



Prenez garde camarades ! Les QCMs ont été réorganisés, vous trouverez donc de temps en temps des petits items E (pas présents au concours mais permettant ici d'éviter les répétitions quelque peu nombreuses)

VARNINGUE !! Les items en rouge ne sont plus au programme pour vous !!

AMUSEZ-VOUS BIEN !

Prévenez-nous si jamais vous trouvez des erreurs !

QCM 1 : Propositions concernant les cellules souches :

- A) Les cellules pluripotentes peuvent reconstituer un tissu
- B) Le potentiel de différenciation des cellules au stade morula est plus important que celui des cellules au stade blastula
- C) Toutes les cellules souches adultes sont totipotentes
- D) Les cellules souches ne sont pas capables d'auto-renouvellement
- E) ABCD fausses

I- Introduction à la Biologie Cellulaire (**CORRECTION**)

QCM 1 : AB

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : Les seules vraies cellules totipotentes sont l'œuf fécondé et les cellules filles issues de ses toutes premières divisions.

D) Faux : L'une des caractéristiques des cellules souches c'est qu'elles sont capables d'auto-renouvellement

E) Faux

II- Microscopie

QCM 1 : Inscrire la/les proposition(s) juste(s) (item E) :

- A) Le pouvoir de résolution pour un objet observé à l'aide d'une lumière dans le visible est de 2 nm
- B) Le FRET nécessite que le spectre d'absorption du donneur recouvre le spectre d'émission de l'accepteur
- C) La technique de FRET intermoléculaire peut être utilisée pour étudier des interactions entre différentes protéines
- D) La technique appelée « perte de fluorescence pendant le photoblanchiment » consiste à irradier en permanence une région de la cellule et d'observer la fluorescence d'une autre région
- E) Un transfert d'énergie non radiatif se fait sans émission de lumière

QCM 2 : Des expériences de double immunofluorescence ont été conduites avec des anticorps primaires de lapins dirigés contre la protéine Actine et des anticorps primaires de chèvres dirigés contre la protéine Lamine B. Donner la (ou les) proposition(s) qui permet(tent) de visualiser séparément dans les mêmes cellules les deux anticorps primaires (item E) :

- A) Anticorps de souris anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de lapin anti-immunoglobuline de souris couplés à la fluorescéine
- B) Anticorps de cheval anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de lapin anti-immunoglobuline de souris couplés à la fluorescéine
- C) Anticorps de souris anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de lapin anti-immunoglobuline de chèvre couplés à la fluorescéine
- D) Anticorps de cheval anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de souris anti-immunoglobuline de chèvres couplés à la fluorescéine
- E) Anticorps de souris anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de cheval anti-immunoglobuline de souris couplés à la rhodamine

QCM 3 : Parmi ces propositions concernant la microscopie, donnez la/les vraie/s :

- A) La microscopie confocale permet une meilleure résolution que la microscopie photonique standard
- B) La microscopie confocale peut générer des images des cellules en trois dimensions
- C) La microscopie électronique en transmission peut se faire sur des cellules vivantes
- D) Un double marquage nécessite que les anticorps primaires dirigés contre les 2 protéines étudiées soient produits par des animaux différents
- E) ABCD fausses

QCM 4 : Quel type de microscopie utiliseriez-vous pour suivre dans des cellules vivantes l'ordre des événements qui aboutissent à la séparation des chromosomes pendant la mitose :

- A) Microscopie électronique à transmission
- B) Microscopie optique
- C) Cryodécoupage
- D) Microscopie « time-lapse »
- E) ABCD fausses

QCM 5 : Des expériences de double immunofluorescence ont été conduites pour visualiser simultanément la forme phosphorylée de la protéine p53 et la protéine télomérique TRF2. La combinaison d'anticorps secondaires utilisée est la suivante : anticorps de cheval anti-immunoglobuline de lapin couplés à la rhodamine et des anticorps de chèvre anti-immunoglobuline de souris couplés à la fluorescéine. Laquelle (ou lesquelles) de ces combinaisons d'anticorps primaires vous paraît appropriée(s) pour visualiser séparément, dans les mêmes cellules, p53 phosphorylé et TRF2 (item E) :

- A) Anticorps de souris anti-TRF2 et des anticorps de lapin anti-p53 phosphorylé
- B) Anticorps de lapin anti-TRF2 et des anticorps de lapin anti-p53 phosphorylé
- C) Anticorps de cheval anti-TRF2 et des anticorps de chèvre anti-p53 phosphorylé
- D) Anticorps de cheval anti-immunoglobuline de lapin et des anticorps de chèvre anti-immunoglobuline de souris
- E) ABCD fausses

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes concernant la microscopie, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Afin de distinguer deux molécules fluorescentes, il faut nécessairement que leurs spectres d'excitation soient distincts.
- B) La microscopie à force atomique utilise une pointe afin de visualiser à l'échelle nanométrique la surface d'un échantillon biologique.
- C) La microscopie électronique en transmission permet de suivre des événements dynamiques dans les cellules humaines vivantes.
- D) La microscopie confocale permet de diminuer le bruit de fond généré par la diffusion de fluorescence à partir des plans non-focaux.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7 : Parmi les propositions suivantes concernant la microscopie, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La microscopie confocale est une technique particulière de microscopie photonique.
- B) La microscopie confocale peut générer des images en trois dimensions des cellules.
- C) La microscopie électronique en transmission peut se faire sur des cellules vivantes.
- D) Un double marquage nécessite que les anticorps primaires dirigés contre les 2 protéines étudiées soient produits chez des animaux différents.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

II- Microscopie (CORRECTION)

QCM 1 : CDE

- A) Faux : Le pouvoir de résolution est de 0,2mm
- B) Faux : Le FRET nécessite que le spectre d'émission du donneur recouvre le spectre d'absorption de l'accepteur
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Vrai

QCM 2 : D

- A) Faux : Il n'y a pas 4 espèces différentes
- B) Faux : Il n'y a pas 4 espèces différentes
- C) Faux : Il n'y a pas 4 espèces différentes
- D) Vrai
- E) Faux : On utilise le même fluorochrome

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Je ne suis pas super sûre que ce soit encore au programme mais je préfère que vous lisiez l'item au cas ou. Le traitement des cellules aux sels de métaux lourds tue les cellules.
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : BD

- A) Faux : Ce n'est pas dit explicitement dans le cours, donc celui-ci je suis pas 100% sûre de le considérer encore dans le programme. Mais ce type de microscopie nécessite une fixation des cellules, on ne pourra donc pas observer la mitose
- B) Vrai : On parle notamment de micro-cinéma
- C) Faux : Ce n'est pas un type de microscopie, et surtout la cellule est morte quand même
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : A

- A) Vrai
- B) Faux : Les 2 espèces sont les mêmes, ce marquage ne peut donc pas fonctionner
- C) Faux : On demande ici la combinaison d'AC primaires et non pas d'AC secondaires
- D) Faux : On demande ici la combinaison d'AC primaires possibles, et non pas de montage possible
- E) Faux

QCM 6 : BD

- A) Faux : Il faut que les spectres d'émission soient distincts. L'important pour les distinguer c'est ce qu'on voit au final !
- B) Vrai
- C) Faux : Les cellules sont **mortes** en ME.
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Elles sont mortes
- D) Vrai
- E) Faux

III-Méthodes d'Étude de la Cellule

QCM 1 : Inscrire la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A) S'il y a complémentation entre deux mutations, alors les deux mutations appartiennent à deux groupes de complémentation distincts
- B) Dans le cas de la suppression intragénique, deux groupes de complémentation correspondent à deux gènes différents
- C) S'il n'y a pas de complémentation, alors les deux mutations sont allèles
- D) Le test de récessivité s'effectue en combinant un gène sauvage et un gène muté
- E) Pour effectuer un test de complémentation, il faut s'assurer que les mutations sont dominantes

QCM 2 : Propositions concernant la culture des cellules en laboratoire :

- A) Les fibroblastes issus d'une biopsie de peau d'un individu ne présentant aucune pathologie sont incapables de se multiplier dans les boîtes de Pétri
- B) Les cellules humaines peuvent se multiplier indéfiniment en laboratoire à condition de renouveler régulièrement leur milieu de culture
- C) On peut immortaliser des cellules humaines normales en les infectant avec un virus oncogène
- D) Les cellules en sénescence sont métaboliquement inactives
- E) ABCD fausses

QCM 3 : Parmi ces propositions concernant la mise en culture des cellules, donnez la/les vraie/s :

- A) Les fibroblastes de culture primaire peuvent effectuer un nombre illimité de divisions, à condition de remplacer suffisamment souvent le milieu de culture adéquat
- B) Un avantage d'étudier des cellules en culture est de travailler avec un contenu cellulaire plus homogène qu'un tissu
- C) Aucune cellule humaine mise en culture n'est capable de pousser directement sur le plastique des boîtes de Pétri
- D) Des lignées immortelles peuvent être obtenues de manière spontanée, mais il s'agit d'un phénomène très rare pour les cellules humaines
- E) ABCD fausses

QCM 4 : Laquelle/lesquelles de ces propositions concernant la culture des cellules en laboratoire est/sont vraie/s :

- A) Les cellules souches embryonnaires ne peuvent pas se diviser en laboratoire
- B) Les cellules humaines issues de cultures primaires ne peuvent pas se multiplier indéfiniment en laboratoire
- C) La progression du cycle cellulaire est contrôlée par des couples cycline-CDK
- D) On peut immortaliser des cellules humaines normales en les traitant avec des agents mutagènes
- E) ABCD fausses

QCM 5 : On dit qu'une cellule adhérente est transformée lorsqu'elle est capable de croître in vitro en trois dimensions dans une boîte de Pétri (par exemple dans une surcouche d'agar mou plutôt que directement sur le plastique) et en absence de sérum. La(es) quelle(s) de ces propositions sur les cellules transformées est/sont vraie/s :

- A) Les cellules transformées sont incapables de croître in vitro dans des boîtes de Pétri sans surface d'accrochage
- B) Le sérum est une source de facteurs de croissance indispensable pour la division des cellules transformées
- C) Les cellules transformées sont bloquées à la transition G1/S du cycle cellulaire
- D) Les cellules transformées peuvent former des cancers
- E) ABCD fausses

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes concernant la culture de fibroblastes primaires, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les fibroblastes de cultures primaires ne peuvent effectuer qu'un nombre limité de divisions même si on remplace souvent leur milieu de culture supplémentés en facteurs de croissance.
- B) Contrairement aux cellules humaines, les cellules de souris s'immortalisent spontanément assez fréquemment.
- C) On peut immortaliser des cultures primaires humaines en les traitant avec des virus oncogènes.
- D) Un inconvénient de travailler avec des cellules en culture est que l'on perd l'influence du contexte tissulaire.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7 : Parmi les propositions suivantes concernant l'étude des mutants, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Une mutation récessive peut être complétée par un allèle sauvage.
- B) Une mutation dominante est nécessairement présente sur les deux allèles d'un organisme diploïde de phénotype mutant.
- C) L'avantage d'une mutation conditionnelle est de pouvoir contrôler le moment d'induction du phénotype mutant.
- D) L'avantage d'utiliser la levure *Saccharomyces cerevisiae* dans l'étude de mutations est que l'on peut en faire la culture à l'état haploïde comme à l'état diploïde.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8 : À propos de la culture des cellules en laboratoire, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les cellules souches ne peuvent pas se diviser *in vitro*
- B) Les cellules humaines issues de cultures primaires peuvent se multiplier indéfiniment en laboratoire à condition de renouveler régulièrement leur milieu de culture
- C) La progression du cycle cellulaire est contrôlée par l'apport en nutriment des cellules
- D) On peut immortaliser des cellules humaines normales en forçant l'expression de la télomérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

III-Méthodes d'Étude de la Cellule (**CORRECTION**)

QCM 1 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : On aura bien 2 groupes de complémentation mais pour le même gène
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : Il faut s'assurer que les mutations soient récessives

QCM 2 : C

- A) Faux : Les fibroblastes peuvent se multiplier sur une boîte de Pétri
- B) Faux : Les cellules normales sont limitées à une cinquantaine de divisions et cela indépendamment des conditions de cultures
- C) Vrai
- D) Faux : Elles sont métaboliquement actives
- E) Faux

QCM 3 : BD

- A) Faux : Les cellules normales sont limitées à une cinquantaine de divisions et cela indépendamment des conditions de cultures
- B) Vrai
- C) Faux : Les cellules humaines poussent sur un support solide
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : BCD

- A) Faux : Les cellules souches embryonnaires peuvent se diviser n'importe où tant qu'on les place dans un milieu adéquat avec les nutriments adaptés
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : D

- A) Faux : L'une des caractéristiques des cellules transformées est de pouvoir croître sans adhérence à son support
- B) Faux : Il est marqué dans l'énoncé que les cellules transformées peuvent croître en absence de sérum
- C) Faux : Les cellules transformées continuent de se diviser, elles ne sont donc pas bloquées à un stade du cycle cellulaire
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Il suffit qu'elle soit présente sur un seul des allèles pour s'exprimer
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : CD

- A) Faux : elles peuvent très bien se diviser in vitro si l'on apporte les conditions nécessaires
- B) Faux : Elles ne peuvent pas se diviser indéfiniment tabernak
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

IV- Compartiments Membranaires

QCM 1 : Inscire la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A) Le système endomembranaire est nucléaire
- B) Le réticulum endoplasmique lisse est le lieu de synthèse des protéines sécrétées
- C) La lumière des compartiments du système endomembranaire est l'équivalent du milieu extracellulaire
- D) Une partie des composés cellulaires est déversée dans le milieu extracellulaire par endocytose
- E) Un dictyosome peut être formé d'un ou plusieurs appareils de Golgi

QCM 2 : Inscire la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A) Le protéasome sert à transférer les protéines dans la lumière du réticulum endoplasmique
- B) La phagocytose permet l'élimination de protéines mal conformées
- C) Les caspases dégradent l'ensemble de la cellule
- D) L'ubiquitination protège les protéines de la protéolyse
- E) Les cyclines sont dégradées au cours du cycle cellulaire

QCM 3 : Inscire la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A) La ferritine est un récepteur membranaire qui lie le fer sérique
- B) Après transcytose, le récepteur de la transferrine situé dans la membrane du pôle apical des entérocytes passe au pôle basal où le fer est éliminé au niveau de la lumière intestinale
- C) Après endocytose par récepteur interposé, la transferrine et son récepteur sont recyclés
- D) L'acidification dans les endosomes provoque la dissociation du fer de la transferrine
- E) L'assemblage des triskèles permet de recycler l'apotransferrine

QCM 4 : Parmi ces propositions concernant le trafic cellulaire, donnez la/les vraie/s :

- A) L'autophagie est un mécanisme général de dégradation et de renouvellement des organites
- B) La pinocytose permet l'élimination de cellules sénescents ou apoptotiques
- C) L'endocytose par récepteur interposé est un mode d'endocytose spécifique
- D) Les vésicules de la sécrétion constitutive sont entourées de clathrine
- E) ABCD fausses

QCM 5 : Parmi ces propositions concernant le trafic cellulaire, donnez la/les vraie/s :

- A) La phagocytose concerne l'endocytose de particules volumineuses dans une vacuole appelée phagosome
- B) Le matériel présent dans le cavéosome peut être apporté directement au réticulum endoplasmique à partir duquel il gagne le cytosol via le translocon
- C) Les endosomes forment un compartiment membranaire vers lequel se dirigent les vésicules d'endocytose
- D) Les membranes des lysosomes sont dotées d'une V-ATPase pompe à protons
- E) ABCD fausses

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes concernant le trafic cellulaire, donnez la/les vraie/s :

- A) L'endocytose est interrompu durant la phase S
- B) Les protéines à GPI sont ancrées à un glycolipide du feuillet interne de la membrane plasmique par une liaison covalente
- C) Le réticulum endoplasmique est en continuité avec l'enveloppe nucléaire
- D) Des molécules v-SNARE sont présentes sur la membrane des vésicules d'exocytoses
- E) ABCD fausses

QCM 7 : Dans certaines maladies, un récepteur de la membrane plasmique n'est plus fonctionnel. Dans la majorité des cas, cela provient d'une modification du récepteur qui n'est pas adressé correctement à la surface de la cellule. Les protéines anormales s'accumulent à leurs sites de synthèse et de maturation. Ces sites peuvent être (une ou plusieurs réponses exactes) :

- A) Le noyau
- B) La mitochondrie
- C) L'appareil de Golgi
- D) Le lysosome
- E) ABCD fausses

QCM 8 : Parmi les propositions suivantes concernant le trafic cellulaire, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les lysosomes forment un compartiment qui contient des hydrolases fonctionnant à pH basique.
- B) L'endocytose par récepteur interposé est un mode d'endocytose spécifique.
- C) Le réticulum endoplasmique granulaire est le lieu de synthèse des protéines secrétées.
- D) Le protéasome sert à transférer les protéines dans la lumière du réticulum endoplasmique.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9 : A propos de l'adressage membranaire des protéines, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les protéines à ancre GPI sont exposées sur la face cytosolique de la membrane plasmique
- B) Les enzymes palmitoyl transférases, myristoyl-transférases et farnésyl-transférases sont localisées dans la lumière des endosomes ;
- C) L'adressage des protéines à ancre GPI nécessite leur traduction au niveau du réticulum endoplasmique ;
- D) La majorité des protéines mitochondriales proviennent du cytosol
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Parmi ces propositions, indiquez-la ou les proposition(s) correcte(s) : (ATTENTION ITEM E)

- A) Les peroxysomes sont des organelles à pH acide contenant de nombreuses hydrolases ;
- B) Le pH des endosomes augmente au cours de la maturation des endosomes précoces vers les endosomes tardifs
- C) Les phagosomes peuvent résulter de la phagocytose de cellules apoptotiques ;
- D) Les protéases lysosomales sont actives à un pH de 7 ;
- E) La V-ATPase couple la synthèse de l'ATP à partir de ADP-Pi à l'import de protons dans les lysosomes

QCM 11 : Parmi ces propositions, indiquez-la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Il existe trois voies d'endocytose : la pinocytose, l'endocytose par récepteur interposé et la phagocytose
- B) L'exocytose permet l'élimination de cellules sénescents ou apoptotiques ;
- C) L'endocytose par récepteur interposé est un mode d'endocytose non spécifique ;
- D) Le manteau de clathrine est constitué d'une association de triskèles ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

IV- Compartiments Membranaires (CORRECTION)

QCM 1 : C

- A) Faux : Le système endomembranaire est cytoplasmique
- B) Faux : Le REL permet la synthèse des lipides
- C) Vrai
- D) Faux : Le phénomène qui permet de faire cela est l'exocytose
- E) Faux : C'est l'inverse, un appareil de Golgi peut être formé d'un ou plusieurs dictyosome

QCM 2 : CE

- A) Faux : Le protéasome sert à dégrader les protéines qui se trouvent dans le cytosol
- B) Faux : Les différentes façons de dégrader une protéine sont via des protéases digestives, via le protéasome, via le lysosome ou par apoptose
- C) Vrai
- D) Faux : Au contraire, l'ubiquitination est un signal pour adresser les protéines à la protéolyse
- E) Vrai

QCM 3 : CD

- A) Faux : La ferritine est une protéine est non pas un récepteur membranaire
- B) Faux : Nous sommes ici dans un phénomène d'endocytose et non pas de transcytose, le fer reste dans la cellule
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : Aucun rapport, l'apotrannoferrine est recyclée en étant exocytée au pôle apical de la cellule

QCM 4 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : C'est le phénomène de phagocytose qui permet cela
- C) Vrai
- D) Faux : Elles sont entourées de cavéoline
- E) Faux

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : CD

- A) Faux : L'endocytose est interrompu durant la phase M
- B) Faux : Les protéines à GPI sont ancrées à un glycolipide du feuillet externe
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Pour aller dans la mitochondrie la protéine a besoin d'y être adressée et donc a besoin d'être reconnu par un récepteur
- C) Vrai
- D) Faux : Même cas que pour la mitochondrie, c'est 2 organites ne faisant pas parties du SEM (= Système Endomembranaire)
- E) Faux

QCM 8 : BC

- A) Faux : pH acide
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Il sert à détruire les protéines
- E) Faux

QCM 9 : D

- A) Faux : Les protéines à ancre GPI sont exposées à l'extérieur de la cellule et non à sa face cytosolique !
- B) Faux : Ces enzymes sont palmitoylisées, myristoylisées ou encore farnésylisées, elles se trouveront donc sur la face interne de la membrane plasmique et pas dans la lumière de celle-ci à proprement dite
- C) Faux : Attention, il a bien précisé que la traduction se faisait au niveau du cytosol !
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : C

- A) Faux : Les peroxysomes ne contiennent pas d'hydrolases (hydrolases acides), ce sont les lysosomes qui en ont
- B) Faux : Attention, le pH diminue ! Il devient plus acide
- C) Vrai
- D) Faux : Elles sont actives à un pH bien plus faible régnant dans les lysosomes (pH < 5)
- E) Faux : Les V-ATPases couplent l'hydrolyse de l'ATP en ADP+Pi à l'import de protons dans les lysosomes

QCM 11 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'endocytose
- C) Faux : L'endocytose par récepteurs interposés est très spécifique
- D) Vrai
- E) Faux

V- Cytosquelette

QCM 1 : Incrire la (ou les) proposition(s) juste(s) (item E) :

- A) Les molécules de myosine sont nécessaires à la locomotion des fibroblastes
- B) Le GTP est nécessaire au fonctionnement de la myosine
- C) Les kinésines sont des moteurs spécifiques des microfilaments
- D) L'équilibre polymérisation-dépolymérisation des microfilaments est régulé par des protéines se fixant sur l'actine G
- E) L'extrémité négative des microtubules est dirigée vers le centrosome

QCM 2 : Par les propositions suivantes concernant le cytosquelette, indiquez-la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Les molécules de myosine sont nécessaires à la locomotion des fibroblastes ;
- B) Le centrosome est constitué de deux centrioles perpendiculaires et de matériel péricentriolaire ;
- C) Les dynéines sont des moteurs spécifiques des microfilaments ;
- D) L'équilibre polymérisation-dépolymérisation des filaments intermédiaires est régulé par des protéines se fixant sur la tubuline ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Incrire la (ou les) proposition(s) juste(s) :

- A) Au cours de la métaphase, le complexe condensine est dégradé au niveau du centromère
- B) Le complexe cohésine se met en place pendant la réplication
- C) A la fin de l'anaphase, la protéolyse du complexe cohésine permet la séparation soudaine des chromatides-sœurs
- D) La différenciation s'accompagne d'une restriction dans l'usage des origines de réplication
- E) La re-réplication entraîne une instabilité du génome

QCM 4 : Parmi les propositions suivantes concernant la mitose, quel est (sont) celle(s) qui sont exactes :

- A) L'attachement correct des chromosomes au fuseau mitotique est indispensable au déclenchement de la métaphase
- B) Dans une mitose fermée, la rupture de l'enveloppe nucléaire se fait en début de prométaphase
- C) Au cours de la mitose, il y a inhibition du transport vésiculaire
- D) Les chromosomes non attachés au fuseau bloquent la séparation des chromatides-sœurs
- E) ABCD fausses

QCM 5 : Parmi les propositions suivantes concernant la mitose, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les microtubules polaires maintiennent à distance les deux centrosomes qui constituent les pôles du fuseau mitotique.
- B) Le point de contrôle mitotique vérifie l'alignement des chromosomes à l'équateur du fuseau mitotique lors de l'anaphase.
- C) La migration des chromosomes à une chromatide vers les pôles du fuseau est uniquement dépendante de la dépolymérisation des microtubules.
- D) La cytokinèse est dépendante de la myosine.
- E) Tout est faux

V- Cytosquelette (**CORRECTION**)

QCM 1 : ADE

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'ATP qui est nécessaire au fonctionnement de la myosine
- C) Faux : Les kinésines sont des moteurs spécifiques des MT, c'est la myosine le moteur des MF
- D) Vrai : la profiline par exemple
- E) Vrai

QCM 2 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Les dynéines sont des moteurs spécifiques des microtubules ! On le répète, les moteurs des MF sont les myosines.
- D) Faux : Tubuline = microtubules et pas filaments intermédiaires !
- E) Faux

QCM 3 : BDE

- A) Faux : Ce sont les cohésines du kinétochore qui sont dégradées en métaphase, les condensines sont dégradées en télophase
- B) Vrai
- C) Faux : Cela a lieu à la fin de la métaphase
- D) Vrai
- E) Vrai

QCM 4 : CD

- A) Faux : Cet attachement est indispensable au déclenchement de l'anaphase
- B) Faux : L'enveloppe nucléaire n'est pas rompue dans une mitose fermée
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Lors de la métaphase
- C) Faux : on va avoir un jeu de POLYMÉRISATION/dépolymérisation (pas uniquement de dépolymérisation)
- D) Vrai
- E) Faux

VI- Structure et Organisation Fonctionnelle du Noyau

QCM 1 : Inscrire la (ou les) proposition(s) juste(s) (item E) :

- A) La méthylation des histones est couplée à la méthylation de l'ADN
- B) La méthylation de novo de l'ADN s'effectue sur un ADN hémiméthylé
- C) La chromatine hyper-condensée est localisée à la périphérie des territoires chromosomiques
- D) La lamine nucléaire peut s'associer à la chromatine
- E) Les « enhancers » correspondent à des sites hypersensibles à la DNaseI

QCM 2 : Propositions concernant la chromatine (item E) :

- A) Des modifications post-traductionnelles des histones régulent l'expression des gènes
- B) Certains facteurs de transcription modifient la structure de la chromatine
- C) Tous les nucléosomes sont fonctionnellement équivalents
- D) La régulation de l'expression des gènes s'effectue de manière identique quel que soit leur localisation dans le nucléoplasme
- E) L'acétylation des histones provoque la décondensation de la chromatine par ajout d'un excès de charges positives qui induit leur répulsion électrostatique mutuelle.

QCM 3 : Parmi ces propositions concernant l'organisation des chromosomes donnez la/les vraie/s (item E) :

- A) Tous les nucléosomes d'une même cellule sont identiques
- B) Les nucléosomes défavorisent la transcription
- C) L'histone H1 est présente dans tous les nucléosomes du noyau
- D) Les éléments insulateurs segmentent les chromosomes en domaines indépendants de régulation de la transcription
- E) La méthylation des lysines est toujours associée à la méthylation de l'ADN

QCM 4 : Parmi ces propositions concernant l'organisation des chromosomes, donnez la/les vraie/s (item E) :

- A) Les modifications post-traductionnelles des histones sont introduites par des enzymes spécialisées
- B) L'immunoprécipitation de chromatine permet d'étudier les modifications post-traductionnelles de l'extrémité N-terminale des histones dans les nucléosomes de différentes régions chromosomiques
- C) Les protéines histone acétyl-transférases et les protéines histone désacétylases sont souvent des co-activateurs ou des co-répresseurs en interagissant avec des facteurs de transcription
- D) Les modifications post-traductionnelles des histones peuvent réguler les interactions entre nucléosomes et protéines de type répresseur ou activateur
- E) Le code histone est caractéristique des procaryotes

QCM 5 : Parmi les propositions suivantes concernant la chromatine, quel est (sont) celle(s) qui sont exactes :

- A) L'immunoprécipitation de chromatine est une technique permettant d'étudier les modifications post-traductionnelles des histones dans les cellules
- B) La méthylation des lysines de l'histone H3 est toujours associée à la répression de la transcription
- C) Les gènes actifs sont présents dans des domaines sensibles à la DNaseI
- D) Il y a effet de position quand l'activité d'un élément génétique dépend de son contexte chromosomique
- E) ABCD fausses

VI- Structure et Organisation Fonctionnelle du Noyau (**CORRECTION**)

QCM 1 : DE

- A) Faux : La méthylation de l'ADN est indépendante de la méthylation des histones
- B) Faux : La méthylation de novo elle part de 0, c'est la méthylation de maintenance qui s'effectue sur de l'ADN hémiméthylé
- C) Faux : La chromatine hyper-condensée est localisée à la périphérie du noyau, mais au centre des territoires chromosomiques, ce sont les gènes inactifs
- D) Vrai
- E) Vrai

QCM 2 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Par exemple le variant H2AX est placé spécifiquement dans les régions d'ADN endommagées, tandis que CenpA (variant de H3) est retrouvé au niveau du centromère et lui confère sa structure
- D) Faux : Il existe une multitude de moyens pour réguler l'expression des gènes (insulateurs, enhancer, silencer, mouvements en cis/trans ...), de plus, la position des gènes dans le nucléoplasme a une influence sur leur régulation
- E) Faux : *Je ne suis pas 100% sûre qu'il soit dans le programme*, mais on vous dit que l'acétylation de H3 permet la transcription, donc décondense la chromatine. Or l'ADN est négatif, les nucléosomes +, c'est pour ça que ça tient ensemble. Le fait est que lorsqu'on acétyle, on rajoute des résidus -, ce qui annule cette attraction et permet la décondensation.

QCM 3 : BD

- A) Faux : Il existe une immense variété de modifications post-traductionnelles des histones possibles
- B) Vrai : Ils condensent l'ADN et ainsi bloquent la transcription
- C) Faux : L'histone H1 ne compose pas les nucléosomes mais permet la compaction des fibres de 11nm en fibre de 30 nm
- D) Vrai
- E) Faux : La méthylation des lysines intervient ÉGALEMENT dans d'autres phénomènes

QCM 4 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : C'est une caractéristique des eucaryotes, d'autant plus qu'il n'y a pas de nucléosomes chez les procaryotes (Eubactéries)

QCM 5 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Pas toujours, par exemple une méthylation de K4H3 est associée à une transcription active
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

VI- Signalisation Cellulaire

QCM 1 : Donnez la/les proposition(s) juste(s) :

- A) Il n'y a pas de QCMs sur la signalisation cellulaire
- B) Ce chapitre est souvent présent dans les expériences
- C) Il faut impasser ce chapitre
- D) La réponse D
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

VI- Signalisation Cellulaire (**CORRECTION**)

QCM 1 : ABD

- A) Vrai : il n'y a pas directement de QCM sur ce chapitre, des fois il y a mention de récepteurs mais aucune question directe dessus ... Allez savoir pourquoi
- B) Vrai : en revanche dans les expériences Gigi adore mettre des expériences qui parlent de signalisation cellulaire, avec tout un tas de voies de signalisation etc.
- C) Faux : mdrrr pauvre fou force à toi si tu impasses ce chapitre. En plus d'être utile pour toutes les expériences, on n'est jamais à l'abri de QCMs dessus et en plus tu reviens sur la notion de signalisation cellulaire dans PLEIN d'autres cours en P1, et même (spoiler) dans tout le reste de tes études médicales !
- D) Vrai : ne jamais oublier la réponse D
- E) Faux

VIII- Cycle Cellulaire

QCM 1 : Inscrire la (ou les) proposition(s) juste(s) (item E) :

- A) Les transitions entre les phases du cycle sont contrôlées par des couples cycline-CDK
- B) La transition G1/S nécessite le facteur MPF
- C) Pendant la phase G1-S, la protéine E2F empêche l'activation de p53
- D) L'activation de pRb peut favoriser la prolifération des cellules cancéreuses
- E) L'hyperphosphorylation de pRb permet le passage de la phase G1 à la phase S

QCM 2 : Propositions concernant la réplication et le cycle cellulaire :

- A) Une origine de réplication initie la réplication deux fois par phase S
- B) Le choix des origines de réplication est régulé au cours du développement
- C) Après avoir subi un dommage en phase G1, les cellules sont bloquées dans le cycle cellulaire de manière irréversible
- D) La re-réplication entraîne des réarrangements chromosomiques
- E) ABCD fausses

QCM 3 : Laquelle ou lesquelles de ces propositions concernant la réplication et le cycle cellulaire est/sont vraie/s :

- A) Une origine de réplication initie la réplication deux fois par phase S
- B) Il existe une et une seule origine de réplication par chromosome humain
- C) Après avoir subi un dommage en phase G1, les cellules sont bloquées dans le cycle cellulaire de manière irréversible
- D) La réplication de l'ADN s'effectue en début de phase M
- E) ABCD fausses

QCM 4 : Parmi les propositions suivantes concernant le cycle cellulaire, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les transitions entre les phases du cycle sont contrôlées par différents couples cycline-CDK.
- B) La transition G1-S nécessite de nombreux gènes activés par le facteur de transcription pRb.
- C) Les origines de réplication restent les mêmes au cours du développement.
- D) L'ubiquitinylation de pRb permet le passage de la phase G1 à la phase S.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

VIII- Cycle Cellulaire (**CORRECTION**)

QCM 1 : AE

- A) Vrai
- B) Faux : MPF a un rôle durant la métaphase, la transition G1/S nécessite les facteurs Cycline E/Cdk2
- C) Faux : p53 va avoir un rôle indirect d'inhibition sur E2F mais l'inverse n'est pas vrai
- D) Faux : pRb a pour rôle d'inhiber l'action de E2F et donc de limiter la division cellulaire, une activation de pRb va donc défavoriser la prolifération des cellules cancéreuses
- E) Vrai

QCM 2 : BD

- A) Faux : On ne peut utiliser qu'une seule fois chaque origine de réplication (= permis de répliquer)
- B) Vrai
- C) Faux : Il existe des systèmes de réparation qui sont enclenchés pouvant permettre à la cellule de reprendre son cycle cellulaire
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : E

- A) Faux : On ne peut utiliser qu'une seule fois chaque origine de réplication (= permis de répliquer)
- B) Faux : Il existe plus de 30000 origines de réplifications dans le génome humain
- C) Faux : Il existe des systèmes de réparation qui sont enclenchés pouvant permettre à la cellule de reprendre son cycle cellulaire
- D) Faux : Elle s'effectue en phase S
- E) Vrai

QCM 4 : A

- A) Vrai
- B) Faux : pRb n'est pas un facteur de transcription, si dans la phrase pRb était remplacée par E2F ça aurait été juste.
- C) Faux
- D) Faux : l'HYPHERphosphorylation
- E) Faux

IX- Sénescence et Mort Cellulaire

QCM 1 : Propositions concernant les méthodes de détections de l'apoptose :

- A) La structure des membranes plasmiques n'est pas modifiée dans les cellules en apoptose
- B) La fragmentation de la chromatine est une des caractéristiques des cellules en apoptose
- C) L'expression de la bêta-galactosidase permet de mesurer l'activation des caspases effectrices
- D) Les cellules en subG1 sont celles qui échappent à l'apoptose
- E) ABCD fausses

QCM 2 : Propositions concernant la mort cellulaire :

- A) La sénescence correspond à la mort des cellules âgées
- B) L'apoptose et la nécrose nécessitent l'hydrolyse de molécules d'ATP
- C) Les cellules nécrotiques peuvent être visualisées par un marquage à l'annexine V
- D) Les cellules nécrotiques condensent leur chromatine
- E) ABCD fausses

QCM 3 : Proposition concernant la transformation maligne :

- A) L'inactivation d'un des deux allèles d'un gène suppresseur de tumeur est suffisante pour déclencher un cancer
- B) L'expression d'un oncogène correspond à un gain de fonction
- C) L'amplification du gène déterminant la synthèse de la cycline D est un phénomène oncogénique
- D) Un oncogène peut s'exprimer à partir d'un génome viral
- E) ABCD fausses

QCM 4 : La protéine p53 répond à l'action d'un agent génotoxique ou à l'expression d'un oncogène en induisant un arrêt de la prolifération des cellules ou apoptose. L'expression ou l'activité de la protéine p53 est perdue à des stades précoces de la transformation maligne dans de nombreux cancers humains. Cependant, l'expression de l'oncogène dans les cellules cancéreuses peut persister lors de la progression tumorale, donc après la perte de p53. Ces faits suggèrent que : (ce QCM est un mélange de QCM de cours/expérience)

- A) L'inhibition de p53 est nécessaire pour la progression d'un cancer déjà établi
- B) p53 est un oncogène
- C) p53 intègre de nombreuses voies de réponse au stress
- D) p53 est un facteur de transcription
- E) ABCD fausses

QCM 5 : La protéine p53 est présente en grande quantité dans de nombreuses lignées de cellules issues de tumeurs humaines. Ce résultat : (ce QCM est un mélange de QCM de cours/expérience)

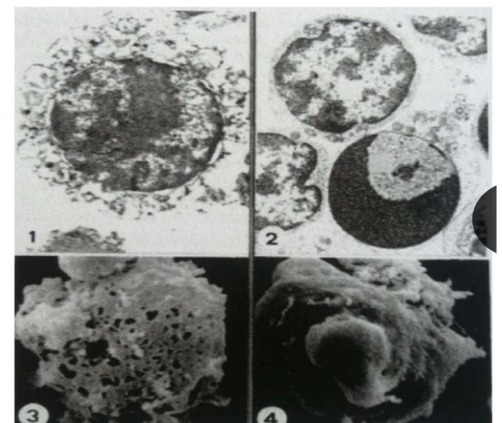
- A) Démontre que p53 a une fonction oncogène
- B) Démontre que p53 est nécessaire à la sénescence
- C) Suggère que p53 est un facteur pro-apoptotique
- D) Démontre une addiction des cellules cancéreuses pour p53
- E) ABCD fausses

QCM 6 : Laquelle ou lesquelles de ces propositions concernant la protéine p53 est/sont vraie/s :

- A) p53 agit comme un facteur de transcription
- B) p53 est activée en réponse à un grand nombre de stress cellulaire
- C) p53 peut induire l'apoptose
- D) p53 est codée par un gène qui est très souvent muté dans les cancers
- E) ABCD fausses

QCM 7 : Donnez la/les vraies concernant la figure 1 ci-jointe :

- A) Les images 3 et 4 proviennent d'expérience de microscopie électronique à transmission
- B) La cellule de l'image 1 est une cellule apoptotique
- C) Les deux cellules de l'image 2 représentent des cellules normales à différents stades du cycle cellulaire
- D) La cellule de l'image 4 peut être apoptotique
- E) ABCD fausses



QCM 8 : Laquelle ou lesquelles de ces propositions concernant les oncogènes est (sont) correcte(s) :

- A) Les oncogènes peuvent être surexprimés dans les cancers
- B) Les oncogènes ont été sélectionnés au cours de l'évolution pour leur capacité à induire des cancers
- C) Les oncogènes sont souvent délétés dans les cancers
- D) Les oncogènes peuvent induire la sénescence cellulaire
- E) ABCD fausses

QCM 9 : Parmi les propositions suivantes concernant l'apoptose et le cancer, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Ras et pRb sont souvent mutés dans les cellules cancéreuses : ce sont donc des oncogènes.
- B) La perte de fonction d'un gène suppresseur de tumeur favorise le développement du cancer.
- C) Les cellules apoptotiques condensent et fragmentent leur chromatine.
- D) L'apoptose est un phénomène physiologique impliqué dans le développement.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 10 : A propos de la sénescence cellulaire, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les cellules sénescents sont généralement plus résistantes à l'apoptose que les cellules jeunes
- B) La sénescence cellulaire joue un rôle dans la réparation tissulaire ;
- C) Les cellules sénescents sont reconnues et éliminées par le système immunitaire ;
- D) La sénescence cellulaire peut être déclenchée par un stress oxydatif ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Parmi ces propositions, indiquez-la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La résistance à l'apoptose est une caractéristique des cellules cancéreuses ;
- B) Toutes les cellules immortelles sont des cellules cancéreuses ;
- C) Des lignées immortelles peuvent être obtenues de manière spontanée à partir de cellules normales, mais il s'agit d'un phénomène très rare pour les cellules humaines ;
- D) Les cellules cancéreuses possèdent un cycle cellulaire mal contrôlé ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de l'apoptose, donnez la/les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les cellules apoptotiques sont éliminées par phagocytose
- B) La composition de feuillettes de la bicouche des membranes plasmiques n'est pas modifiée dans les cellules en apoptose
- C) La stimulation de la famille des récepteurs Fas déclenche l'apoptose
- D) L'induction de l'apoptose s'effectue quand les caspases sont inactivées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de l'apoptose, donnez la/les proposition(s) exacte(s) :

- A) Les protéines de la famille Bcl2 régulent l'apoptose
- B) L'apoptose s'accompagne d'une fragmentation de la chromatine
- C) La voie extrinsèque de l'apoptose dépend de la libération du cytochrome C par les mitochondries
- D) Les cellules nécrotiques et les cellules apoptotiques peuvent être visualisées par un marquage à l'annexine V
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

IX- Sénescence et Mort Cellulaire (CORRECTION)

QCM 1 : B

- A) Faux : On observe une externalisation des phosphatidylsérines
- B) Vrai
- C) Faux : L'expression de la bêta-galactosidase permet de marquer les cellules sénescents
- D) Faux : Au contraire les cellules en subG1 sont celles qui sont en pleins phénomènes d'apoptose
- E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux : La sénescence correspond à une sortie définitive du cycle cellulaire, mais les cellules restent métaboliquement actives
- B) Faux : Seul l'apoptose est un phénomène actif (avec hydrolyse d'ATP)
- C) Vrai
- D) Faux : Ce sont les cellules apoptotiques qui condensent leur chromatine
- E) Faux

QCM 3 : BCD

- A) Faux : Il faut que les deux allèles soient mutés pour inactiver un gène suppresseur de tumeur
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : ACD

Alors ici on nous dit que p53 est une protéine que qui "répond" à l'action d'un oncogène en induisant un arrêt de la prolifération des cellules = il s'agit donc d'un anti-oncogène. On nous dit également que dans certains cancers l'activité de la protéine p53 est perdue

- A) Vrai : On peut très bien suggérer que l'inhibition de p53 est nécessaire pour la progression d'un cancer. C'est un anti-oncogène
- B) Faux : c'est un ANTI-oncogène, il empêche la progression de tumeur pas l'inverse
- C) Vrai : p53 répond à l'action d'un oncogène ou d'un agent génotoxique, on peut donc suggérer qu'elle répond à un stress. Elle peut induire l'arrêt de la prolifération (sénescence par exemple) ou la mort de la cellule (apoptose). On peut donc également suggérer qu'elle utilise plusieurs voies pour cela
- D) Vrai : On peut également le suggérer, en réponse au stress, p53 va transcrire certains gènes pour répondre à ce stress
- E) Faux

QCM 5 : E

Ici il faut faire très attention, on a un QCM sur p53 juste avant et le cours qui peut nous aider à répondre à ces items. MAIS, le QCM porte sur le petit énoncé : « **La protéine p53 est présente en grande quantité dans de nombreuses lignées de cellules issues de tumeurs humaines** ». Donc : Ce fait peut-être compatible avec de nombreuses hypothèses, mais au final elle ne nous suggèrent pas grand-chose et ne démontrent absolument rien.

- A) Faux : Rien ne nous prouve cela, en plus c'est complètement faux
- B) Faux : La encore l'énoncé ne nous démontre rien de cela.
- C) Faux : Là encore on aurait pu dire que c'est compatible avec l'énoncé, mais ici rien ne nous le suggère
- D) Faux : N'importe quoi...
- E) Vrai

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai : p53 permet la synthèse de facteurs apoptotiques (Bax, Bak)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : D

- A) Faux : Ces images proviennent de ME à balayage
- B) Faux : On voit une fragmentation de la membrane plasmique et l'ADN n'est pas hyper-condensée, c'est donc une cellule nécrotique
- C) Faux : Elles représentent une cellule normale et une cellule en apoptose
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Justement la formation de cancer induit la mort de l'individu et donc son incapacité à transmettre ses caractères
- C) Faux : Au contraire, les oncogènes sont souvent surexprimés
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : BCD

- A) Faux : pRb est un suppresseur de tumeur
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : BCD

- A) Vrai
- B) Vrai : aussi étonnant que cela puisse paraître c'est vrai, le professeur l'a dit en cours et les recherches récentes l'ont montré
- C) Vrai
- D) Vrai : Cela rentre dans la catégorie de la senescence prématurée
- E) Faux

QCM 11 : ACD

- A) Vrai : C'est une caractéristique des cellules cancéreuses, qui possèdent généralement une inactivation de P53 et/ou P16 et/ou une destruction de leur récepteur de mort
- B) Faux : Certaines cellule considérées comme immortelles, que ce soit en laboratoire (expression de la télomérase et facteurs de croissance) ou dans l'organisme (cellules souches) ne sont pas cancéreuses
- C) Vrai
- D) Vrai : Leurs points de contrôle mitotiques sont généralement altérés, ce qui entraîne un cycle cellulaire mal contrôlé avec tous les dysfonctionnements qui en découlent
- E) Faux

QCM 12 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : un exemple type est celui de l'externalisation de la phosphatidyl-sérine depuis le feuillet interne vers le feuillet externe de la membrane
- C) Vrai : un peu pointilleux comme item mais c'est bien écrit dans la ronéo 2 page 13 quand on vous parle de la voie extra-cellulaire ("Elle répond à des signaux extérieurs à la cellule par des récepteurs de mort appartenant à la super famille des récepteurs au TNF (Fas/CD95).")
- D) Faux : quand elles sont activées au contraire
- E) Faux

QCM 13 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est la voie intrinsèque
- D) Vrai
- E) Faux

N'oublie pas de prendre une photo de Gigi dans ta poche le jour du concours ça porte bonheur !



Merci à nos vieux qui nous ont bien facilité le job !
Et dédié à mes co-tuts, de loin les meilleures qui existent



On va vous sortir le même DM avec les items en rouge en moins pour que vous puissiez vous concentrer sur le plus important !