardiomyocytes banals. En effet, leur cytoplasme est abondant et clair, alors que les cardiomyocytes sont allongés et pleins de striations.

D. VRAI : sur le cardiomyocyte, les gap junctions sont situées dans la portion longitudinale des stries scalariformes

E. FAUX: cette description correspond aux cellules myoépithélioides. Les cellules myoépithéliales enserrant les acini afin qu'ils sécrètent leur contenu lorsqu'elles se contractent

Rappel : Différences entre rhabdomyocyte et cardiomyocyte

rhabdomyocyte	cardiomyocyte
Forme de tube	Forme cylindrique bifurquée
Centaines de noyaux rejetés sur les côtés	Noyau unique et central
RS = réseau de canalicules anastomosées qui se finissent en citernes terminales	RS organisé en tubules longitudinaux, les tubules anastomosés en mailles irrégulières
Système T plus fin, invaginations à la jonction entre les disques A et I, forment triades avec le RS	Système T de plus gros diamètre, invaginations au niveau des disques Z, forment diades avec le RS
	Mitochondries et grains de glycogène plus nombreux
complexe dystrophine-protéines associées	complexe dystrophine-protéines associées

QCM12 : D

A. FAUX: 10 cm

- B. FAUX: Plusieurs centaines
- C. FAUX: elles sont quiescentes
- D. VRAI
- E. FAUX: en cas de lésion, les cellules satellites sont activées, prolifèrent, fusionnent et permettent la réparation des myocytes lésés.

QCM13 : BCDE

- A. FAUX: Un motoneurone alpha et les rhabdomyocytes qu'il innerve constituent une unité motrice
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. VRAI
- E. VRAI

Embryologie

QCM1 : B

- A : FAUX, l'atrésie est un phénomène de destruction continue qui débute dès la 14^e semaine de grossesse (cf figure p.36). La naissance marque la première destruction brusque et massive (« épisode fort de l'atrésie folliculaire »).
- B. VRAI, les ovogonies se multiplient jusqu'à la 14^e SD qui appartient au 2^e semestre.
- C. FAUX, seules $2,5 \times 10^6$ sur $4 \text{ à } 7 \times 10^6$ deviennent des ovocytes I, les autres dégénèrent.
- D. FAUX, l'ovule correspond au gamète prêt à être fécondé. Chez l'humain, c'est donc un ovocyte bloqué en métaphase II, formé au moment de la ponte avec l'expulsion du premier globule polaire.
- E. FAUX sur les 50 000 follicules présents au début de la puberté, seuls 400 à 500 deviennent des ovules, les autres dégénèrent massivement à la ménopause.

QCM2 : BCE

- A. FAUX : ce sont les cellules de la thèque interne qui sont les cibles de la LH dans un premier temps. La LH provoque chez ces cellules la production d'androgènes. Ces androgènes sont transformés par l'aromatase contenue dans les cellules de la granulosa en œstrogènes, et ceci sous le contrôle de la FSH.
- B. VRAI : Ce rétro-contrôle positif abouti à une décharge de LH (et de moindre importance de FSH), cette décharge est appelée **décharge gonadotrope**.
- C. VRAI : Au moment de la décharge gonadotrope le follicule de De Graaf subit des remaniements structuraux, il y a libération du cumulus oophorus dans l'antrum. La rupture de la paroi ovarienne survient donc 36h après la décharge gonadotrope, une fois ces modifications effectuées.

- D. FAUX : Suite à la ponte ovulaire le taux d'œstrogènes chute. Les modifications observées durant la phase lutéale (turgescence du tissu conjonctif de l'endomètre, développement de la vascularisation, sécrétion de l'épithélium glandulaire, production de glycogène par les cellules de l'endomètre) sont donc due à la progestérone produit par le corps jaune formé sous l'action de la FSH et surtout de la LH sur les cellules de la granulosa.
- E. VRAI : cette hormone est produite par les cellules du trophoblaste si une fécondation a eu lieu, elle permet donc à la place de la LH, le maintien du corps jaune et la production de progestérone nécessaire à la poursuite de la grossesse.

LA FECONDATION

QCM3 : BDE

- A. FAUX, cela aide les spermatozoïdes à progresser.
- B. VRAI: En effet, on assiste à un changement du mode de déplacement des spermatozoïde: on passe d'une nage linéaire à une nage circulaire qui facilite une meilleure pénétration dans les milieux visqueux.
- C. FAUX, c'est la fusion ponctuelle de la membrane plasmique avec la membrane acrosomique externe ! C'est ce qui permet de libérer le contenu de l'acrosome (enzymes lytiques come la hyaluronidase, la sialidase et la phosphatase acide). Cela permet aussi de mettre à nu la membrane acrosomique interne qui contient l'acrosine, autre enzyme lytique, et des protéines de reconnaissance de l'ovocyte.

Rappel sur les différentes membranes :

Membrane acrosomique externe	Impliquée dans la 1^{ère} fixation du spz avec la zone pellucide.
Membrane acrosomique interne	Impliquée dans la 2^{ème} fixation du spz avec la zone pellucide.
Membrane Post acrosomique	Impliquée dans la 3^{ème} fixation du spz avec la zone pellucide et dans la fusion des gamètes

- D. VRAI: Ce signal calcique est notamment à l'origine de :
- L'exocytose du contenu des granules corticaux
 - De l'achèvement de la division II de méiose
 - De la formation des pronoyaux (modifications affectant le matériel chromosomique).
 - De régulations géniques
- E. VRAI : En effet, on a ainsi l'achèvement de la seconde division de méiose avec l'expulsion du 2ème globule polaire, l'ovocyte étant resté bloqué en métaphase de division II de méiose.
- ⇒ La fécondation permet l'achèvement de la méiose chez le gamète femelle.

QCM4 : Il faut connaître le tableau page 67 !

	Zone pellucide	Membrane plasmique du spermatozoïde
1^{ère} fixation	- ZP3-COS - Séquence peptidique de ZP3	- Alpha-D-Mannosidase - SP95

	Zone pellucide	Membrane Acrosomique Interne
2^{ème} fixation	ZP2	- SP17 - SPAM 1

	Membrane plasmique ovocytaire	Structure membranaire du spermatozoïde
3^{ème} fixation	IG Alpha 6 Béta 1	PH 30

	Membrane plasmique ovocytaire	Structure membranaire du spermatozoïde
Fusion	CD9	IZUMO

QCM5 : BE

- A- FAUX, il existe (par exemple) des cellules souches chez l'adulte (mais uniquement multipotentes !)
- B- VRAI : elle perd ce caractère de totipotence au moment de la compaction avec l'apparition de la MCI (qui sont des cellules ES) et des cellules trophoblastiques.
- C- FAUX, Multipotentes ! Elles sont issues de la différenciation d'une cellule œuf en présence du facteur LIF
- D- FAUX : Symétrique, c'est à dire qu'après division, les 2 cellules filles ont des caractéristiques identiques à celles de la mère. Une division asymétrique en revanche est à l'origine d'une nouvelle cellule souche et d'une cellule qui s'engage dans une voie de différenciation.
- E- VRAI. Les cellules souches peuvent se diviser indéfiniment, en revanche leur capacité de prolifération est généralement faible et médiée par certains facteurs.

QCM6 : C

- A. FAUX : la segmentation se caractérise bien par des divisions cellulaires, mais c'est la **compaction** qui donne lieu à la **morula** : à ce stade, les blastomères s'aplatissent

et sont désormais indissociables. Une polarité cellulaire se crée et la mise en place de jonctions intercellulaires permet une protection du milieu intérieur.

Le point important à retenir de la compaction : **formation de 2 types cellulaires** distincts :

- La **MCI** = cellules non polarisées situées au centre : capitales car donneront l'ensemble des dérivés embryonnaires
- le **trophectoderme** = cellules polarisées situées en périphérie : donneront les annexes

La formation d'un de ces types cellulaires sera déterminée par l'axe de clivage lors de la division de la cellule (voir page 235)

De plus, la compaction se caractérise aussi par la **perte de la totipotence** des cellules.

- B. FAUX ! Attention, les divisions sont bien caractérisées par un asynchronisme mais cela signifie que l'embryon peut contenir un nombre impair de cellules car les divisions ne sont pas synchrones ! Ex : la 1^{ère} cellule se divise en 2 cellules, mais ça ne veut pas dire qu'on aura ensuite la division des 2 cellules filles en même temps (on peut donc avoir 4 ou 5 cellules au stade suivant !)

Le fait qu'il y ait une variation du plan de clivage, ce n'est donc pas

« l'asynchronisme » mais le clivage rotationnel holoblastique = un clivage qui s'effectue sur la totalité du zygote (holoblastique) et dans n'importe quel plan (rotationnel).

- C. VRAI : blastula = blastocyste.

Le phénomène de cavitation : des mouvements liquidiens dus au transport d'ions Na⁺ au travers des cellules trophoblastiques entraînent la formation d'une cavité = le blastocèle.

⇒ L'embryon est désormais « creux »

⇒ La MCI tend à s'excentrer au pôle embryonnaire

- D. FAUX : Le cheminement de l'embryon est au contraire facilité par ce péristaltisme car sinon, il n'atteindrait jamais l'utérus (facilité aussi par le courant du fluide tubaire et les battements des cellules ciliées de l'épithélium tubaire).

Attention : les divisions ont lieu en MÊME TEMPS que la migration tubaire :

- Fécondation dans l'ampoule tubaire (à côté du pavillon)
- 4 blastomères dans le tiers moyen de la trompe (entre J2 et J3)
- 8 à 16 blastomères dans le tiers interne (J4)
- Aborde la cavité utérine entre J4 et J5

- E. FAUX : L'éclosion correspond à la libération de l'embryon de la zone pellucide qui l'enveloppe, et cela par 2 mécanismes :

- La strypsine = enzyme produite par le trophoblaste qui permet la dégradation de la zone pellucide
- L'augmentation de la pression intra-cavitaire du blastocèle : Crée une force qui pousse la zone pellucide et qui aboutira donc à sa fracture.

Si cette éclosion existe, c'est pour permettre aux cellules trophoblastiques d'interagir avec l'épithélium utérin et ainsi de pouvoir le traverser.

Q7 : dans l'ordre :

Segmentation/compaction/cavitation/ migration/ eclosion/

- 1) Segmentation :
 - 1^{ière} division à 30H puis une division toutes les 20H environ, jusqu'à J4
 - Clivage *rotationnel* (*change de plan*), *holoblastique* (*touche la totalité de l'œuf*)
 - Divisions *asynchrones* (*on n'a pas 2, puis 4, puis 8 ... mais tous les nombres possibles de blastomères*) et *asymétrique*
 - Augmentation de la taille du germe ? *NON, blastomères de plus en plus petit*

- 2) Compaction :
 - Jours : J4
 - Stade : 16 cellules
 - Formation deux lignage cellulaire : *Masse Cellulaire Interne et trophoblaste*
 - Apparition de *E-cadhérine* au pôle baso-latéral
 - Apparition de jonctions : *serrées, adhérentes, communicantes*

- 3) Cavitation :
 - Jour : J5
 - Formation de la cavité due à : *mouvements d'ions Na+*

- 4) Eclosion
 - Jour : J6
 - Libération de l'embryon grâce à la
 - o *Trypsine*
 - o *L'augmentation de la pression intracavitaire du blastocèle*

- Migration :
 - Fécondation au niveau de *l'ampoule*
 - Embryon aborde cavité utérine vers : *4^{ième}-5^{ième} jour*
 - Mouvement favorisé par
 - o *courant du fluide*
 - o *le péristaltisme des cellules musculaires lisses de la musculature de la trompe*
 - o *le battement des cellules ciliées de l'épithélium tubaire*

Q8 : Complétez l'énoncé concernant la deuxième semaine de développement :

- La masse cellulaire interne se différencie en feuillets (embryon didermique) :
 - L'épiblaste
 - L'hypoblaste

- La cavité du blastocyste (blastocèle) se modifie deux fois avec la formation de :
 - La vésicule vitelline primaire
 - La vésicule vitelline secondaire
- Deux cavités hémisphériques englobent l'embryon :
 - La cavité amniotique (en dorsal)
 - La vésicule vitelline (en ventral)
- Le mésoderme extra-embryonnaire est composé de deux feuillets :
 - Le feuillet pariétal au contact du trophoblaste
 - Le feuillet viscéral au contact des cavités
- Le feuillet viscéral comprend deux portions :
 - La somatopleure extra-embryonnaire en regard de la cavité amniotique
 - La splanchnopleure en regard de la vésicule vitelline
- Le trophoctoderme donne deux dérivés :
 - Le cytotrophoblaste
 - Le syncytiotrophoblaste

MISE EN PLACE DES TROIS FEUILLETS ET EVOLUTION DES ANNEXES

Q9 : Troisième semaine : La gastrulation

Passage du disque embryonnaire didermique au disque embryonnaire *tridermique*

Apparition de la ligne primitive : épaissement rectiligne à la surface de l'*épiblaste*

Jour : J15

Progression sens : *caudal* => *rostral* (de la queue vers la tête)

Elle forme un *sillon primitif*

Nœud primitif : renflement à son extrémité *antérieure*

A J 16, les cellules perdent l'expression de la *E cadhérine* et migrent vers la ligne primitive puis pénètre dans le sillon primitif => formation de *l'endoderme*

Ensuite, régression de la ligne primitive vers extrémité *caudale*

Formation du *mésoderme* par internalisation de cellules *épiblastiques*

Division du mésoderme en plusieurs domaines :

- **mésoderme axial** (axe sagittal médian) qui va donner la corde ou notochorde (*qui sert de moule pour les vertèbres*)

Et de part et d'autre de manière symétrique :

- **mésoderme para-axial** qui va donner les somites (*qui va donner dermomyotome et*

sclérotome qui vont donner derme, muscles et squelette)

- **mésoderme intermédiaire** (*qui va donner les reins*)

- **mésoderme latéral** (*qui va donner la splanchnopleure et la somatopleure intraembryonnaires*)

formation de la corde : à jours J16

QCM10 : ABDE

A.VRAI. Chapitre 14, page 231.

La deuxième semaine de développement correspond à un disque didermique.

La troisième semaine de développement correspond à un disque tridermique.

B. VRAI. Page 235.

Chronologie de mise en place des différents éléments aboutissant à la formation de la chorde:

- Apparition du ***processus chordal (16^{ième} jour)***
- Se creuse et devient ***le canal chordal***
- Formation du ***Canal neurentérique (18^{ième} jour)***
- Formation de la ***chorde définitive.***

C. FAUX. C'est le contraire ! Le mésoderme para-axial est issu des cellules situées le plus en avant de la ligne primitive (le mésoderme axial étant lui issu des cellules du nœud !)

D. VRAI : Sur le schéma page 263, le dos est du côté de la cavité amniotique (CA), le ventre du côté de la vésicule vitelline (VV), la région rostrale du côté de la plaque précordale et la région caudale du côté du pédicule embryonnaire !

Ainsi, l'endoderme étant le plus proche de la VV, c'est le feuillet le plus ventral, puis on a la chorde et enfin l'ectoderme.

E. VRAI. La gastrulation, étape permettant l'individualisation des 3 feuillets embryonnaires primitifs se déroule pendant ***la Troisième semaine de développement.***

QCM11 : AD

A.VRAI : le septum transversum est le plus antérieur, puis vient l'aire cardiaque (en forme de fer à cheval) et la membrane bucco-pharyngienne (future bouche). La délimitation va provoquer une inversion des rapports et donc placer la future bouche en position la plus antérieure, puis l'aire cardiaque et le futur diaphragme.

B.FAUX : c'est au niveau caudal que s'effectue ce mouvement, l'allantoïde et le pédicule embryonnaire vont contribuer grâce à leur nouvelle position à la formation du cordon ombilical.

C.FAUX : il est formé à partir du feuillet endodermique au niveau caudal pendant la 3^{ème} semaine de développement (19^{ème} jour), cependant il est recouvert de mésoderme.

D. VRAI : En effet c'est dans la région de l'allantoïde recouverte de mésoderme que se développent des vaisseaux extra-embryonnaires et les gonocytes primordiaux qui migreront par la suite dans les ébauches gonadiques pour former les gonies.

E.FAUX : c'est vrai pour la région céphalique mais pas pour la région caudale. En effet les mouvements de délimitations longitudinale et transversale ne s'effectuent pas de façon continue mais se déroulent dans le même temps. Ainsi la plicature débute au 22^{ème} jour pour les régions céphaliques et latérales et au 23^{ème} jour pour la région caudale.

Q12 : Délimitation transversale :

- 1) **PLICATURE LATÉRALE** : Les bords latéraux se déplacent ventralement, c'est-à-dire en direction de la vésicule vitelline.
- 2) **FORMATION CANAL VITELLIN + VESICULE OMBILICALE** : On obtient la formation d'un canal vitellin par étranglement de la vésicule vitelline au niveau de l'anneau ombilical. Le reste de la vésicule vitelline prend le nom de vésicule ombilicale.
- 3) **FUSION DES 3 FEUILLETS HOMOLOGUES** : De part et d'autre de l'anneau ombilical on observe la mise en contact des 3 feuillets homologues provenant des deux cotés opposés (parties droites et gauches de la plaque neurale si on regardait celle-ci d'au dessus avant la plicature). Les 3 feuillets fusionnent avec leur partie homologue.

⇒ CONSEQUENCES :

- On obtient un corps embryonnaire qui devient clos et non plus plat (en forme de C).
- Il s'effectue une démarcation de l'embryon des tissus extra embryonnaires par la formation de ce système clos.
- Le feuillet endodermique se retrouve être le feuillet le plus profond à l'intérieur de l'embryon.

Q13 Schéma :

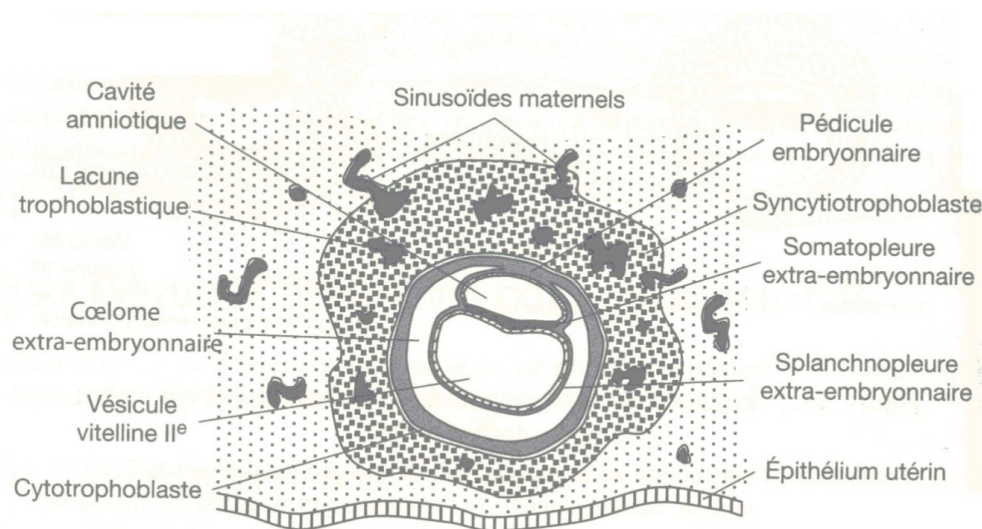


Figure Embryon à 13 jours de développement.

Biologie Cellulaire

QCM1 : ADE

A. **VRAI**

B. **FAUX** : le céramide compose la sphingomyeline et les glycolipides (les sphingolipides), le cholestérol est composé d'une partie hydrophobe : cycles carbonés + queue hydrocarbonée et d'une partie hydrophile : fonction hydroxyle.

C. **FAUX** : le phosphatidyléthanolamine se trouve dans la monocouche interne et ne se place à l'extérieur que pour signaler l'apoptose.

Petit rappel : Phospholipides et glycolipides distribués de manière asymétrique :

Couche externe : phosphatidylcholine, sphingomyéline, phosphatidylinositol et glycolipides

Couche interne : phosphatidyléthanoamine, phosphatidylsérine et phosphatidylinositol.

D. **VRAI** : liées aux protéines présentes dans ces domaines, les lipides rafts contiennent également des glycolipides liés entre eux et beaucoup de cholestérol.

E. **VRAI** : les 4 facteurs qui entrent en jeu dans la fluidité de la membrane sont : longueur des chaînes carbonées, nombre de double liaisons (formation de coudes ou jambage), quantité de cholestérol (plus il y en a, moins la membrane est fluide) et température (la fluidité augmente avec la température).

QCM2 : ADE

A. **VRAI** : les cytokératines, filaments intermédiaires, sont de type acide (I) ou neutre/basique (II), et sont présentes dans le cytoplasme des cellules épithéliales. Elles s'attachent à des jonctions : les desmosomes et les héli-desmosomes (cf. Histo).

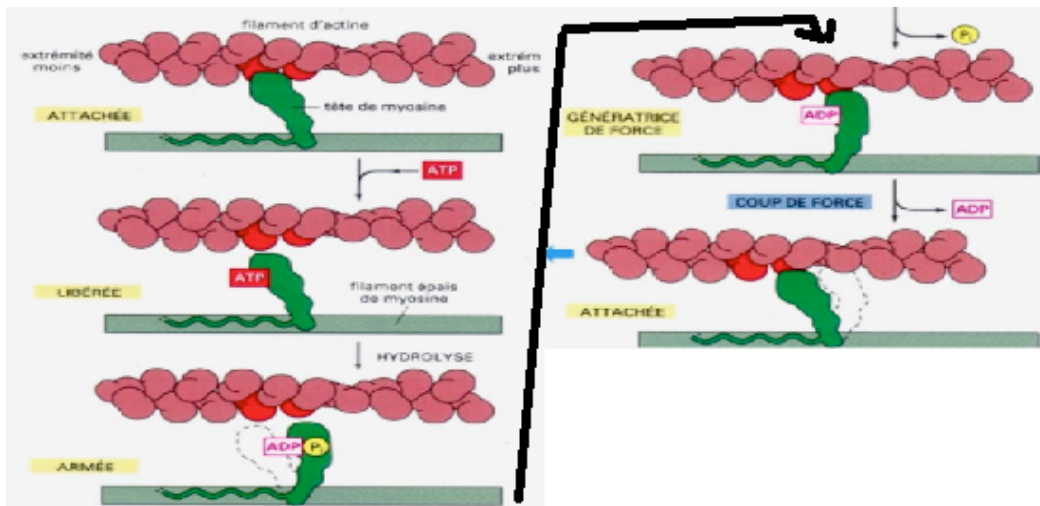
B. **FAUX** : les filaments intermédiaires sont formés à partir d'une famille de protéines **fibreuses** contrairement aux deux autres types de filaments du cytosquelette qui sont eux d'origine globulaire : les microtubules (tubuline) et les filaments d'actine (actine G).

C. **FAUX** : le cil est composé d'une armature de **microtubules** organisée en axonème (neuf doublets de microtubules en périphérie et une paire de microtubules centraux). Les filaments intermédiaires eux,, servent de support mécanique à la cellule.

D. **VRAI** : les lamines sont présentes à la face interne de l'enveloppe nucléaire et interagissent avec les chromatines et interviennent ainsi dans la régulation de l'expression de gènes.

Astuce du chef : attention à ne pas confondre les lamines avec la laminine, composante de la MEC (cf. Histo).

E. **VRAI** : dans la famille des vimentines et des protéines apparentées, on a en plus de la vimentine, la desmine (muscle), la périphérine (embryogénèse) et la GFAP (astrocytes et cellules de Schwann).



QCM3 : CDE

A. **FAUX** : la tubuline α lie le GTP mais ne le transforme pas. C'est la tubuline β qui est une GTP-ase et elle lie le GDP.

B. **FAUX** : attention : Coiffe GTP = α -GTP + β -GTP. L'assemblage d'un microtubule se fait par des hétérodimères.

C. **VRAI** : ces 2 centrioles sont disposés perpendiculairement et entourés par du matériel protéique (tubuline γ).

D. **VRAI** :

Astuce du chef : quand « triplet » ou « doublet », il existe des microtubules incomplets. Quand « paire », c'est deux microtubules entiers. A la base du cil est situé le corpuscule basal qui possède une structure identique à celle d'un centriole dont il provient par duplication.

E. **VRAI** : oui, mais plus vite à l'extrémité (+).

Q4 :

1- **Conformation attachée** : sans ATP, la tête de la myosine est attachée à l'actine.

2- **Conformation libérée** : l'ATP qui vient se fixer sur la tête de la myosine va décoller celle-ci de l'actine.

3- **Conformation armée** : l'hydrolyse de l'ATP situé sur la tête de la myosine va la déplier et la mettre en position de haute énergie.

4- **Conformation génératrice de force** : le départ du P_i stabilise l'interaction de la tête de la myosine avec de nouvelles molécules d'actine.

5- **Coup de force** : l'interaction de la tête de la myosine en position de haute énergie avec ces nouvelles molécules d'actine entraîne le repositionnement de la tête de la myosine en position de basse énergie en entraînant avec elle le filament d'actine.

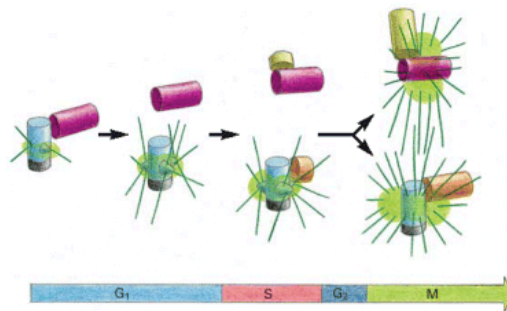
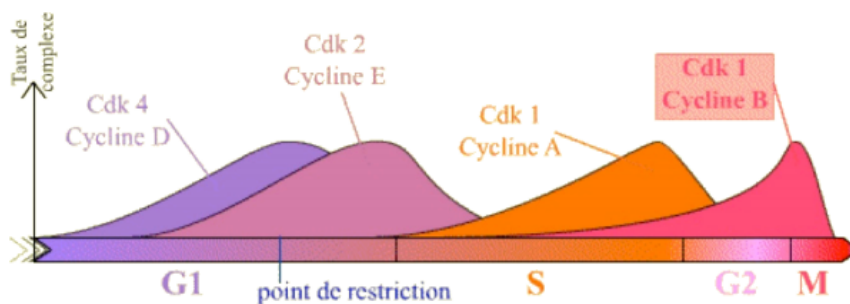
Q5 : BD

A. **FAUX** : c'est le taux de cycline qui varie au cours du cycle cellulaire, le taux de Cdks reste constant mais non tant qu'elles ne sont pas complexées aux cyclines. Le taux de complexe cyclines-Cdks varie, le taux de cyclines aussi mais pas celui de Cdk.

B. **VRAI** : la cycline G1 est le complexe cycline D et Cdk 4 et la cycline G1/S est le complexe cycline E Cdk 2. C'est le nombre de phosphorylations faites par les complexes qui permettent le passage d'un stade à l'autre. Pour le passage du point de restriction, la cellule vérifie que le taux de cycline G1, qui active les cyclines G1/S, et le taux de G1/S, sont suffisants.

Astuce du chef : Il faut faire attention aux relations que les différents items ont entre eux, cela peut permettre de retrouver les connaissances.

C. **FAUX** : les centrioles restent reliés jusqu'en fin de phase M. En phase G1, il ne se séparent que de quelques microns pour pouvoir se dupliquer en phase S puis il restent liés en phase M par l'intermédiaire des microtubules polaires. Ils ne se séparent donc complètement qu'en fin de phase M.



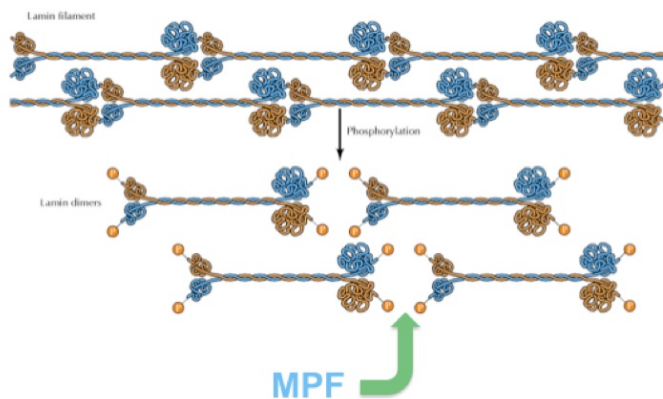
D. **VRAI** : le cycle cellulaire est conditionné du début à la fin par le bon état de l'ADN. Si la cellule détecte une lésion, elle stoppe le cycle cellulaire le temps de la réparer et l'arrête totalement pour enclencher l'apoptose lorsque le système de réparation ne peut pas réparer, sinon on a un risque de cancérisation.

E. **FAUX** : les microtubules polaires des deux centrosomes sont reliés entre eux et non avec le centrosome opposé. Ils permettent l'écartement progressif des chromatides.

Astuce du chef : Il faut bien lire la totalité de la proposition et ne pas se laisser avoir par un début de proposition vraie.

QCM6 : CE

A. **FAUX** : la phosphorylation des lamines entraînent une dépolymérisation de la lamina nucléaire. EN effet elle empêche les interactions entre les filaments intermédiaires de lamines.



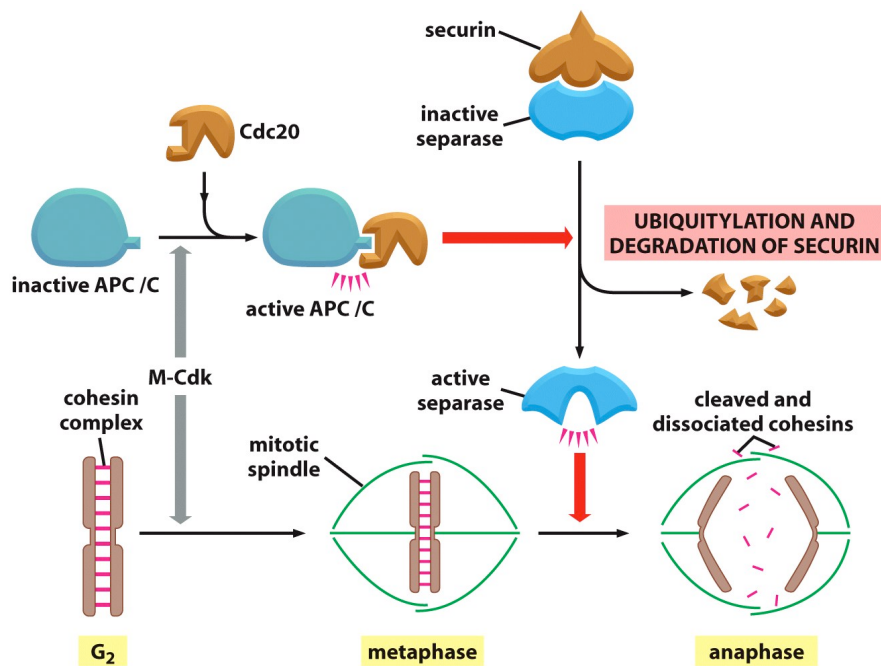
B. **FAUX** : ce sont les microtubules kinétochoriens qui sont liés aux kinétochores. Les microtubules sont en perpétuelle polymérisation/dépolymérisation jusqu'à ce qu'ils rencontrent le centromère (séquence d'ADN répétés) d'un chromosome.

Astuce du chef : attention aux fautes inattention !

C. **VRAI** : ce sont les kinésines N (polymérisation) et I (dépolymérisation) qui sont responsables de ce mouvement constant qui permet le placement des chromosomes au niveau de la plaque équatoriale avant l'anaphase en collaboration avec les microtubules astraux qui tirent les centrosome vers la membrane.

D. **FAUX** : la fixation d'un microtubule kinétochorien au centromère inhibe le signal d'inhibition du complexe APC émis par le centromère libre. Le complexe APC peut ainsi ubiquitinyler les sécurines, qui sont donc dégradés dans le protéasome et libèrent ainsi la séparase qui clivent les cohésines reliant les deux chromatides sœurs, et le MPF, qui inhibe la myosine, permettant l'anaphase et la cytotérese.

E. **VRAI** : la dégradation du MPF dans le protéasome permet la contraction actine/myosine au niveau du sillon qui étrangle la cellule jusqu'à la séparer en deux cellules filles.



QCM7 : AC

A. **VRAI** : cf cours, exemple la SRP qui adresse les protéines au RE, ou la NLSBP qui adresse les protéines au noyau.

B. **FAUX** : il existe 3 types de modifications post traductionnelles : les modifications permanentes à l'aide d'un coenzyme par exemple, les modifications transitoires telles que phosphorylation, méthylation, acétylation qui sont très fréquentes, et les glycosylations à l'aide d'une addition d'une seule molécule de N-acétylglucosamine qui sont plus rares.

c. **VRAI** : à un acide gras, les modifications des protéines sont indispensables pour leur permettre d'assurer leur fonction, les protéines telles que l'ankyrine, les protéines G trimérique, ou la protéine Ras se fixent sur la membrane plasmique, d'autre le font mais seulement après addition d'un groupement prényl. Certaines protéines telles que l'une des lamines peuvent se fixer sur la face nucléoplasmique de l'enveloppe nucléaire.

D. **FAUX** : elle peut être aussi conditionnelle c'est-à-dire qu'elle est régulée, elle intervient seulement après le démasquage d'un signal de dégradation. Les régulations possibles sont soit la phosphorylation ou la coupure protéolytique.

E. **FAUX** : l'enzyme E1 active la molécule d'ubiquitine avec de l'ATP et le complexe E2-E3 (ubiquitine ligase) permet la fixation covalente de la molécule d'ubiquitine activé sur la protéine qui sera dégradée.

Q8 :

Les protéoglycannes. Ce sont des chaînes protéiques sur lesquelles sont fixés, par O-glycosylation, des glycosaminoglycannes, qui sont des chaînes sucrées composées de répétition de disaccharides. Ce sont des composant de la matrice extra-cellulaire.

QCM9 : ABE

A. **VRAI** : cette opération se situe dans le compartiment médian et trans du Golgi et concerne la partie luminale des protéines transmembranaires et les protéines solubles (dans le Golgi donc dans le MEC)

B. **VRAI**

C. **FAUX** : les sucres sont synthétisés dans le cytosol et introduits dans le Golgi grâce à une perméase.

D. **FAUX** : elles peuvent ou non être modifiées dans le Golgi, le mannose peut être phosphorylé dans le compartiment cis (pour les protéines en direction des lysosomes) ou élagué et remplacé par d'autres sucres.

E. **VRAI** : c'est une des fonctions du Golgi : participer à la maturation de certaines protéines par protéolyse. Celles-ci commencent dans le compartiment trans pour se terminer dans certains cas dans le MEC.

QCM10 : CE

A. **FAUX** : il est de 6. Le compartiment endosomal tardif résulte de la fusion des corps multivésiculaires. L'acidification du compartiment est progressive. Ce sont les lysosomes qui ont un pH de 5 ! Donc attention, item récurrent, piègeux, sadique, pas cool, j'en ai souffert.

B. **FAUX** : non!!! pas une chaîne!! Ils sont marqués par une ou plusieurs MOLECULES d'ubiquitine, voir schéma de l'endocytose de l'EGF (figure 32)

C. **VRAI** : Et elle a une faible affinité pour son récepteur à pH 7,4, dans le milieu extracellulaire.

Actu du chef : apprenez bien ça avec le schéma, refaites-le sans le regarder pour être sûr de bien connaître (c'est pas compliqué mais chiant à retenir)

D. **FAUX** : Ils ne sont pas stockés, ils sont recyclés.

E. **VRAI** : "Certains de ces microdomaines [lipid rafts] sont recouverts sur leur versant cytosolique par une protéine membranaire intégrée, la cavéoline, d'où leur nom de cavéole"

QCM11 : ABCD

A. **VRAI** : le pH des lysosomes est de 5, elles sont actives dans le lysosome.

B. **VRAI** : la glycolyse les protège de la protéolyse par les protéases contenues dans les lysosomes.

C. **VRAI** : sur les hydrolases lysosomales, il y a des groupements M6P qui est un marqueur sélectif.

D. **VRAI** : voir cours

E. **FAUX** : compartiment cis. 2 enzymes en cause : la N-acétylglucosamine phosphotransférase qui transfère le groupement N-acétylglucosamine-P sur 1 ou 2 résidus mannose de l'oligosaccharide. Et une phosphoglycosidase qui retire le NAcGlc. Il ne reste plus que du mannose et du phosphate. Et PAF! ça fait du M6P.