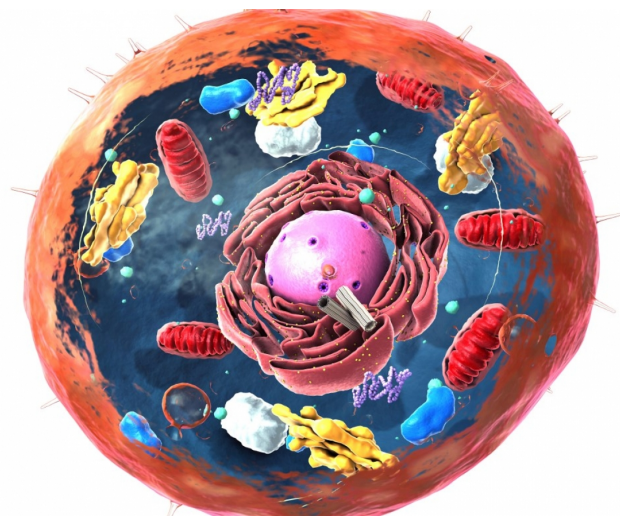


# Biologie Cellulaire

# UE SANTÉ 1

[Année 2025-2026]



- ❖ QCM issus des Tutorats, classés par chapitre
- ❖ Correction détaillée



# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>Introduction à la Biologie Cellulaire .....</b>	<b>3</b>
	Corrections : Introduction à la Biologie Cellulaire.....	9
<b>2.</b>	<b>Cycle Cellulaire .....</b>	<b>14</b>
	Corrections : Cycle Cellulaire.....	21
<b>3.</b>	<b>Mitose .....</b>	<b>28</b>
	Corrections : Mitose .....	31
<b>4.</b>	<b>Cytosquelette .....</b>	<b>33</b>
	Corrections : Cytosquelette.....	39
<b>5.</b>	<b>Méthodes d'études de la Cellule .....</b>	<b>45</b>
	Corrections : Méthodes d'étude de la Cellule.....	50
<b>6.</b>	<b>Sénescence Cellulaire .....</b>	<b>55</b>
	Corrections : Sénescence Cellulaire .....	59
<b>7.</b>	<b>Cancer/Vieillessement .....</b>	<b>63</b>
	Corrections : Cancer/Vieillessement .....	66
<b>8.</b>	<b>Mort Cellulaire .....</b>	<b>69</b>
	Corrections : Mort Cellulaire .....	77
<b>9.</b>	<b>Signalisation Cellulaire.....</b>	<b>82</b>
	Corrections : Signalisation Cellulaire .....	87
<b>10.</b>	<b>Organisation du Noyau .....</b>	<b>92</b>
	Corrections : Organisation du Noyau .....	99
<b>11.</b>	<b>Compartiments Membranaires et Transport Vésiculaire .....</b>	<b>104</b>
	Corrections : Compartiments Membranaires et Transport Vésiculaire .....	109

# 1. Introduction à la Biologie Cellulaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Avant le 16ème siècle, le monde était perçu dans sa diversité
- B) La juxtaposition d'entités indépendantes les unes des autres marque l'unicité du vivant
- C) Robert Hooke met au point le microscope électronique
- D) Celle-ci fut créée en 1565
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Robert Hooke est le 1er à décrire des cellules biologiques
- B) Théodore Schwann et Virchow ont énoncé le 1er principe de la théorie cellulaire
- C) Virchow énonce (1ère moitié du 19ème) le 1er principe de la théorie cellulaire
- D) Théodore Schwann et Mathias Schleiden conçoivent le 2ème principe de la théorie cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant les principes de la théorie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le 1er principe de la théorie cellulaire énonce que « Toute cellule provient d'une cellule préexistante »
- B) Le 1er principe de la théorie cellulaire énonce que « La cellule représente l'unité structurale et fonctionnelle de tous les êtres vivants »
- C) Le 2ème principe de la théorie cellulaire énonce que « Toute cellule provient d'une cellule préexistante »
- D) Le 2ème principe de la théorie cellulaire énonce que « La cellule représente l'unité structurale et fonctionnelle de tous les êtres vivants »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La génération spontanée énonce que les cellules peuvent provenir de n'importe quelle masse différenciée
- B) Les travaux de Pasteur ont permis de réfuter cette théorie
- C) Au 20ème s, le point culminant de l'unicité moléculaire est la compréhension de la structure de l'ARN.
- D) Vers les années 2000, on aboutit au 1er brouillon du génome humain
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A partir d'un même gène, on peut obtenir plusieurs protéines
- B) La biologie moléculaire est une discipline d'avancée conceptuelle
- C) C'est aussi un outil utilisé par les chercheurs
- D) Par exemple, avec la médecine ( non ) personnalisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La Biologie Cellulaire, étudie l'agencement des cellules en tissus
- B) La Biologie Cellulaire, étudie les processus se déroulant dans les cellules
- C) L'histologie étudie l'agencement des cellules en tissus
- D) L'histologie, étudie les processus qui se déroulent dans les cellules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant les organismes eucaryotes et procaryotes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules eucaryotes et procaryotes sont distinguables grâce à l'observation macroscopique
- B) Les procaryotes sont plus grands que les eucaryotes
- C) Les archaees sont plus proches au niveau de la physiologie moléculaire des bactéries que des eucaryotes
- D) Les eucaryotes ne sont pas des archaees
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de la transcription et de la traduction, on peut dire que :**

- A) La traduction précède la transcription
- B) Lors de la transcription, la molécule d'ARN est transcrite en ADN
- C) Lors de la transcription eucaryote, l'ADN passe du cytoplasme vers le noyau
- D) Lors de la traduction, les protéines sont formées par assemblage d'acides aminés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant les eucaryotes et procaryotes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les eucaryotes ( pas de noyau ) effectuent une traduction post transcriptionnelle
- B) Chez les procaryotes, la traduction se fait au sein du cytosol
- C) Les peroxysomes sont des usines métaboliques qui détoxifient la cellule
- D) Les lysosomes sont considérés comme les intestins de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les procaryotes sont des bactéries
- B) Tous les procaryotes vivent dans des milieux de vie extrêmophiles
- C) Les archaees hyperthermophiles ont permis d'isoler et d'identifier des enzymes particulièrement intéressantes en biotechnologie
- D) Les archaees sont une branche évolutive des procaryotes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Selon une théorie, l'ARN serait la principale forme de vie
- B) L'ARN est capable de stocker une information et se comporte comme ribosome
- C) L'ARN a des capacités catalytiques
- D) La reverse transcriptase est une enzyme permettant de synthétiser de l'ADN à partir d'ARN comme le virus du Sida
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cellule procaryote ( primitive) serait issue d'un mélange d'archaees thermophiles et allophyles
- B) Nos cellules sont composées à 70% d'eau et 30% de reste
- C) Il existe 5 caractéristiques des constituants chimiques nous divisant de la matière inerte
- D) Parmi elles on compte : la sélectivité, la catalyse biologique ou encore les réseaux d'exocytose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant les cellules totipotentes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules totipotentes ne sont pas capables de donner un organisme entier
- B) Les cellules pluripotentes quant à elles, sont capables de donner tous types de tissus et de générer un organisme entier
- C) L'utilisation de cellules souches embryonnaires humaines est autorisée à titre exceptionnel en France
- D) Les cellules pluripotentes induites sont une alternative possible à la création d'embryon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Selon 1er principe, la cellule correspond à l'unité hélicoïdale et fonctionnelle des êtres vivants
- B) Selon le 2ème principe, toute cellule provient d'une cellule préexistante
- C) Le point culminant de l'unicité moléculaire correspond à la compréhension de la structure de l'ADN
- D) La biologie moléculaire n'est plus une discipline d'avancée conceptuelle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant le cours d'introduction, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une cellule en état de quiescence est métaboliquement active
- B) Une cellule en état de quiescence est métaboliquement (in)active
- C) La division d'une cellule souche est asymétrique ( elle donnera une cellule identique et une cellule sénescence )
- D) Les cellules souches se divisent à la demande ( elles ont besoin de facteurs cellulaires )
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Suivant le principe de sélectivité, les macromolécules des organismes vivants sont constituées majoritairement d'oxygène, les atomes de C,H,N étant rares
- B) Chez les organismes vivants, l'hémoglobine (dispensable ) est présente en faible quantité
- C) A température ambiante, les réactions du métabolisme ne se font pas
- D) De ce fait, des « astuces biochimiques » existent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant le réseaux d'interactions moléculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ce réseaux est extrêmement complexe
- B) Il donne ainsi une souplesse aux systèmes biologiques
- C) Le réseaux ne s'adapte qu'aux changements intrinsèques
- D) Ainsi, la cellule est capable de s'adapter, c'est la notion d'homéostasie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cellule œuf est la cellule souche par excellence
- B) Elle est employée par beaucoup d'êtres multicellulaires dont l'Homme
- C) Le transfert nucléaire est aussi appelé clonage
- D) Une cellule œuf peut donner 400 types de tissus différents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : Concernant la perception de l'individu, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'individu est traditionnellement perçu par l'entièreté de son génome.
- B) Une vision moderne perçoit l'individu par l'entièreté de son génome (eucaryote) et métagénome (des archaées)
- C) Une dysbiose bactérienne peut-être à l'origine de désordre au sein de l'organisme
- D) L'Homme possède 10 fois plus de cellules eucaryotes que de bactéries
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le cycle cellulaire désigne le fait qu'une cellule tourne sur elle même
- B) Le cycle cellulaire est important lors de la reproduction
- C) La division cellulaire est une étape spontanée qui suit de multiples étapes
- D) La phase S est une étape particulièrement importante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La phase Z entame le cycle cellulaire
- B) Cette phase permet la synthèse d'ARN
- C) L'ARN de la cellule mère est donc multiplié par 2
- D) Cette étape s'appelle la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant le cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) fausse(s) :**

- A) La phase M ( mitose ) permet de diviser la cellule mère en 2 cellules mères identiques
- B) Pour passer de la phase S à la phase M il existe des phases communicantes de type GAP
- C) Il existe la phase GAP 1
- D) Mais aussi la phase GAP 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La phase M (mitose) précède la phase S
- B) La phase M (méiose) succède à la phase S
- C) La phase GAP 1 intervient entre la méiose (M) et la synthèse (S)
- D) la phase GAP 2 intervient entre la mitose (M) et la synthèse (S)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Toutes les molécules sont dupliquées lors de la phase G2 ( post mitotique, comprenant ADN ou encore organites )
- B) Non c'est faux, c'est lors de la phase G1 que ce phénomène se produit
- C) La caryocinèse correspond à la division en 2 du noyau de la cellule fille
- D) La cytokinèse correspond à la division du cytoplasme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Concernant la transcription et la traduction dans le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La transcription se déroule durant les phases G1, S, G2, M
- B) La traduction se déroule durant les phases G1, G2, S, et un peu M
- C) Les chromosomes en phase M sont compactés
- D) Les chromosomes en phase S sont décondensés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les termes exogènes et endogènes désignent des gènes
- B) La cellule ne peut suivant les besoins se mouvoir
- C) Cependant, elle peut chercher de la nourriture dans l'organisme
- D) Elle peut aussi se suicider par un phénomène d'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La sénescence est un phénomène à l'échelle de l'organisme
- B) Faux, la sénescence désigne un phénomène cellulaire
- C) Le vieillissement est un phénomène à l'échelle de l'organe
- D) Faux, le vieillissement est un phénomène à l'échelle de l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cellule œuf est l'une des cellules souches par excellence
- B) Elle formera une bonne partie des tissus de l'organisme
- C) Les cellules souches se différencient à la demande mais ne suivent aucun facteur cellulaire
- D) Les cellules souches sont partiellement différenciées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : Concernant la division chez les cellules souches, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Celle-ci est asymétrique
- B) Non au contraire elle est symétrique
- C) En effet, elle donnera 2 cellules souches identiques
- D) Mais non ! Elle donnera 1 cellule souche identique et une cellule directement différenciée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 : Concernant les différents types de cellules souches, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules totipotentes peuvent générer un organisme entier et donner tous les tissus de l'organisme
- B) Les cellules pluripotentes peuvent donner tous les types de tissus de l'organisme mais ne donne pas d'organisme entier
- C) Les cellules multipotentes donnent une large spectre de cellules différenciées
- D) Les cellules unipotentes donnent un seul type cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules souches embryonnaires ont un intérêt important dans la recherche
- B) Les cellules souches embryonnaires ( CSE ) animales sont peu utilisées en recherche
- C) Celles-ci sont utilisées à titre exceptionnel en France suivant des lois bioéthiques bien établies
- D) La phosphatase alcaline est un marqueur classique des CSE
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32 : Concernant les points positifs du clonage thérapeutique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le clonage permet d'éviter les rejets de greffe
- B) La provenance des ovules fait partie des points négatifs
- C) La lignée de cellule souche est à soi
- D) Un des points négatif du clonage est la possible survenue de tumeurs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules souches pluripotentes induites ( IPS ) peuvent être une alternative à la création d'embryon
- B) Pour obtenir ces IPS, on utilise 5 gènes de la pluripotence
- C) On retrouve Oct4 ou encore SOX2
- D) Concrètement personne n'a encore été soigné par les IPS
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Notre épithélium intestinal se régénère tous les 30 j
- B) Celui-ci dispose de cryptes
- C) Au fond, des cellules souches sont présentes et vont migrer le long de l'épithélium petit à petit
- D) In fine, cela donne des entérocytes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une source majeure de cellule souche est le follicule pileux
- B) Les cellules souches peuvent migrer vers l'intérieur de la peau donnant ainsi le follicule pileux
- C) Ou l'épithélium pour former des kératinocytes
- D) La peau régénère  $10^{13}$  cellules de peau par jour
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules hématopoïétiques de la moëlle osseuse sont unipotentes
- B) Faux, elles sont présentes dans la moëlle spinale
- C) Par ailleurs, elles ne donneront que des érythrocytes ( globules rouges)
- D) Les cellules sanguines se régénèrent à raison de  $10^8$  cellules par jour
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37 : - Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'homéostasie peut-être définie comme étant le retour à un état initiale suite à un désordre chimique par exemple
- B) L'homéostasie cellulaire balance entre divisions, sénescence, quiescence et mort
- C) L'homéostasie s'applique exclusivement au niveau cellulaire
- D) L'homéostasie participe à la bonne santé de nos organes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38 : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La sortie d'un équilibre est appelé stress
- B) Les mécanismes de régulation de l'homéostasie sont extrêmement précis
- C) Dans le cas où ils sont ineffectifs, aucun problème ne survient
- D) Un exemple classique est celui du cancer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 39** : Concernant le cours d'introduction à la biologie cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Dans le cas où les divisions sont plus importantes que les morts cellulaires, il en résulte une augmentation de la taille de l'organe
- B) Il peut aussi en résulter une perte de fonction cellulaire
- C) Il existe un cas où la division est normale mais où les cellules sont incapables de mourir
- D) Mais dans ce cas précis, les cellules s'accumulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Introduction à la Biologie Cellulaire****QCM 1 : E**

- A) Faux : Avant le 17ème S (piège pas sympa mais c'est pour vous conditionner)  
B) Faux : Cela marque la **DIVERSITÉ** du vivant  
C) Faux : Dsl je suis vraiment pas sympa pour ce 1er QCM mais vous imaginez bien qu'il s'agit pas d'un microscope électronique mais **Optique**  
D) Faux : En 1665 😊  
E) Faux

**QCM 2 : A**

- A) Vrai  
B) Faux : Théodore Schwann et **Mathias Schleiden** pour le 1er principe  
C) Faux : Virchow = 2ème moitié du 19ème + 2ème principe  
D) Faux : voir réponse B  
E) Faux

**QCM 3 : BC**

- A) Faux : Il s'agit du **2nd principe** ici  
B) Vrai : texto cours  
C) Vrai : texto cours  
D) Faux : **1er principe** ici  
E) Faux

**QCM 4 : BD**

- A) Faux : Les cellules proviennent d'une masse indifférenciée  
B) Vrai  
C) Faux : 1ère partie vrai mais on parle d'ADN attention c'est un piège facile  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 5 : AC**

- A) Vrai  
B) Faux : Ce n'est plus le cas, c'est à présent un outil plus qu'une autre chose  
C) Vrai  
D) Faux : Bien lire les parenthèses, c'est bien utilisé dans la médecine personnalisée  
E) Faux

**QCM 6 : BC**

- A) Faux : c'est la définition de l'histologie ici  
B) Vrai : texto cours  
C) Vrai : texto cours  
D) Faux : c'est la définition de la biologie cellulaire ça  
E) Faux

**QCM 7 : D**

- A) Faux : Observation Microscopique ( une cellule n'est pas observable à l'œil nu )  
B) Faux : c'est l'inverse  
C) Faux : elles sont plus proches des **eucaryotes** au niveau de la physiologie moléculaire !!! **Attention à ne pas confondre**  
D) Vrai : les eucaryotes ont un noyau contrairement aux archaées ( procaryotes donc dépourvus de noyau )  
E) Faux

**QCM 8 : D**

- A) Faux : c'est l'inverse  
B) Faux : j'ai inversé les 2 termes 🐱, soyez vigilants !  
C) Faux : totalement faux, de 1 c'est dans le sens inverse et de 2 c'est l'ARN qui fait ce chemin pas l'ADN (lisez bien 🙄)  
D) Vrai : vous le voyez en biomoll  
E) Faux

**QCM 9 : C**

- A) Faux : eucaryotes = noyau. Lisez les parenthèses
- B) Faux : cytosol = liquide - les organites. La traduction se fait **au sein du cytoplasme**
- C) Vrai
- D) Faux : OUPS ! **estomacs** ( pas intestins ). Je le trouvais fun ce piège j'espère que vous n'êtes pas tombés dedans
- E) Faux

**QCM 10 : CD**

- A) Faux : C'est l'inverse, les bactéries sont des procaryotes mais les procaryotes peuvent aussi être des archaees
- B) Faux : c'est le cas des archaees mais pas bactéries
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 11 : ACD**

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

**QCM 12 : B**

- A) Faux : un mélange de bactéries + archaees ( théorie de endosymbionte )
- B) Vrai
- C) Faux : 3 caractéristiques
- D) Faux : interaction moléculaire, on ne parle pas d'exocytose ici
- E) Faux

**QCM 13 : BCD**

- A) Faux : L'unité Structurale sinon le reste est juste mais veillez à bien lire les QCMs et ne pas vous précipiter
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 14 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Voir réponse A
- C) Faux : Attention à bien lire les parenthèses ici, la division de la cellule est bien **asymétrique** mais elle donne **une cellule mère identique** et **une cellule fille** qui entrera dans une voie de différenciation
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 15 : E**

- A) Faux : Elles sont toutes puissantes, elles peuvent donc générer un organisme entier
- B) Faux : D'une part l'item est bien faux ( ne donne pas d'organisme entier) mais d'autre part il faut faire attention aux pièges énoncé
- C) Faux : L'item est faux suivant l'énoncé
- D) Faux : Voir C
- E) Vrai

**QCM 16 : BC**

- A) Faux : Les atomes de C,H,N sont bien présents chez les organismes vivants
- B) Faux : Hémoglobine est **indispensable** ( permet le transport de l'oxygène )
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Résistance
- C) Faux : intrinsèque et extrinsèque
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 18 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : 200 types cellulaires
- E) Faux

**QCM 19 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : métagénome des BACTÉRIES
- C) Vrai
- D) Faux : c'est **10 fois + de bactéries** que de cellules eucaryotes ( d'où le fait que l'on prenne en compte les bactérie dans la vision de l'individu )
- E) Faux

**QCM 20 : BD**

- A) Faux
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : elle n'est **pas spontanée** ( suite à des signaux/ ordres moléculaires par ex )
- D) Vrai : ici je n'utilise aucune restriction donc l'item est à compter juste
- E) Faux

**QCM 21 : D**

- A) Faux : phase S ( piège facilement évitable avec un peu plus de concentration 😊 )
- B) Faux : ADN ( même s'il paraît ambiguë avec l'item précédent c'est bien faux )
- C) Faux : encore le même piège ( ADN/ARN ) ...
- D) Vrai : peut-être un peu ambiguë dsl ( je parle ici de la phase S )
- E) Faux

**QCM 22 : B C D**

- A) Faux : 2 cellules filles identiques
- B) Vrai : texto cours
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : idem
- E) Faux

**QCM 23 : E**

- A) Faux : **S précède** la phase M (mitose)
- B) Faux : (C'est la **mitose**) sinon le reste est vrai
- C) Faux : j'ai marqué méiose
- D) Faux : de S à M
- E) Vrai

**QCM 24 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : voir A
- C) Faux : De la cellule mère ! La cellule fille n'existe pas encore
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 25 : BCD**

- A) Faux : pas en phase M car chromosomes ( K ) sont compactés
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : vu en Biomol
- E) Faux

**QCM 26 : CD**

- A) Faux : cela désigne des facteurs produit par l'organisme lui-même (ex : insuline) ou des facteurs extérieurs (comme la nicotine)
- B) Faux : au contraire elle se déplace
- C) Vrai : Le « cependant » sert à la transition avec l'item précédent mais pas de piège là-dessus
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 27 : D**

- A) Faux : À l'**échelle cellulaire** (voir cours sur la sénescence)
- B) Vrai : Le phénomène à l'échelle de l'organisme est vrai
- C) Faux : De l'organisme ! Retenez ça simplement et ne vous cassez pas trop la tête
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 28 : D**

- A) Faux : c'est **LA SEULE**
- B) Faux: tous les tissus
- C) Faux : ça n'a pas de sens, comment peuvent-elles se différencier à la demande sans facteurs cellulaires ???
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 29 : A**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux : 1 cellule souche identique et 1 cellule fille qui ensuite rentrera dans la voie de différenciation
- D) Faux : voir C
- E) Faux

**QCM 30 : ABCD**

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

**QCM 31 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux : c'est pour les **CSE humaines**
- D) Vrai
- E) Vrai : (voir image dans le cours)

**QCM 32 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : l'item est vrai mais ici on s'intéresse seulement aux points + ( piège énoncé )
- C) Vrai
- D) Faux : voir item B
- E) Faux

**QCM 33 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : on en utilise 4
- C) Vrai : (je ne ferai pas de pièges là-dessus tout de même 😞)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 34 : BCD**

- A) Faux : c'est pour les **cellules de peau** ça
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 35 : ABC**

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est pour les **cellules sanguines** ça
- E) Faux

**QCM 36 : E**

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

**QCM 37 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : À l'organisme aussi dans son ensemble
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 38 : D**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : C'est signe de problème justement
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 39 : ABCD**

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

## 2. Cycle Cellulaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : A propos de la régulation du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) En phase M, il y a apparition d'un petit bourgeon
- B) Le cycle cellulaire est une série d'événements qui dépend les uns des autres
- C) A température non permissive, les cellules mutées pour CDC13 restent bloquées en phase G2 tandis que celles en phase M sont capables de compléter leurs cycles cellulaires
- D) Cela s'explique par le fait que le gène CDC13 intervient dans la transition S/G2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos du cycle cellulaire, indiquez si la (les) proposition(s) sont exacte(s) :**

- A) Les checkpoints sont universels, on compte 5 points de contrôle du cycle au total
- B) Lorsque une cellule normale est endommagée, elle active un checkpoint ce qui bloque le cycle cellulaire, elle pourra ensuite repartir quand les dommages seront réparés
- C) La transition la plus importante est la transition G1/S
- D) La transition G1/S dépend de CDK + cycline
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Rb est un facteur de transcription qui active la réplication en se liant au promoteur
- B) E2F va séquestrer Rb ce qui va empêcher ce dernier de se fixer au promoteur et d'activer la réplication
- C) CDK + cycline va ajouter un phosphate sur E2F, ce qui libère Rb et permet la transcription des gènes indispensables à la réplication
- D) Pour entrer en phase S, il faut activer la cytokinase des cellules indispensables à la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos de p53 et des cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'activation de p53 va être sous la dépendance de nombreux signaux comme par exemple la sénescence cellulaire, l'arrêt transitoire du cycle, la réparation de l'ADN, l'activation des gènes pro-apoptotiques et la différenciation
- B) Les signaux de prolifération supra physiologiques résultent généralement de l'activation d'oncogènes
- C) Les télomères trop courts n'activent pas p53
- D) P53 joue un rôle clef dans la protection contre les cancers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos des dommages cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les lésions de liaisons simples sont les lésions les plus fréquentes
- B) Les lésions de liaisons doubles sont minoritaires mais sont les plus dangereuses
- C) Les lésions de bases sont impossibles à réparer pour la cellule
- D) Les lésions peuvent être causées par des radiations ionisantes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos des mutations du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Après avoir irradié une cellule mutée pour rad9, on observe dans un premier temps la formation d'une microcolonie
- B) Malgré l'accumulation des dommages, les cellules vont survivre
- C) Le MMF est un agent alkylant qui va bloquer la fourche de réplication
- D) Après avoir traité les mutants rad9 au MMF, on n'observe pas de blocage en phase G1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos des checkpoints, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A température non permissive, les mutants rad52 vont arrêter leur cycle cellulaire en phase S
- B) Lorsqu'un checkpoint est inactivé, les cellules endommagées vont rester bloquées dans le cycle cellulaire
- C) Les checkpoints ne sont pas universels
- D) Le checkpoint méiotique est un des 4 checkpoints du cycle cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de p53 et des cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans une situation normale, MDM2 se lie à p53 pour former un complexe qui sera dégradé dans le cytosol
- B) En cas de signal oncogénique, p14/ARF va séquestrer MDM2 dans le nucléole pour l'empêcher de se lier à p53, donc p53 ne sera pas dégradé
- C) p53 est inactivée dans un quart des cancers
- D) Les gènes suppresseurs de tumeurs permettent d'arrêter une cellule qui multiplierait trop
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cellule peut choisir de faire la migration nucléaire au lieu de s'engager dans le cycle cellulaire
- B) La phase G1 correspond à un nombre double de chromosomes dit n
- C) La phase S correspond à la mitose
- D) En phase G2 les chromosomes ont deux chromatides
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s):**

- A) L'homéostasie est synonyme de déséquilibre
- B) Le cycle cellulaire mène à la division de la cellule grâce à la méiose
- C) Une cellule eucaryote doit recevoir un ordre pour se diviser
- D) Le but du cycle cellulaire est qu'une cellule parentale donne deux cellules filles différentes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos des généralités sur le cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le cycle cellulaire est composé de 5 phases
- B) Il y a donc 5 checkpoints
- C) La phase S correspond à la réplication
- D) En phase G2, la cellule a 2n chromosomes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant le cycle cellulaire et les mutants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une mutation conditionnelle s'exprime de façon constitutive
- B) Il est possible d'activer un checkpoint par des signaux endogènes, c'est le cas lors de la mutation du gène cdc9
- C) On irradie une cellule mutée pour le gène rad9, on observe la formation d'une microcolonie constituée de cellules accumulant des dommages de leurs ADN
- D) À température non permissive, une cellule mutée pour le gène rad52 va être incapable de poursuivre son cycle cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos de la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Cette transition est indépendante de molécules de signalisation
- B) La première étape de cette transition fait intervenir le complexe E/CDK2
- C) La kinase CAK a pour rôle de phosphoryler le complexe D/CDK4
- D) La phosphorylation des deux complexes D/CDK4 et E/CDK2 est nécessaire et suffisante au passage de la transition G1/S
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : À propos des checkpoints, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'hypophosphorylation de Rb permet de libérer le facteur de transcription E2F
- B) Le checkpoint intra-S vérifie s'il y a un blocage de la réplication
- C) Le checkpoint G2/M nécessite l'activation de MPF
- D) L'action du complexe D/CDK4 et du complexe E/CDK2 sont sous la dépendance de facteurs de croissance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos de p53 et des cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'inhibition d'oncogènes favorise le développement des cancers
- B) P53 est inactivé dans environ les trois quarts des cancers
- C) L'activation des kinases effectrices chk1/chk2 appartient à la voie d'activation de p53 par modification de sa quantité
- D) L'activation de l'inhibiteur de p53 (MDM2) permet une stabilisation de la quantité de p53
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) La séquestration de CDT1 par la géminine empêche la re-réplication
- B) Pour le génome humain, les mêmes origines de réplication sont utilisées : ce sont des séquences typiques
- C) Ceci s'explique par le fait que la détermination des origines de réplication est un phénomène génétique
- D) L'action combinée des protéines ORC, CDT1 et CDC6 est obligatoire pour démarrer la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La phase G1 correspond à une paire de chromosomes à deux chromatides
- B) Une cellule procaryote va recevoir des ordres avant de se diviser
- C) En phase G2 on observe deux cellules de même taille
- D) La migration nucléaire est une alternative au cycle cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : À propos du cycle cellulaire et des mutants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une température permissive est une température qui permet à la mutation de s'exprimer
- B) L'irradiation d'une cellule normale entraîne l'activation d'un checkpoint
- C) L'irradiation d'une cellule mutante pour rad9 entraîne l'activation d'un checkpoint et la mort immédiate de la cellule
- D) Le produit du gène cdc9 est indispensable à la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : À propos de la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Avant la réplication, E2F existe dans le milieu extracellulaire
- B) La protéine Rb fait obstacle à l'activation de la réplication en se liant aux facteurs de transcriptions
- C) CDK + cycline est un complexe qui phosphorylise la protéine Rb
- D) La réplication des gènes de transcription est régulée par les facteurs de transcription de la famille E2F
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) P21 est un grand centre d'intégration de l'information dans la cellule
- B) Une inactivation de Rb mène à une hyperactivation du cycle et favorise les cancers
- C) La cycline D est une pédale de frein du cycle cellulaire, elle est donc inactivée dans les cancers
- D) P14 est une pédale de frein inhibant p53
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Concernant la réplication et le cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) On est capable de cartographier les origines de réplication chez l'humain
- B) La détermination des origines de réplication est un phénomène épigénétique
- C) Le permis de répliquer est spécifique des procaryotes
- D) La modification des origines de réplication permet de conserver une stabilité du génome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant p53 et les cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La phosphorylation de p53 est la dernière étape de la voie d'activation de p53 par modification de sa quantité
- B) Une des voies de signalisation de réponse au stress est la différenciation
- C) Un stress par agents génotoxiques ne provoque pas la même réponse cellulaire qu'un stress par signaux prolifératifs supraphysiologique
- D) En situation normale, p53 est dégradée très rapidement dans le cytosol par le protéasome 26S
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Concernant la régulation du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) p16 est une pédale d'accélération
- B) p21 est une pédale de frein
- C) p14 est une pédale d'accélération
- D) La cycline D est une pédale de frein
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Concernant p53 et les cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il y a une voie d'activation de p53 : la voie par modification post-traductionnelle
- B) En condition physiologique, MDM2 est séquestré par p14/ARF dans le nucléole induisant une concentration élevée de p53 dans le noyau
- C) En cas de signal oncogénique, MDM2 va se lier à p53 pour former le complexe MDM2/p53 qui va être exporté dans le cytosol vers le protéasome 26S pour être dégradé, induisant une baisse de la concentration de p53 dans le noyau
- D) p53 est un gène suppresseur de tumeurs, ce qui explique sa sur-activation dans la moitié des cancers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : A propos de la régulation du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A température permissive, le phénotype muté s'exprime
- B) Les mutations cryosensibles (mutation cs) rendent les cellules sensibles aux basses températures
- C) Lors de l'expérience de Li Hartwell, les cellules poussent d'abord à 36°C, puis les cellules sont répliquées sur une autre boîte à 23°C en présence d'un mutagène
- D) Cette expérience a participé à la mise en évidence des gènes CDC (Cell Division Cycle)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : A propos des checkpoints, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La mutation rad a pour caractéristique de rendre les cellules résistantes aux radiations
- B) Une cellule sauvage irradiée ne pourra jamais reprendre son cycle cellulaire, même si les irradiations diminuent
- C) Rad52 est impliqué dans le checkpoint des transitions G1/S et G2/M tandis que rad9 intervient dans la réparation de l'ADN
- D) Le mutant cdc9 va arrêter la cellule en phase S car le produit du gène CDC9 est indispensable à la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : A propos de p53 et des cancers, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) Il existe 3 voies d'activation de p53
- B) La voie par modification post-réplicationnelle de p53 est l'une d'entre elles
- C) La voie par modification de la quantité de p53 implique des kinases effectrices
- D) P14 est une pédale d'accélération
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : Concernant la réplication et le cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une origine de réplication initie la réplication deux fois par phase S
- B) Le permis de répliquer est donné par 3 facteurs : le complexe ORC, la protéine CDT1 et la protéine CDC6
- C) L'excès de CDT1 entraîne un excès de réplication, c'est un mécanisme qu'on retrouve notamment dans les cancers colorectaux
- D) La géminine est un inhibiteur de CDT1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : Concernant la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La kinase CAK active le complexe cycline D/CDK4
- B) Les complexes cycline/CDK ont une activité d'ubiquitination
- C) La phosphorylation de E2F par cycline D/CDK4 et cycline E/CDK2 permet de libérer Rb et d'activer la transcription
- D) Les protéines CDK1 agissent comme des pédales de frein
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 : Concernant p53 et les cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) MDM2 est une protéine qui active p53
- B) P53 peut être activée par modification de sa quantité
- C) Lors d'un signal oncogénique, p14/ARF va séquestrer MDM2 menant alors à l'accumulation de p53 dans le noyau
- D) Les kinases effectrices chk1/chk2 vont hydrolyser p53 en réponse à des agents génotoxiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31** : 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 l'apoptose. L'expression ou l'activité de la protéine p53 est perdue à des stades précoces de la transformation maligne dans de nombreux cancers humain. 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 démontrent que : *(annale)*

- A) p53 est un oncogène
- B) p53 intègre de nombreuses voies de réponse au stress
- C) p53 est un facteur de transcription
- D) L'inhibition de p53 est nécessaire pour la progression d'un cancer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32** : Concernant les mécanismes de contrôle de la progression du cycle cellulaire, quelle(s) est (sont) la (les) réponses exactes ? *(Inspiré d'annales)*

- A) La division des cellules eucaryotes peut être contrôlée en réponse à des molécules extracellulaires
- B) La transition G2/M nécessite le facteur MPF
- C) La progression du cycle est induite par la déphosphorylation de la protéine Rb
- D) Un endommagement de l'ADN survenant dans une cellule en phase G1 entraîne un arrêt de cycle cellulaire en phase G2
- E) Les propositions A, B, C

**QCM 33** : À propos de la réplication et du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : *(inspiré d'annales)*

- A) Le permis de répliquer autorise l'utilisation d'une origine de réplication deux fois par phase S
- B) Le complexe ORC intervient à la deuxième étape de la mise en place de la machinerie de réplication lors du recrutement des hélicases
- C) La re-réplication est un mécanisme utilisé dans certains cancers
- D) Il existe une seule origine de réplication par chromosome humain
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34** : La protéine p53 est présente en grande quantité dans de nombreuses lignées de cellules issues de tumeurs humaines. Parmi les propositions suivantes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : *(inspiré d'annales)*

- A) Ce résultat démontre que p53 a une fonction oncogène
- B) Ce résultat démontre que p53 est nécessaire à la division des cellules
- C) Ce résultat suggère que p53 est un facteur pro-apoptotique
- D) Ce résultat démontre une addiction des cellules cancéreuses pour p53
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35** : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En comparant des radiations UV et des radiations ionisantes, on s'aperçoit que quelque soit le donneur de dommage, le même gène rad9 est capable d'induire deux blocages dans le cycle cellulaire
- B) Ces blocages sont en G1/S et G2/M
- C) L'expérience d'épistasie (regroupant cdc9 et rad9 dans une même cellule) aide à démontrer l'universalité des checkpoints
- D) La transition la plus importante est la transition intra-S
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36** : À propos de p53 et des cancers, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En cas de signal oncogénique, MDM2/p53 seront dégradés dans le cytosol
- B) Les signaux prolifératifs supraphysiologiques activent les kinases effectrices CHK1/CHK2
- C) Lorsque P53 est phosphorylée, elle joue le rôle de facteur de transcription
- D) La suractivation des gènes suppresseurs de tumeurs accrue le risque de cancer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37** : À propos du cycle cellulaire et des mutants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) À température permissive, les cellules mutantes expriment leur phénotype normal
- B) L'expérience de Li Hartwell a mis en évidence la protéine p53
- C) Rad52 est un gène impliqué dans le checkpoint G1/S
- D) La mutation de rad52 entraîne la mort immédiate de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38 : À propos de la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'hypophosphorylation de Rb permet la libération de E2F et l'activation de la transcription des gènes de la réplication
- B) Les étapes de la transition G1/S repose sur 2 couples de cycline/CDK
- C) Le complexe cycline E/CDK2 agit en premier sur la protéine Rb
- D) Les CDKI sont des protéines agissant comme des pédales d'accélération dans l'activation de la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 39 : À propos de la régulation de la réplication, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La détermination des origines de réplication est un phénomène génétique
- B) Chez les humains, une origine de réplication peut être utilisée plusieurs fois sans risque pour l'organisme
- C) Le complexe ORC combiné aux protéines CDT1 et CDC6 permettent de faire la transition G1/S
- D) L'absence de l'un de ces 3 facteurs n'a aucune incidence sur l'activation de la réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 40 : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une cellule sauvage traitée au MMF (un agent alkylant) va mourir instantanément
- B) La transition G1/S est régulée par le complexe D/CDK4 et le complexe E/CDK2
- C) L'amplification de la cycline D (pédale d'accélération) est un mécanisme utilisé dans les cancers
- D) Chez les levures, il n'y a qu'une origine de réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 41 : À propos des différents points de contrôle du cycle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le checkpoint intra-S s'active s'il y a un blocage de la réplication
- B) On dénombre 4 checkpoints : G1/S, intra-S, G2/M et mitotique
- C) La transition G2/M est la plus importante
- D) Le checkpoint G1/S va vérifier si la cellule a assez de nourriture pour se diviser
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 42 : À propos de la transition G1/S, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le complexe cycline D/CDK4 phosphoryle Rb
- B) Cette phosphorylation est nécessaire et suffisante au passage de la transition G1/S
- C) Le complexe E/CDK2 a une activité déshydrogénase
- D) Une fois hypophosphorylé Rb va libérer E2F
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 43 : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) 4 couples cycline/cdk s'activent successivement dans le but de libérer E2F
- B) Les facteurs de croissance agissent comme une pédale d'accélération
- C) La pédale de frein sont des facteurs de régulation de l'homéostasie cellulaire
- D) P21 est sous la dépendance directe de p53
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 44 : À propos de la régulation de la réplication, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La réplication chez E. Coli nécessite 30 000 origines de réplication
- B) La détermination des origines de réplication est un phénomène génétique
- C) Le « permis de répliquer » empêche la réutilisation d'une origine de réplication luttant ainsi contre une instabilité du génome
- D) Le génome humain se réplique en 20 min
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 45 : À propos de la régulation de la réplication, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La fixation du complexe ORC (Origin Replication Complex) est la première étape de la mise en place de la machinerie de réplication
- B) Pour initier la réplication, ORC, CDT1 et CDC6 sont nécessaires
- C) Le géminine est une protéine suractivatrice de CDC6
- D) Un excès de CDT1 entraîne une instabilité génétique de réplication. Cette surexpression est utilisée par les cancers colorectaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 46 : À propos du cycle cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une mutation thermosensible rend les cellules sensibles à la pression
- B) Les gènes CDC sont essentiels pour la progression de la division cellulaire
- C) Les mutations cryosensibles font partie des mutations conditionnelles
- D) Le gène cdc13 intervient dans la transition G2/M
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 47 : À propos des lésions de la cellule, indiquez la (les) réponses exacte(s) :**

- A) Une cellule humaine normale n'est pas sensible aux radiations ionisantes
- B) La radiothérapie peut léser l'ADN
- C) Elle peut notamment former des coupures doubles brins qui sont très fréquentes et bénignes
- D) Les coupures simple brin ont une fréquence d'apparition moyenne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 48 : À propos des checkpoints, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Si on irradie une cellule sauvage en G1, la cellule ne va pas pouvoir répliquer son ADN et va arrêter la progression de son cycle cellulaire le temps des réparations des dommages causés, si les dommages sont réparables
- B) La mutation d'un gène intervenant dans l'un des checkpoints a pour conséquence l'arrêt de la progression du cycle cellulaire sans reprise après réparation
- C) Le transition G2/M est la troisième du cycle cellulaire
- D) La transition intra-S va décider si la cellule va se diviser ou pas, ce qui lui apporte une importance capitale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 49 : À propos de la réplication, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La protéine CDT1 recrute les hélicases
- B) Les hélicases sont des enzymes qui vont dérouler la molécule d'ADN
- C) Le complexe ORC commence par recruter CDC6
- D) L'inhibition de CDT1 entraîne une re-réplication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Cycle Cellulaire****QCM 1 : BC**

- A) Faux : En phase M = deux cellules de même taille // Le petit bourgeon apparaît en phase S
- B) Vrai
- C) Vrai : c'était long mais c'était vrai
- D) Faux : NON, transition G2/M
- E) Faux

**QCM 2 : BCD**

- A) Faux : 4 points de contrôle
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : E**

- A) Faux : Rb est une protéine du rétinoblaste qui séquestre E2F
- B) Faux : E2F est un facteur de transcription qui se lie au promoteur des gènes qui active la réplication et active la transcription de ces gènes
- C) Faux : CDK + cycline phosphoryle Rb, ce qui libère E2F et active le promoteur
- D) Faux : pas du tout -> il faut activer la transcription des gènes indispensables à la réplication
- E) Vrai

**QCM 4 : BD**

- A) Faux : ça c'est les réponses de la cellule aux signaux ! Les signaux sont : l'endommagement de l'ADN par des agents génotoxiques, les télomères non fonctionnels, les signaux de prolifération supra physiologiques résultent généralement de l'activation d'oncogènes, des dépressions en nucléotides
- B) Vrai
- C) Faux : les télomères trop courts = pas fonctionnels ACTIVENT p53
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : Ce sont les lésions de bases
- B) Vrai
- C) Faux : si c'est possible (cf. Bio mol)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : elles vont mourir
- C) Vrai
- D) Vrai : cf cours -> je ne l'ai pas présenté dans mes diapos mais à savoir quand même
- E) Faux

**QCM 7 : E**

- A) Faux : C'est cdc9 ≠ rad52 c'est hypersensible aux radiations et en plus rad52 ne code pas pour un checkpoint mais pour une protéine impliquée dans la réparation de l'ADN
- B) Faux : checkpoint inactivé = il ne remplit pas ses fonctions -> il laisse passer des cellules défailtantes alors qu'il ne devrait pas
- C) Faux : ??? ILS SONT UNIVERSELS c'est marqué partout dans le cours
- D) Faux : c'est mitotique à ne pas confondre
- E) Vrai

**QCM 8 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Dans la **MOITIÉ** des cancers
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : 2n !!
- C) Faux : S = réplication (S pour synthèse)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 10 : C**

- A) Faux : c'est synonyme d'équilibre j'espère que vous l'avez eu
- B) Faux : Grâce à la MITOSE vous ne tomberez plus jamais dans les inversions mitose/méiose
- C) Vrai
- D) Faux : 2 cellules filles **identiques**
- E) Faux

**QCM 11 : C**

- A) Faux : 4 -> G1, S, G2, M
- B) Faux : 4 -> G1/S, intra-S, G2/M, mitotique
- C) Vrai
- D) Faux : G2 = 4n chromosomes
- E) Faux

**QCM 12 : BC**

- A) Faux : Elle s'exprime dans des conditions **défavorables** uniquement
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : mutation rad52 sensible aux radiations pas à la température
- E) Faux

**QCM 13 : CD**

- A) Faux : dépendante des molécules de signalisation = besoin d'ordres
- B) Faux : le complexe D/CDK4
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 14 : BCD**

- A) Faux : l'**HYP**ERphosphorylation de Rb
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 15 : E**

- A) Faux : La **suractivation** d'oncogènes favorise les cancers
- B) Faux : dans la **moitié** des cancers
- C) Faux : appartient à la voie de modification post-traductionnelle de p53
- D) Faux : C'est l'inhibition (par p14) de l'inhibiteur de p53 (MDM2) qui stabilise sa quantité
- E) Vrai

**QCM 16 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : NON, **1 origine = utilisée 1 fois**
- C) Faux : **Épigénétique** +++++
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : D**

- A) Faux : G1 = une paire de chromosomes à une chromatide
- B) Faux : division par défaut
- C) Faux : c'est en mitose qu'on observe ça, en G2 on observe un gros bourgeon
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 18 : BD**

- A) Faux : température permissive = phénotype sauvage = cellule à l'air normale
- B) Vrai
- C) Faux : mutante pour rad9 = checkpoint inactivé -> on n'observe pas de blocage du cycle cellulaire + il y a une microcolonies qui se crée -> elles mourront plus tard à cause de l'accumulation des dommages
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 19 : BC**

- A) Faux : Il existe DANS la cellule
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : C'est la transcription des gènes de réplication, désolée... 😞
- E) Faux

**QCM 20 : BD**

- A) Faux : c'est p53 = la boss
- B) Vrai : Rb est un gène suppresseur de tumeurs donc il va être inactivé dans les cancers
- C) Faux : Cycline D est une pédale d'accélération du cycle donc va être amplifié dans les cancers
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 21 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Non, il se retrouve chez l'humain
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 22 : BCD**

- A) Faux : c'est la dernière étape de la voie d'activation par modification post-traductionnelle
- B) Vrai
- C) Vrai : ce n'est pas la même voie d'activation qui est déclenchée
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 23 : B**

- A) Faux : p16 = pédale de frein
- B) Vrai
- C) Faux : p14 = pédale de frein
- D) Faux : cycline D= pédale d'accélération
- E) Faux

**QCM 24 : E**

- A) Faux : il y en a **2** : voie par modification post trad et par modification de quantité
- B) Faux : ça c'est en cas de signal oncogénique
- C) Faux : ça c'est en condition physiologique
- D) Faux : ce qui explique son **inactivation** dans les cancers
- E) Vrai

**QCM 25 : BD**

- A) Faux : A température permissive, le phénotype **sauvage** s'exprime  
B) Vrai  
C) Faux : D'abord, les cellules sont cultivées à **23°C** (température permissive) AVEC un **mutagène** pour augmenter le nombre de mutations PUIS les cellules sont répliquées sur une boîte à **36°C** (température non permissive)  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 26 : D**

- A) Faux : cellules HYPERSENSIBLES aux radiations  
B) Faux : Si, elle pourra car une cellule normale est capable de s'arrêter, réparer ses dommages et repartir au bout d'un certain temps si les irradiations diminuent  
C) Faux : Rad52 = réparation de l'ADN et rad9 = checkpoints des transitions G1/S et transitions G2/M  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 27 : E**

- A) Faux : IL EXISTE !!!**DEUX!!!** VOIES D'ACTIVATION DE P53 🚫🚫🚫 (J'espère que ça va rentrer)  
B) Faux : Post-réplicationnelle ??? J'ai inventé désolée les amis, c'est post-traductionnelle  
C) Faux : C'est la voie post-traductionnelle  
D) Faux : c'est une pédale de frein... j'étais obligée  
E) Vrai

**QCM 28 : BCD**

- A) Faux : Une fois SEULEMENT  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 29 : AD**

- A) Vrai  
B) Faux : activité **kinase**  
C) Faux : c'est Rb qui est phosphorylé par les 2 complexes et c'est E2F qui est libéré pour activer la transcription  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 30 : BC**

- A) Faux : MDM2 = protéine inhibitrice de p53  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Faux : Les kinases vont **PHOSPHORYLER** (j'espère que maintenant c'est compris)  
E) Faux

**QCM 31 : BC**

- A) Faux : non, c'est un gène suppresseur de tumeurs (qui est muté dans 50% des cancers) qui répond à des oncogènes (marqué dans l'énoncé)  
B) Vrai : Oui = réponse aux oncogènes/agents génotoxiques  
C) Vrai  
D) Faux : pas nécessaire car c'est dans CERTAINS cancers qu'elle est désactivée = pas tous  
E) Faux : C'est un qcm de réflexion, les infos sont dans l'énoncé -> le prof veut voir si vous savez mobiliser vos connaissances sur un problème et pas qu'apprendre par cœur

**QCM 32 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Transition G1/S = **hyperphosphorylation** de Rb
- D) Faux : Endommagement en G1 entraîne un arrêt du cycle en phase S
- E) Faux

**QCM 33 : C**

- A) Faux : Permis de répliquer = **UNE SEULE UTILISATION** par origine de réplication
- B) Faux : ORC = première étape = fixation sur le brin d'ADN // recrutement des hélicases par CDT1
- C) Vrai
- D) Faux : Non, pleins
- E) Faux

**QCM 34 : E**

- A) Faux : ça ne le démontre pas, ça le **suggère**
- B) Faux : idem
- C) Faux : ça suggère que p53 est un oncogène
- D) Faux : idem
- E) Vrai

**QCM 35 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est G1/S
- E) Faux

**QCM 36 : C**

- A) Faux : Non, ça c'est en situation normale. En situation avec signal oncogène p14 intervient et p53 s'accumule
- B) Faux : c'est dans la voie avec les agents génotoxiques qu'on a les kinases
- C) Vrai
- D) Faux : L'INHIBITION
- E) Faux

**QCM 37 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Elle met en évidence un gène cdc
- C) Faux : Rad52 est un gène impliqué dans la réparation de l'ADN
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 38 : B**

- A) Faux : L'HYPERphosphorylation = on ajoute 2 phosphates en plus grâce aux complexes cycline/CDK (ceux qui étaient là pour le dm discord je vous ai fait un cadeau)
- B) Vrai
- C) Faux : Il agit en deuxième c'est cycline D/CDK4 d'abord
- D) Faux : CDKI = protéines INHIBITRICES de CDK (Le I de CDKI veut dire inhibiteur)
- E) Faux

**QCM 39 : C**

- A) Faux : ÉPIgénétique (déjà vu pendant le dm discord)
- B) Faux : Une origine est utilisée **UNE SEULE** fois -> sinon instabilité du génome et possibilités de cancers
- C) Vrai
- D) Faux : L'absence d'un facteur = pas de réplication
- E) Faux

**QCM 40 : BC**

- A) Faux : Non, elle va s'arrêter dans son cycle, essayer de réparer et éventuellement repartir
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : c'est chez les procaryotes (c'est pas gentil comme piège)
- E) Faux

**QCM 41 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est G1/S parce qu'elle décide si la cellule se divise ou pas
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 42 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : Elle n'est pas suffisante il faut aussi la phosphorylation par cycline E/CDK2
- C) Faux : activité kinase = ajoute du phosphate
- D) Faux : HYPERphosphorylé = phosphorylé deux fois de suite
- E) Faux

**QCM 43 : BCD**

- A) Faux : 2 couples cycline/CDK
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 44 : C**

- A) Faux : UNE SEULE pour E. Coli // 30 000 c'est pour les humains (comme nous)
- B) Faux : épigénétique
- C) Vrai
- D) Faux : en 7h // 20 min c'est les levures
- E) Faux

**QCM 45 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : doublement faux : géminine = inhibe CDT1
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 46 : BCD**

- A) Faux : sensible aux hautes températures
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 47 : BD**

- A) Faux : SI, elles sont évidemment sensibles aux radiations (cf. Biophy). Elles le sont cependant moins que les cellules mutantes pour les gènes *rad*
- B) Vrai
- C) Faux : Ce sont les moins fréquentes (40 lésions/2Gy) mais les plus **dangereuses**
- D) Vrai : 200/2Gy
- E) Faux

**QCM 48 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : Si on mute le checkpoint = fait pas son travail -> alors les cellules endommagées vont continuer le cycle comme si de rien n'était et vont accumuler des dommages menant à leurs morts :( ( On peut imaginer les checkpoints comme un vigile qui décide si une cellule passe ou pas, donc si pas de vigile -> pas de régulation = danger
- C) Vrai : fallait juste compter là les enfants
- D) Faux : Non, ça c'est la transition G1/S
- E) Faux

**QCM 49 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est ORC qui recrute d'abord CDT1 puis CDC6 rejoint
- D) Faux : c'est l'excès de CDT1 -> trop de CDT1 = trop de réplifications
- E) Faux

### 3. Mitose

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : À propos de la mitose indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La caryocinèse correspond à la division du noyau
- B) Les chromosomes portent les mêmes allèles mais pas les mêmes gènes : c'est le polymorphisme génétique
- C) La régulation du cycle cellulaire se fait par un couple formé d'une cycline et d'une kinase
- D) Le principe de régulation par Cycline – CDK est un phénomène universel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : À propos des étapes de la mitose, indiquez la (les) réponses exacte(s) :**

- A) L'action conjuguée des cohésines et des sécurines mène à la compaction des chromosomes
- B) En prométaphase, la membrane nucléaire va se rompre : c'est une mitose ouverte
- C) En télophase, tous les chromosomes sont alignés sur la plaque équatoriale
- D) Le passage de la métaphase à l'anaphase se fait sous la surveillance de la protéine Mad2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant les expériences liées à la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La découverte des couples Cycline-CDK a permis de mettre en évidence la spécificité du principe
- B) Le facteur MPF a une activité kinase sérine/thréonine
- C) L'expression constante du facteur MPF est à l'origine du déclenchement de la mitose et de la méiose
- D) Si une cellule eucaryote a une mutation qui la rend thermosensible, à température non permissive elle ne va pas pouvoir continuer son cycle cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : À propos des protéines impliquées dans la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Si les séparines sont dégradées, les sécurines sont libérées
- B) Lorsque les cohésines sont libérées, les deux chromatides vont pouvoir entamer leur voyage aux deux pôles de la cellule
- C) Mad2 active le complexe APC/CDC20, lorsque le dernier kinétochore est attaché au fuseau
- D) Les condensines jouent un rôle dans la compaction des chromosomes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) À la fin de la prophase, les deux asters sont aux deux pôles opposés de la cellule et émettent des microtubules polaires qui constituent le fuseau mitotique
- B) En prométaphase, le complexe cohésine est dégradé le long des bras mais demeure au niveau du centromère
- C) En métaphase, l'attachement au kinétochore est unipolaire
- D) La poussée d'éjection polaire crée une tension au niveau du kinétochore qui permet de stabiliser les chromosomes en position équatoriale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le complexe cohésine/condensine a été formé pendant la phase de prométaphase pour empêcher la séparation des chromatides
- B) La phosphorylation de APC/CDC20 va entraîner la destruction de la sécurine
- C) Lors de l'anaphase, un cercle de faisceaux contractiles commence à se mettre en place autour de la cellule dans le plan de l'équateur
- D) La dégradation du complexe cycline B/CDK1 signe la fin de la mitose et le début de la phase G1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : À propos des expériences liées à la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le facteur MPS a été purifié dans le but de comprendre le déclenchement de la mitose
- B) L'expression constante de protéines au cours du cycle cellulaire participe au déclenchement de la mitose
- C) Une cellule mutée pour le gène cdc2 mise à température non permissive est incapable de rentrer en mitose
- D) Une cellule mutée pour le gène cdc2 peut passer la transition G2/M si on transfère un gène cdc2 sain exogène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos de la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) La compaction des chromosomes est nécessaire pour éviter la perte ou l'endommagement de l'ADN au cours de la mitose
- B) Cette compaction se fait par l'action conjuguée des cohésines et des condensines
- C) Un dysfonctionnement du checkpoint mitotique entraîne des aneuploïdies comme par exemple des trisomies 21
- D) MPF va phosphoryler la protéine APC pour la séquestrer et inhiber son action
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos de la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La mitose humaine est définie par des phénomènes de division mitotique sans division rupture de l'enveloppe nucléaire, ce sont des mitoses fermées
- B) La poussée d'éjection polaire correspond au resserrement du sphincter au niveau de l'équateur
- C) En anaphase, les 2 pôles s'éloignent et emportent les chromosomes vers les deux futures cellules filles
- D) La cytokinèse intervient après la caryocinèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant la réplication et la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La réplication ne s'initie jamais à partir de la même origine de réplication mais s'initie au hasard
- B) La géminine joue un rôle crucial dans l'inhibition de la réplication
- C) Lors de la prométaphase, on assiste à un phénomène dynamique : la poussée d'éjection polaire
- D) Lors de l'anaphase, les microtubules attachés au kinétochore se dépolymérisent entraînant un voyage des chromatides aux pôles opposés de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La caryocinèse est constituée, dans l'ordre, de la prophase, la métaphase, la télophase et l'anaphase
- B) La prophase est déclenchée par l'activation brutale du complexe cycline D/CDK4
- C) La dégradation du complexe cycline B/CDK1 signe la fin de la mitose
- D) Mad2 est une protéine inhibitrice du complexe APC et intervient dans le checkpoint mitotique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) En prophase, des microtubules polaires sont émis par deux asters et constitue le fuseau mitotique
- B) En prométaphase ces microtubules vont s'allonger et capturer des chromosomes : d'abord on observe un attachement unipolaire, puis un attachement bipolaire
- C) La prométaphase se prolonge tant que tous les chromosomes ne sont pas alignés sur la plaque équatoriale et rattachés aux deux pôles
- D) Lorsque APC/CDC20 est activé, la sécurine est dégradée, ce qui entraîne la libération de la séparine, puis la dégradation des cohésines et donc la libération des chromatides : on passe de la métaphase à l'anaphase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : La cytochalasine B est une drogue qui inhibe la polymérisation de l'actine en microfilaments. Concernant le devenir le plus probable des cellules en début de mitose auxquelles on a ajouté de la cytochalasine B, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'Annales*)**

- A) La cellule va activer le point de contrôle mitotique
- B) La cellule va s'arrêter à l'étape de cytokinèse
- C) La cellule va mourir par apoptose
- D) La cellule va s'arrêter en anaphase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les microfilaments attachés au kinétochore vont se dépolymériser et éloigner les deux chromatides
- B) L'activité kinase sérine/thréonine du MPF a de nombreux substrats
- C) Quand le dernier kinétochore est attaché, APC/cdc20 est activé
- D) La cytokinèse est myosine dépendante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant les rôles de MPF, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) MPF phosphoryle les lamines qui contribuent à la rupture de l'enveloppe nucléaire
- B) MPF phosphoryle les séparines qui permettent la condensation des chromosomes
- C) MPF phosphoryle APC qui forme le complexe APC-cdc20 et qui est essentiel dans le point de contrôle de l'attachement des chromosomes à la plaque équatoriale
- D) En début de mitose, les chromosomes sont sous l'action du complexe MPF
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) À la fin de la télophase, la membrane nucléaire commence à se reformer
- B) La fixation de APC sur CDH1 mène à la dégradation de CDK1 ce qui inactive la cycline B
- C) Lors de la cytokinèse, chaque chromosome fils est constitué d'une seule chromatide
- D) Le checkpoint mitotique se situe entre la prométaphase et la métaphase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Mitose****QCM 1 : BD**

- A) Faux : mise en évidence de l'**universalité du principe**
- B) Vrai
- C) Faux : pas constante, c'est une **OSCILLATION**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : BD**

- A) Faux : inverse, si les sécurines sont dégradées, les séparines sont libérées
- B) Vrai
- C) Faux : Mad2 est un inhibiteur de APC/CDC20 donc il ne peut **pas l'activer**, mais son inhibition peut être supprimée ce qui active le complexe #nuance
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Il est bipolaire
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : Les chromosomes portent les mêmes gènes mais PAS les mêmes allèles
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : c'est cohésines et condensines => l'avantage c'est que le nom des protéines correspond à leur fonction donc : **cohésines** font la cohésion entre les chromatides, **condensines** jouent un rôle dans la condensation des chromosomes, **séparines** séparent les chromatides et **sécurines** s'assurent que la séparation se fait au bon moment
- B) Vrai
- C) Faux : C'est en métaphase
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : BCD**

- A) Faux : c'est le complexe sécurine/séparine
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : ACD**

- A) Vrai : cf. Les expériences du début
- B) Faux : L'expression des protéines oscille, c'est d'ailleurs pour ça qu'elles s'appellent cyclines = en cycle
- C) Vrai
- D) Vrai : cf. Fin de l'expérience 3
- E) Faux

**QCM 8 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : MPF va phosphoryler APC pour lui permettre de former le complexe APC-cdc20 = activer son action dans le checkpoint mitotique (p.8 de la fiche)
- E) Faux

**QCM 9 : CD**

- A) Faux : ça c'est chez les procaryotes. Chez les humains c'est une mitose ouverte  
B) Faux : La poussée d'éjection polaire = Pousser les chromosomes au centre de la cellule et maintenir une tension au niveau des kinétochores pour maintenir les chromosomes en position équatoriale en prométaphase // resserrement du sphincter = en télophase  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux : L'item B était compliqué pas de panique si vous avez eu faux et bravo à ceux qui avaient la réponse

**QCM 10 : BCD**

- A) Faux : Oui mais pas au hasard  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 11 : CD**

- A) Faux : ordre = **prophase**, **métaphase**, **anaphase** et **télophase**. Mnémo que j'ai trouvé sur internet : **Papa Maman A Table**  
B) Faux : Complexe B/CDK1 #pasgentilcomme piège  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 12 : ABCD**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux : Tout était juste, faites-vous confiance <3

**QCM 13 : B**

- A) Faux  
B) Vrai : Ici, il fallait se demander quand est-ce qu'on a besoin de l'actine dans la mitose, et elle intervient seulement à la cytokinèse  
C) Faux  
D) Faux  
E) Faux

**QCM 13 : BCD**

- A) Faux : c'est des microtubules  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai : le nœud contractile est constitué de myosine 2  
E) Faux

**QCM 15 : ACD**

- A) Vrai  
B) Faux : Ce sont les condensines (c'est les seules protéines faciles à retenir parce qu'elles portent le nom leur fonction donc svp retenez)  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 16 : AC**

- A) Vrai  
B) Faux : item compliqué sorry <3... APC se fixe à CDH1 ce qui mène à la **dégradation de la cycline B** ce qui **inactive CDK1** = fin de la mitose  
C) Vrai  
D) Faux : **entre métaphase et anaphase** +++++  
E) Faux

## 4. Cytosquelette

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : À propos du cytosquelette cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le cytosquelette est composé de 4 types de filaments
- B) Le cytosquelette ne se trouve que dans le cytosol
- C) Le cytosquelette possède un rôle dans le mouvement cellulaire
- D) Mais il n'a aucune importance dans l'établissement de la forme de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : À propos des microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'actine joue un rôle structural
- B) La myosine joue un rôle structural
- C) L'équilibre polymérisation/dép polymérisation est un processus dynamique
- D) L'actine représente 5% de la masse protéique des cellules musculaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : À propos des microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La polymérisation de l'actine G est spontanée
- B) L'actine F est issue de l'association de monomères d'actine G seulement
- C) Le pôle – est le pôle où la dép polymérisation est plus lente
- D) L'énergie nécessaire pour permettre la polymérisation est issu de la catalyse de l'ATP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : À propos de la modulation de l'équilibre de la polymérisation de l'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La profiline favorise la polymérisation des filaments d'actine
- B) La phalloïdine se fixe sur le pôle + afin de bloquer la dép polymérisation
- C) La thymosine  $\beta$ 4 est une toxine qui joue un rôle dans l'équilibre
- D) La thymosine  $\beta$ 4 favorise la dép polymérisation des filaments d'actine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : À propos des microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cytochalasine D favorise la dép polymérisation en bloquant la polymérisation
- B) Le filament d'actine est flexible et a un diamètre de 24 nm
- C) L'actine F est un polymère dit fibrillaire
- D) La profiline est utilisée comme marqueur associé à un fluorochrome en microscopie à fluorescence pour visualiser le cytosquelette
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : À propos de la myosine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La myosine possède une tête globulaire conférant la spécificité d'action
- B) La myosine possède une queue allongée permettant de libérer la force motrice grâce à l'hydrolyse de l'ATP
- C) On retrouve de la myosine 1 au niveau de l'appareil contractile du muscle squelettique
- D) Mais non pas du tout la myosine 1 tout comme la myosine 5 est fixée au niveau des membranes nucléaires
- E) les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : À propos de l'actine et de la myosine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La myosine 5 permet le transport cellulaire et vésiculaire
- B) Les myosines 2 s'organisent en filaments épais au sein de la cellule
- C) La fixation de l'ATP entraîne la rupture de la liaison actine-myosine
- D) Les faisceaux serrés d'actine sont associées à la myosine 1 et à la villine pour formés des lamellipodes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos des fonctions des microfilaments, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le réseau cortical est une structure compacte et ordonnée qui participe à la forme globale de la cellule
- B) Les câbles de stress sont impliqués dans la tension cellulaire et permettent de déplacer la partie postérieure de la cellule à l'aide de « mini-muscles » que sont les myosines 2
- C) La myosine 2 forme avec l'actine une sorte de nœud papillon qui se resserre lors de la cytokinèse.
- D) Les microfilaments participent à l'établissement des jonctions adhérentes au sein des épithélia
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos des fonctions des microfilaments, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le transport vésiculaire est assuré par la myosine 2 le long des microfilaments
- B) Les lamellipodes sont des extensions membranaires dues à une forte activité de dépolymérisation
- C) Les bactéries sont capables de faire du « rodéo intracellulaire » en détournant des microfilaments d'actine et leur dynamisme
- D) La phagocytose est rendue possible par une forte concentration de tubuline au sein des évaginations qu'on appelle pseudopodes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Les microtubules sont arrangés à partir d'un centre organisateur qu'on appelle le centromère
- B) La tubuline existe sous deux formes (alpha et bêta) qui s'associent pour former un hétérodimère particulier
- C) Le microtubule est capable de s'auto polymériser en présence de magnésium et de GTP
- D) C'est la tubuline bêta qui est responsable de l'activité de polymérisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Les 2 centrioles sont parallèles au sein du centrosome qui se trouve adjacent au noyau
- B) Le pôle – du microtubule est tourné vers la périphérie cellulaire
- C) Le pôle – du microtubule est tourné vers le centrosome
- D) Le pôle + du microtubule sensible à la polymérisation est tourné vers le centrosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos de la modulation des microtubules, indiquez-la(les) toxine(s) qui favorise(nt) la dépolymérisation en bloquant la polymérisation :**

- A) Cytochalasine D
- B) Colchicine
- C) Taxol
- D) Vinblastine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos des microtubules, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de l'assemblage du microtubule, on a : hétérodimère → protofilament → cylindre → élongation
- B) Lors de l'assemblage du microtubule, on a : hétérodimère → cylindre → élongation → protofilament
- C) La structure finale n'est pas polarisée
- D) Les microtubules sont les filaments les plus épais du cytosquelette avec un diamètre de 24 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : À propos des moteurs moléculaires, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La kinésine et la dynéine ont une logique moléculaire semblable à la myosine
- B) Les dynéines sont des moteurs spécifiques aux microfilaments
- C) Les kinésines effectuent un transport antérograde soit vers la périphérie cellulaire
- D) Tandis que les myosines effectuent quant-à-elles un transport rétrograde soit vers le centrosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Seulement les vésicules et les granules de stockage sont transportables au sein d'une cellule
- B) Les microtubules sont comme des « routes intracellulaires »
- C) Le centromère définit le sens de la cellule, ce qui est essentiel pour la fonction des différentes organelles
- D) Les microtubules interviennent lors de l'anaphase par l'intermédiaire de fuseaux méiotiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : À propos des filaments intermédiaires indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'orientation des protofilaments est importante pour la polarisation
- B) Lors de la polymérisation, l'association des dimères parallèles entre eux est responsable du gain de la polarisation
- C) Finalement en coupe transversale du filament intermédiaire, il y a 64 monomères
- D) Les filaments intermédiaires ont un diamètre de 8 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : À propos des filaments intermédiaires, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ils sont plus dynamiques et rapides que les microfilaments et microtubules
- B) Ils sont capables d'autoassemblage de leurs monomères sans l'intervention d'énergie
- C) Les lamines ne sont présentes que dans les cellules neuronales
- D) La nature des filaments intermédiaires permet de faire office de « carte d'identité » de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : À propos des lamines, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les lamines B3 sont produites par un épissage alternatif du gène LMNB1
- B) Les lamines permettent s'assurer la continuité entre le squelette nucléaire et le cytosquelette
- C) Celles-ci sont importantes dans la dynamique de la membrane nucléaire pendant la mitose
- D) Parmi tous les rôles qu'endossent les lamines on ne retrouve pas d'intervention dans la maintenance du génome et la régulation de l'expression génique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : Concernant les laminopathies, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La diversité des laminopathies traduit parfaitement la multifonctionnalité des lamines
- B) Des mutations sont à l'origine des celles-ci
- C) N'importe quoi elles sont dues à un virus spécifique
- D) La progéria ou syndrome de Hutchinson-Gilford est une laminopathie se traduisant par un vieillissement accéléré des tissus menant très souvent à des décès précoces causés par des maladies cardiovasculaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos du cytosquelette, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le cytosquelette correspond au squelette dynamique de la cellule eucaryote
- B) Celui-ci est responsable uniquement du mouvement de celles-ci
- C) Il existe 3 types de filaments qui le composent : les microtubules, les filaments intermédiaires et les macrofilaments
- D) On peut alors le retrouver par exemple dans la partie liquide contenue dans le noyau (=le cytosol)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : À propos du cytosquelette, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les microfilaments participent aux jonctions communicantes (gap junctions)
- B) Les microfilaments établissent des points de contact notamment avec les desmosomes
- C) Les filaments intermédiaires permettent la mise en connexion de 2 cellules à travers les desmosomes
- D) Les microtubules s'organisent à partir du centre de la cellule qu'on appelle le centrosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : À propos des moteurs moléculaires, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La dynéine et la kinésine sont des molécules ayant la même logique moléculaire que la myosine mais restent tout de même différente de celle-ci
- B) La kinésine se charge du transport antérograde soit vers la périphérie cellulaire (pôle +)
- C) Non n'importe quoi c'est la dynéine ça
- D) Les têtes possèdent l'activité ATPase qui se fixent respectivement sur microfilaments et sur les microtubules pour la myosine et kinésine/dynéine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : À propos du microfilament d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il est fin et flexible
- B) Il possède un diamètre de 10 nm
- C) Il peut être relié à un autre microfilament d'une cellule voisine par l'intermédiaire de protéines d'adhésion intercellulaire (caténines, vinculines...) et d'ancrage (cadhérines)
- D) Il participe à la forme de la cellule (microvillosités intestinales) tout comme les microtubules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : À propos des protéines associées aux microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les vinculines sont des protéines d'ancrage qui permettent l'attachement de l'actine à la membrane plasmique de la même manière que les cadhérines
- B) La thaline est une glycoprotéine rentrant dans la composition de la matrice extra-cellulaire
- C) Les faisceaux serrés conservent le parallélisme de leurs fibres grâce à l'alpha actinine
- D) La gelsoline est une protéine se fixant sur le pôle - sous l'action du  $\text{Ca}^{2+}$  afin de permettre la fragmentation du réseau cortical d'actine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : À propos des protéines associées aux microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La villine et la fimbrine sont des protéines qui permettent de donner un aspect serré et parallèle aux faisceaux serrés d'actine, notamment au niveau des microvillosités intestinales
- B) La filamine permet de ponter les différents filaments au sein des réseaux corticaux d'actine
- C) Cette protéine confère alors des propriétés physiques de gomme
- D) Les intégrines assurent la continuité entre le cytosquelette et le nucléoplasme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : Concernant les lamines et la progéria, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La progéria est causée par une mutation dominante de novo sur le gène LMNB1
- B) La progéria est une laminopathie entraînant un retard mental
- C) Les lamines sont prépondérantes en ce qui concerne l'ancrage des pores nucléaires permettant ainsi le passage des macromolécules à l'intérieur du noyau
- D) La maturation physiologique de la lamine comprend une farnésylation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : Concernant la progéria, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le phénotype particulièrement délétère de cette laminopathie est essentiellement dû à l'accumulation toxique de lamines sur la membrane
- B) Une des pistes thérapeutiques pour traiter la progéria est d'utiliser des inhibiteurs de méthylation
- C) Mais cette inhibition est compensé par une voie alternative celle de la géranine geranilation
- D) La mutation du gène LMNA responsable de la maladie est une mutation silencieuse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : À propos des formes et des fonctions des microfilaments d'actine indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La forme et les fonctions des microfilaments d'actine sont déterminées par les protéines en interaction avec ces derniers
- B) Les intégrines sont des glycoprotéines transmembranaires participant aux interactions cellule – MEC (Matrice Extra Cellulaire) et aux voies majeures de la transduction
- C) La fimbrine pontre les filaments d'actine en réseaux avec des propriétés physique de gel
- D) La gelsoline fragmente les réseaux corticaux d'actine sous l'action du Magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ )
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : À propos du filament d'actine indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'équilibre polymérisation-dépolymérisation du filament d'actine est nécessaire aux fonctions cellulaires
- B) La thymosine  $\beta 4$  favorise la polymérisation des filaments d'actine
- C) La cytochalasine D se fixe au pôle + et bloque la dépolymérisation des filaments l'actine
- D) La phalloïdine est couplée à un fluorochrome afin de marquer les filaments d'actine en microscopie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausse

**QCM 30 : À propos des myosines indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les myosines diffèrent selon leur conformation
- B) Les myosines 1 et 5 sont impliqués dans le mouvement et le transport cellulaire
- C) Les myosines 1 sont associés aux câbles de stress et participent à la structure des microvillosités intestinales sont associés aux câbles de stress
- D) Les myosines 2 sont impliqués dans la contraction musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31 : À propos des fonctions des microtubules indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ils servent de route pour le transport intracellulaire d'organelles uniquement
- B) Lors du transport axonal, les kinésines participent à un transport antérograde, vers l'extérieur de la cellule (pôle -)
- C) Lors du transport axonal, les dynéines participent à un transport rétrograde, vers l'intérieur de la cellule soit vers centrosome
- D) Le microtubule possède un diamètre de 24 nm ce qui fait de lui le type filament le plus épais du cytosquelette
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32 : À propos de l'assemblage des microtubules indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il s'effectue en 3 étapes
- B) Les monomères de tubuline s'assemblent tout d'abord en une structure linéaire : cela forme un protofilament
- C) Les protofilaments s'assemblent ensuite en une structure cylindrique pleine qui constitue le microtubule
- D) Enfin, le microtubule est élongé par l'ajout de monomères de tubuline au pôle +
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33 : Concernant le mécanisme de contraction, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ces phénomènes agissent à la manière d'un cycle qui peut se répéter tant que la cellule est capable de produire de l'ATP
- B) La fixation d'ADP et de phosphate inorganique sur la tête de myosine induit son repliement
- C) Ces phénomènes sont ainsi extrêmement dynamiques
- D) Les filaments épais sont composés de plusieurs molécules de myosine 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34 : Concernant les protéines associées aux microfilaments d'actine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cadhérines sont des protéines d'adhérence intercellulaire qui participent à l'élaboration des jonctions d'adhérence qui constituent une bande autour de la cellule
- B) Les N-cadhérines se trouvent dans les cellules placentaires
- C) Les P-cadhérines se trouvent dans les cellules des séreuses comme celles de la plèvre
- D) Les E-cadhérines sont retrouvables au niveau des cellules épithéliales et interviennent dans la compaction de la morula pendant la période embryonnaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35 : À propos des lamines, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les lamines ne sont pas en interaction avec des protéines régulatrices de l'expression des gènes
- B) Les lamines confèrent une faiblesse de l'enveloppe nucléaire au stress (mécanique, thermique...)
- C) Les laminopathies sont des maladies rares mais dites intelligentes liées à un dysfonctionnement des lamines
- D) La Progéria est une laminopathie qui provoque différents symptômes comme notamment un retard du développement physique et staturé-pondéral mais aussi une ostéoporose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36 : Parmi les propositions suivantes concernant le cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales) :**

- A) Le GTP est nécessaire au fonctionnement de la myosine
- B) Les molécules de myosines sont nécessaires à la locomotion des fibroblastes
- C) L'équilibre polymérisation-dépolymérisation des microfilaments est régulé par des protéines se fixant sur la tubuline
- D) L'extrémité négative des microtubules est dirigée vers le centrosome
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QCM 37 : À propos du cytosquelette, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les monomères d'actine G ont la propriété physico-chimique de se polymériser spontanément (=sans l'intervention d'ATP) pour former de l'actine F
- B) L'extrémité négative (pôle -) des microtubules est très sensible à la dépolarisation
- C) La colchicine se fixe sur les dimères libres de tubulines et empêche la polymérisation de ceux-ci, elle est ainsi utilisée dans le traitement de la goutte
- D) Les filaments intermédiaires ne sont pas véritablement considérés comme des structures dynamiques en comparaison aux autres filaments du cytosquelette
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38 : À propos des microtubules, indiquez-la (les) proposition(s) exactes :**

- A) Les microtubules s'organisent autour d'un point central : le centrosome
- B) Les microtubules sont composés d'hétérodimères  $\alpha\beta$  de tubuline
- C) Les moteurs des microtubules sont la myosine et la dynéine
- D) Le pôle (-) des microtubules est orienté vers la périphérie cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 39 : À propos des filaments intermédiaires, indiquez-la (les) proposition(s) exactes :**

- A) Les filaments intermédiaires sont des structures polarisées
- B) Les filaments intermédiaires utilisent de l'ATP pour s'assembler
- C) Les filaments intermédiaires utilisent du GTP pour s'assembler
- D) Les filaments sont des structures plus dynamiques que les microfilaments
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 40 : À propos du cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exactes :**

- A) Le cytosquelette correspond au squelette inerte de la cellule
- B) Le cytosquelette comprend les microfilaments de tubuline, les microtubules et les filaments intermédiaires
- C) Le cytosquelette joue sur la forme de la cellule en plus de servir à son déplacement
- D) Le cytosquelette est situé sous la membrane plasmique uniquement ce qui explique son rôle dans la forme de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 41 : À propos du cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exactes :**

- A) Les microtubules jouent un rôle dans la formation des jonctions adhérentes
- B) Il existe 4 familles principales de filaments intermédiaires
- C) La progéria est une maladie induisant un vieillissement prématuré et un retard mental associé
- D) La progéria est liée à la maturation anormale de la lamine B
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 42 : Parmi les propositions suivantes concernant le cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'annales*)**

- A) Le GTP est nécessaire à la polymérisation des hétérodimères  $\alpha\beta$  de tubuline
- B) Les myosines sont des moteurs moléculaires permettant le transport antérograde, soit vers la périphérie cellulaire (pôle+)
- C) L'équilibre polymérisation-dépolymérisation des microfilaments est régulé par des protéines se fixant sur l'actine G
- D) Le pôle - des filaments d'actine et l'extrémité où on retrouve uniquement de la dépolymérisation
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QCM 43 : Parmi les propositions suivantes concernant le cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les myosines 1 permettent le mouvement des microfilaments associés à la membrane nucléaire
- B) La fixation de la gelsoline au pôle - des microfilaments sous l'action des cations  $Ca^{2+}$  suscite la dépolymérisation
- C) La colchicine (fréquemment utilisée dans le traitement de la goutte) se fixe sur les hétérodimères libres empêchant ainsi la polymérisation des microtubules
- D) Au sein de l'axone neuronal, la kinésine est le moteur utilisé dans le transport des vésicules dans le but de les remplir de neurotransmetteurs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 44 : Parmi les propositions suivantes concernant le cytosquelette, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le réseau de microtubules émanant du centrosome correspond à un système d'orientation parallèle au SEM (=Système Endomembranaire)
- B) En revanche « ces routes intracellulaire » n'assurent aucune connexion avec le SEM
- C) Les lamines, composant la matrice nucléaire sur laquelle s'ancre la chromatine au niveau des MAR, possèdent ainsi un rôle dans la régulation de l'expression des gènes
- D) Les individus atteints de la progéria décèdent précocement la plupart du temps des suites d'une crise cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Cytosquelette****QCM 1 : C**

- A) Faux : il n'en est composé que de 3 : microfilaments d'actine, microtubules et filaments intermédiaires  
B) Faux : il se trouve également dans le nucléoplasme et au niveau du cortex cellulaire  
C) Vrai  
D) Faux : si c'est clairement un de ses rôles fondamentaux  
E) Faux

**QCM 2 : AC**

- A) Vrai  
B) Faux : c'est le rôle de l'actine, la myosine joue un rôle moteur  
C) Vrai : c'est d'ailleurs cet équilibre qui permet la locomotion cellulaire par exemple  
D) Faux : piège méchant sur les chiffres je sais ☹ mais c'est 20% pour les myocytes  
E) Faux

**QCM 3 : A**

- A) Vrai : attention oui la polymérisation de l'actine est spontanée même si elle nécessite un cofacteur  $Mg^{2+}$  et la fixation d'ATP sur sa « coiffe ATP ». Pour les filaments intermédiaires la polymérisation est également spontanée  
B) Faux : non pas de l'actine G seule, c'est l'association d'actine G-ATP  
C) Faux : c'est le **pôle +** ça, dans l'item ça serait plutôt : « le pôle – est le pôle où la **polymérisation** est plus lente »  
D) Faux : non elle issu de l'**hydrolyse** attention  
E) Faux

**QCM 4 : AD**

- A) Vrai  
B) Faux : la phalloïdine se fixe sur les filaments d'actine et non pas sur le pôle + mais bloque bel et bien la dépolymérisation  
C) Faux : c'est un facteur endogène donc totalement physiologique  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 5 : AC**

- A) Vrai : texto cours ☺  
B) Faux : il a un diamètre de 8 nm, 24 nm c'est le microtubule  
C) Vrai  
D) Faux : c'est la phalloïdine attention la profiline est un facteur endogène  
E) Faux

**QCM 6 : E**

- A) Faux : j'ai inversé avec l'item B  
B) Faux : cf item A  
C) Faux : non c'est la myosine 2 qui permet la contraction musculaire  
D) Faux : piège pas cool mais elle est fixée au niveau des membranes plasmiques  
E) Vrai

**QCM 7 : ABCD**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux : faites-vous confiance ☺

**QCM 8 : BD**

- A) Faux : le réseau cortical n'est pas une structure ordonnée  
B) Vrai  
C) Faux : piège pas cool mais c'est un **nœud coulant** comme une sorte d'anneau contractile qui étrangle la cellule mère  
D) Vrai : texto cours  
E) Faux

**QCM 9 : C**

- A) Faux : non c'est la myosine 1 qui assure ce rôle
- B) Faux : non c'est une forte activité de polymérisation au sein des faisceaux serrés
- C) Vrai : oui c'est ce qu'on appelle le mouvement intracellulaire, c'est le cas de listeria monocytogenes
- D) Faux : tout est juste mais c'est une forte concentration d'actine  $\neq$  tubuline
- E) Faux

**QCM 10 : BCD**

- A) Faux : c'est le centrosome, le centromère est le lieu d'accroche des deux chromatides sœurs d'un chromosome double, où on retrouve les kinétochores notamment, piège vicieux je sais...
- B) Vrai : texto
- C) Vrai
- D) Vrai : oui car la tubuline alpha ne peut fixer que le GTP étant incapable de l'hydrolyser
- E) Faux

**QCM 11 : C**

- A) Faux : **perpendiculaire !!**
- B) Faux : vers le centrosome (cf item C)
- C) Vrai
- D) Faux : vers la périphérie cellulaire
- E) Faux

**QCM 12 : BD**

- A) Faux : c'est pour les microfilaments ça aucun rapport
- B) Vrai
- C) Faux : non il est utilisé en chimiothérapie anti-cancéreuse et bloque la division cellulaire en stabilisant les microtubules → stagnation
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 13 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : cf item A pour le bon ordre
- C) Faux : Ils sont polarisés ce sont les filaments intermédiaires qui ne le sont pas
- D) Vrai : c'est juste cette fois-ci 😊
- E) Faux

**QCM 14 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : item déjà tombé plusieurs fois à l'examen 🚫🚫🚫, ce sont les microtubules !
- C) Vrai
- D) Faux : ce sont les dynéines et non pas les myosines
- E) Faux

**QCM 15 : B**

- A) Faux : tout est transportable dans une cellule : mitochondries, lysosomes, réticulum endoplasmique...
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : c'est le **centrosome !!**
- D) Faux : ce sont les fuseaux mitotiques et non méiotiques
- E) Faux

**QCM 16 : E**

- A) Faux : non c'est celle des monomères
- B) Faux : au contraire c'est à ce moment-là qu'on perd la polarisation
- C) Faux : et non c'est 32 monomères car le protofilament correspond à l'association bout-à-bout de deux tétramères antiparallèles
- D) Faux : non toujours pas c'est le diamètre des microfilaments ça, en réalité c'est 10 nm → c'est la taille entre les microtubules et les microfilaments d'où le nom « intermédiaire »
- E) Vrai

**QCM 17 : BD**

- A) Faux : c'est l'inverse
- B) Vrai
- C) Faux : elles sont présentes dans les noyaux de toutes les cellules
- D) Vrai : elle permet de définir l'origine d'une cellule tumorale comme avec les cytokératines
- E) Faux

**QCM 18 : BC**

- A) Faux : c'est le gène LMNB2
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : ce sont des rôles fondamentaux
- E) Faux

**QCM 19 : ABD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : idem
- C) Faux : j'ai inventé une grosse connerie
- D) Vrai : +++
- E) Faux

**QCM 20 : A**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : et non il est également responsable de leurs formes
- C) Faux : attentionnnn piège vicieux ce sont les microfilaments et non pas les macrofilaments
- D) Faux : c'est correct mais ce n'est pas le cytosol mais le nucléoplasme
- E) Faux

**QCM 21 : CD**

- A) Faux : presque ils participent aux jonctions adhérentes et non pas communicantes
- B) Faux : c'est quasiment ça, le petit hic c'est que ce sont les microtubules ça
- C) Vrai : texto
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 22 : ABD**

- A) Vrai : texto
- B) Vrai : yes c'est ça
- C) Faux : non transport rétrograde (vers le pôle -)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 23 : A**

- A) Vrai : texto fin  $\neq$  épais et flexible  $\neq$  rigide
- B) Faux : ça c'est le diamètre du filament intermédiaire, pour rappel le microfilament possède un diamètre de 8 nm
- C) Faux : alors là j'ai été vicieux MAIS faites gaffe aux parenthèses, j'ai inversé les caténines/vinculines avec les cadhérines lors de la description de la jonction d'adhérence
- D) Faux : alors là c'est pareil, faut bien lire jusqu'au bout : les microtubules n'interviennent pas dans les microvillosités qui sont d'ailleurs dues aux faisceaux serrés d'actine associés à la myosine 1
- E) Faux

**QCM 24 : E**

- A) Faux : les vinculines sont bien des protéines d'ancrage mais c'est également le cas non pas des cadhérines qui sont des protéines d'adhésion cellulaire mais des thalines et caténines
- B) Faux : non c'est la fibronectine ça
- C) Faux : cela est vrai pour les faisceaux larges/contractiles associés à la myosine 2
- D) Faux : tout est vrai sauf que c'est sur le **pôle +** que la gelsoline se fixe
- E) Vrai : il était très dur et précis celui-là, c'est normal si vous ne l'avez pas eu

**QCM 25 : AB**

- A) Vrai : texto
- B) Vrai
- C) Faux : on parle de propriétés physiques de gel
- D) Faux : c'est entre le cytosquelette et la MEC
- E) Faux

**QCM 26 : CD**

- A) Faux : c'est le gène LMNA
- B) Faux : IL N'Y A PAS DE RETARD MENTAL++
- C) Vrai
- D) Vrai : il y a dans l'ordre : farnésylation, clivage par l'endoprotéase, méthylation par ICMT et puis de nouveau un clivage par Zmpste24
- E) Faux

**QCM 27 : ACD**

- A) Vrai : texto
- B) Faux : ce sont les inhibiteurs de farnésylation
- C) Vrai
- D) Vrai : cette mutation permet toujours de coder pour une glycine mais change les sites d'épissage de l'ARNpm et on assiste alors à la délétion de 50 acides aminés
- E) Faux

**QCM 28 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la **Filamine +++** pontent les filaments d'actine en **réseaux** avec des propriétés physique de gel (Fimbrine = **Faisceau Serrés** d'actine)
- D) Faux : la **gelsoline** fragmente les réseaux corticaux d'actine sous l'action du **Calcium (Ca<sup>2+</sup>)**
- E) Faux

**QCM 29 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : la thymosine β4 favorise la **dépolymérisation des filaments d'actine +++**
- C) Faux : la cytochalasine D se fixe au **pôle +** (comme dit dans l'item c'est juste ça) et **bloque la polymérisation des filaments l'actine +** ce qui induit leur **dépolymérisation**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 30 : BD**

- A) Faux : **les myosines possèdent TOUS la même conformation caractéristique +++** (texto), à contrario elles diffèrent au niveau de leur fonction et localisation
- B) Vrai
- C) Faux : les myosines 1 ne sont **JAMAIS** associés aux faisceaux larges/câbles de stress mais au contraire elles se trouvent au plus près de la membrane plasmique au niveau des faisceaux serrés qui constituent bel et bien les microvillosités intestinales
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 31 : CD**

- A) Faux : elles permettent le transport d'organelles (=organites), vésicule de stockage, granule de pigment et plein d'autres structures **intracytoplasmiques**
- B) Faux : on rappelle le fameux **Mnémono** : On sort chez le **Kiné = Kinésine (vers le pôle +, soit l'extérieur de la cellule c'est-à-dire vers la périphérie cellulaire)** et on rentre **Dîner = Dynéine (vers le pôle - soit l'intérieur de la cellule c'est-à-dire le centrosome) +++**
- C) Vrai : cf item B
- D) Vrai : oui car microfilaments (8nm) < filaments intermédiaires (10nm) < microtubules (24nm)
- E) Faux

**QCM 32 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai : les monomères de tubulines sont des monomères particuliers qui sont en réalité des hétérodimères alpha-bêta, pas de piège ici
- C) Faux : c'est un cylindre creux attention les gars
- D) Vrai : idem ici (cf item B)
- E) Faux

**QCM 33 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : attention c'est la libération d'**ADP** et de **Pi** après l'hydrolyse de l'ATP et non pas leur fixation sur la tête de myosine
- C) Vrai
- D) Faux : c'est de la myosine 2 pour la contraction musculaire
- E) Faux

**QCM 34 : AD**

- A) Vrai : texto
- B) Faux : attention on a : **N**-cadhérines -> cellules **NEURALES**, **P**-cadhérines -> cellules **PLACENTAIRES** et **E**-cadhérines -> cellules **ÉPITHÉLIALES**
- C) Faux : idem (cf item B)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 35 : CD**

- A) Faux : si elles le sont !!!
- B) Faux : une **RÉSISTANCE** de l'enveloppe nucléaire aux différents stress
- C) Vrai : texto
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 36 : BD**

- A) Faux : L'**ATP** est nécessaire au fonctionnement de la **myosine + + +**
- B) Vrai
- C) Faux : L'équilibre **polymérisation-dépolymérisation** des microfilaments est régulé par des protéines se fixant sur l'**actine G + + +**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 37 : CD**

- A) Faux : tout est juste sauf qu'on retrouve l'hydrolyse de l'ATP pour fournir l'énergie afin de permettre la polymérisation en actine F
- B) Faux : nonnnn c'est la dépolymérisation et pas dépolarisation (attention c'est un erratum dans ma fiche que j'ai corrigé par ailleurs, je voulais le faire tomber pour que vous vous en rendiez compte)
- C) Vrai : texto
- D) Vrai : idem
- E) Faux

**QCM 38 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : les moteurs des microtubules sont les kinésines et la dynéines
- D) Faux : le pôle (-) des microtubules est adjacent au noyau cellulaire
- E) Faux

**QCM 39 : E**

- A) Faux : les filaments intermédiaires ne sont pas polarisés, ni orientés
- B) Faux : l'assemblage des FI ne met pas d'énergie en jeu
- C) Faux : l'assemblage des FI ne met pas d'énergie en jeu
- D) Faux : les FI sont des structures moins dynamiques que les MF
- E) Vrai : pas trop dur normalement celui-là ☺

**QCM 40 : C**

- A) Faux : le squelette **dynamique** de la cellule  
 B) Faux : les microfilaments **d'actine**  
 C) Vrai  
 D) Faux : le cytosquelette est situé dans le cytosol et le nucléoplasme également  
 E) Faux : QCM général pour revoir les bases mais je sais que le cytosquelette n'a plus aucun secret pour vous :)

**QCM 41 : B**

- A) Faux : ce sont les microfilaments  
 B) Vrai  
 C) Faux : pas de retard mental  
 D) Faux : maturation anormale de la lamine A  
 E) Faux

**QCM 42 : AC**

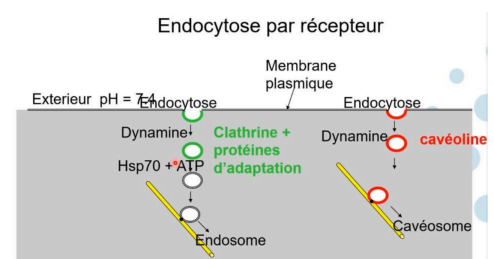
- A) Vrai  
 B) Faux : ce sont les **kinésines++** qui permettent cela et non pas les myosines... sinon tout le reste est juste à part ça  
 C) Vrai  
 D) Faux : on y retrouve la dépolymérisation la plus **rapide+++** -> on retrouve aussi de la **polymérisation** en minorité  
 E) Faux : le prof n'ira pas plus loin s'il fait tomber des items sur le cytosquelette alors franchement bosser bien les points principaux de ce cours les gars !!!

**QCM 43 : C**

- A) Faux : attention les myosines 1 et 5 servent au transport et au mouvement cellulaire donc elles sont associées aux microfilaments proche de la **membrane plasmique++**  
 B) Faux : la gelsoline se fixe au **pôle +** induisant la fonte du réseau cortical (disparition des propriétés physiques de gel) -> protéine de fragmentation permettant l'état « liquide »  
 C) Vrai : texto, le prof insiste sur ces **protéines modulant l'équilibre des microtubules en présentiel ++**  
 D) Faux : attention la kinésine tout comme la dynéine sont présentes au sein de l'axone pour permettre le déplacement des vésicules de NT (= neurotransmetteurs) **MAIS** ici la description du remplissage correspond au **transport rétrograde** donc l'utilisation de la **dynéine++** après l'exocytose (vers le pôle -)  
 E) Faux

**QCM 44 : ACD**

- A) Vrai : petite info rajoutée par le prof en présentiel (au cas où vous l'auriez pas vu dans ma fiche réactualisée)  
 B) Faux : fauuuuux **il existe des connexions** entre ces deux systèmes, vous le voyez dans le cours compartiments et transport lors de l'endocytose -> **le cytosquelette (microtubules) et en jaune sur le schéma à droite**  
 C) Vrai : texto liste du cours et précision du cours organisation du noyau  
 D) Vrai : précision donné par le prof dans son cours  
 E) Faux : alors tout d'abord bravo à vous si vous avez eu le QCM, il est pas facile... J'ai voulu faire un QCM sur les petites infos rajoutées par le professeur en présentiel avec quelques items transversaux avec d'autres cours de Biocell c'est pas super représentatif c'est surtout pour marquer vos esprits :)



## 5. Méthodes d'études de la Cellule

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

### Méthode d'étude de la Cellule (partie 1)

**QCM 1 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La résolution se définit comme étant la capacité à distinguer 2 points d'une vidéo
- B) La limite de résolution du microscope photonique est de 0,2 micromètres
- C) La microscopie photonique ne permet pas d'observer des molécules
- D) Ces molécules peuvent être observées indirectement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Toutes les molécules ont des propriétés de fluorescence
- B) Grâce à la fluorescence des molécules, on a mis au point le microscope à fluorescence
- C) Le miroir dichroïque réfléchit les photons au-dessus d'une certaine longueur d'onde vers la préparation et transmet les photons au-dessous d'une certaine longueur d'onde
- D) Concernant le dispositif du microscope à fluorescence, si une molécule fluorescente est présente dans la préparation, elle émettra des photons d'excitation dont la longueur d'onde est plus petite
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de la microscopie à fluorescence, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle permet de localiser des atomes spécifiques dans la cellule
- B) Les marqueurs fluorescents peuvent être associés directement à la structure cellulaire étudiée
- C) Ces marqueurs sont appelés fluorochromes
- D) On ne peut pas coupler cette microscopie à des techniques de microcinéma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour rendre une molécule fluorescente, on utilisera de la GFP ( green fluorescent protein ), une protéine présente chez les méduses
- B) Les Lucioles quant à elles utilisent une enzyme appelée à luciférase
- C) Un travail de mutagenèse à été effectué sur la GFP ( naturelle) afin d'obtenir d'autres molécules fluorescentes d'autres couleurs
- D) Dans le cadre de la GFP, une seule mutation ne suffit pas à changer le spectre de la molécule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos des fluorochromes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La rhodamine permet d'émettre dans l'orange
- B) La fluorescéine émet dans le vert
- C) C'est faux ! La fluorescéine émet rouge
- D) La GFP exprimée artificiellement conserve ses propriétés dans des cellules procaryotes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La transfection est le fait d'introduire de l'ADN dans une cellule ( le tout en laboratoire )
- B) Dans une expérience dès que l'on obtient un résultat interprétable on démontre
- C) L'intérêt du GFP et de travailler sur des cellules vivantes
- D) Lorsque l'on suggère, d'autres pistes sont possibles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos du FRET, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le FRET est un transfert d'énergie radiatif
- B) Le FRET résulte de l'interaction de 2 molécules entre elles situées à moins de 10nm
- C) Pour que le phénomène physique se passe, il faut que le spectre du donneur recouvre totalement le spectre d'absorption du receveur
- D) Au microscope, le 2 ème fluorochrome sera excité et émettra une longueur d'onde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de la fluorescence par résonance et énergie de transfert, indiquez la ( les ) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans le cadre de du FRET intermoléculaire, une protéine donnée se replie sur elle-même rapprochant ainsi les 2 fluorochromes
- B) Dans le cadre du FRET intramoléculaire, 2 protéines peuvent interagir
- C) Pour le FRET intermoléculaire, si l'on ajoute de l'ionomycine ( inhibiteur de calcium ), le spectre d'émission des fluorochromes diminue ...
- D) Pour le FRET intramoléculaire, si l'on ajoute du calcium à une cellule, on voit que le spectre d'émission des fluorochromes augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos du photoblanchiment, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Cette méthode consiste à irradier une cellule avec une très forte intensité lumineuse
- B) Lors du photoblanchiment, une modification des molécules fluorescentes s'opère
- C) La fluorescence est tuée/ blanchie de manière réversible
- D) On compte le FRAP et le FRET parmi les méthodes de photoblanchiment
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos de la méthode du FRAP, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans la méthode du FRAP, on irradie au laser toute la cellule
- B) Un trou fluorescent se forme
- C) Puis on l'observe une réapparition progressive de la fluorescence via migration des molécules fluorescentes
- D) Cette méthode ( FRAP ) permet de déduire la vitesse de diffusion de molécules au sein de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de la méthode FLIP, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il existe 3 sites d'études de la cellule
- B) Sur 1er site on maintient une irradiation
- C) Sur le 2ème site ( non irradié ), on enregistre la fluorescence et sa disparition
- D) Sur le 3ème site, on irradie temporairement la cellule et mesure le temps de réapparition de la fluorescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos de la fluorescence induite, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La fluorescence induite est utilisée pour observer l'ADN notamment
- B) Une molécule devient fluorescente si fixée à une molécule particulière
- C) Le Hoechst et le DAPI se fixent spécifiquement sur les paires de bases C-G
- D) Le bromure d'éthidium et l'iodure de propidium sont des agents intercalants non spécifiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos de la méthode FISH, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) On utilise des anticorps qui s'apparient spécifiquement à la séquence étudiée
- B) Les sondes sont de petites séquences d'ADN synthétisées artificiellement
- C) La méthode FISH a pour contrainte de n'utiliser qu'une sonde par séquences d'ADN
- D) Dans cette méthode, on doit dérouler l'ADN par des méthodes physiques ou chimiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La méthode FISH permet d'étudier des anomalies chromosomiques
- B) On peut aussi localiser les anomalies
- C) La microscopie confocale est un outil tridimensionnelle
- D) le microscope confocal étudie cellules et tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : A propos de la microscopie confocale, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle a pour avantage d'analyser en 3D des échantillons plus ou moins épais
- B) Le plan est appelé « plan confocal »
- C) Le pinhole élimine les signaux hors champ
- D) Une baisse de la résolution est à noter
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### Méthode d'étude de la Cellule (partie 2)

**QCM 1 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La limite de résolution de la microscopie électronique (et donc microscopie à fluorescence) est de 200 nm
- B) Pour détourner cette limite physique, on peut utiliser des adénocromes
- C) Chaque molécule fluorescente va clignoter
- D) Seul un nombre limité de molécule fluorescente s'illumine à la fois
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

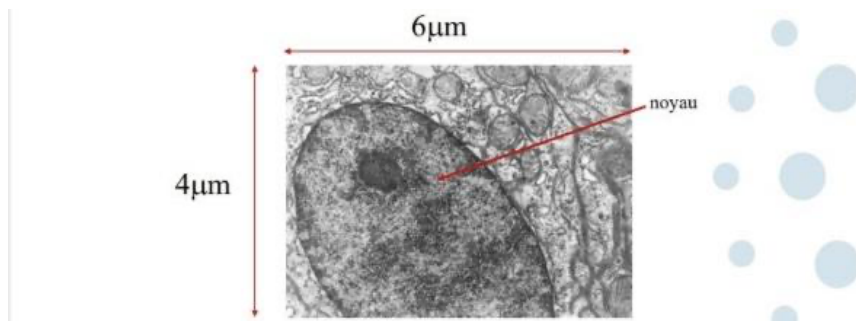
**QCM 2 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Grâce aux fluorochromes on obtient une meilleure résolution qu'en microscopie optique standard
- B) On obtient ainsi une résolution de l'ordre de 100-150nm
- C) Avec la microscopie optique standard, on obtient une image en forme de cercle
- D) Cette méthode fluorescente est aussi appelée microscopie à super résolution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de la microscopie électronique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour la microscopie électronique on descend au niveau cellulaire
- B) Les cellules observables sont en partie vivantes
- C) Le principe de la M.E (microscopie électronique) est simple, on remplace des photons par des neutrons
- D) Ils existe 3 types de M.E
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos de la microscopie électronique à transmission et de l'image ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**



- A) Un faisceau de protons traverse la préparation
- B) La préparation est fixée avec des atomes de métaux lourd
- C) L'échantillon est mis sous vide
- D) Plus la zone est claire, plus elle est dense vis-à-vis des électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos de la microscopie électronique à balayage et à transmission, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un faisceau d'électrons traverse la préparation
- B) Des électrons secondaires sont émis suite à l'excitation de surface
- C) La limite de résolution de la MEB est plus grande que celle de la MET
- D) La limite de résolution de la MET est de l'ordre de 0,1 nm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Méthode d'étude de la Cellule (partie 3)****QCM 1 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La dissociation n'est pas un passage obligatoire pour obtenir des cellules
- B) On doit éliminer la matrice extracellulaire et les contacts cellulaires ( dans les muscles par exemple)
- C) Pour cela on peut utiliser des lipases
- D) L'agitation est un procédé mécanique permettant une séparation du tissu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La séparation des cellules par centrifugation à basse vitesse et l'adhésion sur plastique sont des méthodes peu spécifiques
- B) La purification sur support ou cytométrie de flux sont des méthodes spécifiques
- C) Il existe 2 types de purifications sur support : par sélection positive ou négative
- D) Une purification sur support nécessite un déterminant moléculaire spécifique ( naturel ou artificiel ) du type cellulaire que l'on souhaite isoler
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de la sélection positive et négative, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de la sélection négative (-) on met en contact le mélange de cellule avec le support
- B) Puis l'anticorps s'associe aux cellules ayant l'antigène, on récupère alors ces cellules
- C) Lors de la sélection positive (+) on met en contact le mélange de cellule avec le support
- D) Puis l'anticorps s'associe aux cellules ayant l'antigène, on récupère alors cellules non associées à l'antigène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :****La méthode la plus adéquate pour étudier la fonction des cellules est la sélection négative****PARCE QUE****Une cellule n'est pas indifférente à un antigène reconnu par un anticorps**

- A) Les deux propositions sont vraies et liées par un lien de cause à effet
- B) Les deux propositions sont vraies mais ne sont pas liées par un lien de cause à effet
- C) La première proposition est vraie et la deuxième proposition est fausse
- D) La première proposition est fausse et la deuxième proposition est vraie
- E) Les deux propositions sont fausses

**QCM 5 : A propos de la cytométrie de flux, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cytométrie laisse passer plusieurs cellules en même temps
- B) La taille, forme et même la fluorescence des cellules est analysée
- C) Les cellules doivent parfois être en suspension
- D) On peut mesurer la quantité d'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cytométrie analytique sépare les cellules
- B) Alors que la cytométrie de séparation trie les cellules
- C) Avec un cytomètre, on peut trier jusqu'à 500 cellules/s
- D) Mais aussi déterminer le pourcentage de cellules en sénescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'iodure de propidium rentre directement dans la cellule
- B) Le Hoechst lui nécessite une perméabilisation de la cellule
- C) La culture de cellules permet d'avoir un contenu cellulaire plus homogène
- D) Un autre avantage c'est d'être en dehors du contexte cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A la différence des cellules, la bactérie se divisera par défaut
- B) C'est-à-dire qu'elle se divise tout le temps même si la nourriture vient à manquer
- C) Alors qu'une cellule humaine ( par ex ) ne se divisera qu'en présence de nourriture seulement
- D) Il existe 2 types de cultures
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules de cultures primaires limitent l'étude au long terme puisque n'ayant une vie que d'environ 50 divisions
- B) Les lignées immortelles sont comme leur nom l'indique capable de se diviser à l'infini
- C) Les tumeurs en sont un bel exemple
- D) Le taux d'immortalisation des cellules ne varie pas en fonction des espèces
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une lyse cellulaire permet de libérer le contenu cellulaire
- B) Le choc osmotique, les détergents et le marteau piqueur sont des techniques de lyse
- C) Pour purifier un extrait cellulaire, on peut : purifier, centrifuger et chromatographier
- D) Le NGS permet de séquencer l'ADN. À très grande vitesse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le transcriptome est équivalent au génome
- B) Une mutation ne fait que gagner une fonction à la cellule
- C) La transgénèse est la manipulation du contenu génétique
- D) La souris transgénique géante en est un exemple
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos du cours méthode d'étude de la cellule, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le Knock-Down empêche complètement l'expression d'un gène
- B) Le Knock-In inactive le gène
- C) Le Knock-Out réduit l'expression d'un gène par des techniques d'interférences
- D) En cas de réduction de l'expression génique, on peut étudier l'influence de la quantité du produit de ce gène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Méthodes d'étude de la Cellule****Méthode d'étude de la Cellule (partie 1)****QCM 1 : BC**

- A) Faux : 2 points d'une IMAGE (pas de vidéo ici)
- B) Vrai : attention aux conversions (200 nm = 0,2 micromètres)
- C) Vrai : Texte cours
- D) Vrai : Texte cours
- E) Faux

**QCM 2 : B**

- A) Faux : pas toutes justement
- B) Vrai
- C) Faux : en dessous vers la préparation et au-dessus vers l'oculaire
- D) Faux : elle doit être plus grande pour pouvoir être transmise à l'oculaire et donc être observable
- E) Faux

**QCM 3 : BC**

- A) Faux : Pas des atomes (trop petits ) mais des molécules
- B) Vrai : texto cours ! Attention ils peuvent toutefois être associés indirectement
- C) Vrai
- D) Faux : on peut justement —> voir la dynamique des cellules
- E) Faux

**QCM 4 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : elle suffit au contraire et donne une large gamme de couleur
- E) Faux

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : dans le rouge
- B) Vrai : texto court
- C) Faux : voir B
- D) Vrai : texto court
- E) Faux

**QCM 6 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : on peut aussi suggérer
- C) Vrai : Texte cours
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : BD**

- A) Faux : NON radiatif
- B) Vrai : texto court
- C) Faux : si tel est le cas, le 2ème fluorochrome ( receveur ) est inutile
- D) Vrai : texto court
- E) Faux

**QCM 8 : D**

- A) Faux : FRET INTRAmoléculaire
- B) Faux : c'est pour le FRET INTERmoléculaire ça
- C) Faux : INTRA
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : AB**

- A) Vrai : texto court
- B) Vrai : texto court
- C) Faux : irréversible
- D) Faux : FRAP et FLIP
- E) Faux

**QCM 10 : CD**

- A) Faux : Une partie de la cellule
- B) Faux : au contraire un trou sans fluorescence apparaît
- C) Vrai : texto court
- D) Vrai : texto court
- E) Faux

**QCM 11 : BC**

- A) Faux : 2 sites
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : n'existe pas
- E) Faux

**QCM 12 : ABD**

- A) Vrai : texto court
- B) Vrai : texto court
- C) Faux : A-T
- D) Vrai : texto court
- E) Faux

**QCM 13 : ABD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : on peut en utiliser +ieurs justement
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 14 : ABCD**

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

**QCM 15 : BC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Baisse de la LIMITE de RÉSOLUTION
- E) Faux

**Méthode d'étude de la Cellule (partie 2)****QCM 1 : ACD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : Fluorochromes, l'adénochrome on l'a laissé aux enfants ...
- C) Vrai
- D) Vrai : sinon on verra une tâche
- E) Faux

**QCM 2 : ACD**

- A) Vrai : texto court
- B) Faux : 10-15nm
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : E**

- A) Faux : moléculaire
- B) Faux : mortes
- C) Faux : électrons
- D) Faux : 2 ( MEB et MET )
- E) Vrai

**QCM 4 : BC**

- A) Faux : électrons
- B) Vrai : texto court
- C) Vrai
- D) Faux : c'est l'inverse
- E) Faux

**QCM 5 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : plus petite, on va plus dans le détail donc celle-ci diminue
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**Méthode d'étude de la Cellule (partie 3)****QCM 1 : AB**

- A) Vrai : les globules rouges n'ont pas besoin d'être dissociés (ils le sont déjà)
- B) Vrai
- C) Faux : PROTÉASE
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : ABCD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : texto cours
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 3 : AC**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : En sélection négative (-) on récupère les cellules non accrochées à l'anticorps
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : pour la sélection (+) on récupère les cellules accrochées à l'anticorps
- E) Faux

**QCM 4 : A**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : 1 seule
- B) Vrai
- C) Faux : toujours en suspension
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : BCD**

- A) Faux : aucun tri ici
- B) Vrai
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : C**

- A) Faux : besoin d'une perméabilisation
- B) Faux : aucune pour lui
- C) Vrai
- D) Faux : désavantage puisque sorti de son contexte (donc plus les signaux cellulaires...)
- E) Faux

**QCM 8 : AD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : besoin de nourriture tout de même
- C) Faux : besoin de signaux cellulaires aussi
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : ABC**

- A) Vrai : texto cours
- B) Vrai : texto cours
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : chez les souris le taux d'immortalisation est plus grand
- E) Faux

**QCM 10 : ACD**

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : marteau piqueur ??? 🤔
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 11 : CD**

- A) Faux : ils ne le sont pas !
- B) Faux : il y a aussi les pertes de fonctions
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 12 : D**

- A) Faux : pas complètement (le knock down atténue/diminue), sinon c'est le knock out
- B) Faux : C'est le knock out
- C) Faux : ça c'est le knock down
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

## 6. Sénescence Cellulaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

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

- A) La sénescence correspond au vieillissement des cellules d'un point de vue chronologique
- B) Pour lutter contre la dégénérescence les cellules sénescents deviennent métaboliquement inactives
- C) Le marquage au Sa $\beta$ Galactosidase rend les cellules foncées au microscope optique
- D) La sénescence joue un rôle dans la réparation tissulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 2 : À propos de la biologie du vieillissement, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Le vieillissement correspond au déclin progressif des fonctions de l'organisme
- B) Celui-ci s'accompagne d'une diminution de la susceptibilité à de nombreuses maladies et une augmentation de la survie et de la reproduction
- C) Depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle on observe une augmentation exponentielle du vieillissement de la population
- D) L'augmentation du vieillissement et des maladies chroniques s'apparente à une tendance continentale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 3 : La sénescence contribue au vieillissement. Concernant les défaillances cellulaires associées à la sénescence, on peut retrouver :**

- A) Une instabilité du génome s'accompagnant notamment de mutations
- B) Des défauts mitochondriaux s'accumulant avec une production de stress réducteur
- C) Une augmentation de la protéostasie entraînant un dysfonctionnement cellulaire
- D) Raccourcissement des télomères provoquant des dommages à l'information génétique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 4 : À propos des états de non-division, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) La quiescence est un arrêt permanent du cycle cellulaire
- B) La sénescence est un arrêt permanent du cycle cellulaire
- C) La nécrose est une mort cellulaire programmée en réponse à un stress trop important
- D) Les cellules apoptotiques sont métaboliquement inactives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 5 : À propos des états de non-division, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Un déséquilibre de l'homéostasie cellulaire peut induire la sénescence
- B) Un déséquilibre de l'homéostasie cellulaire peut induire l'apoptose
- C) L'absence de signal mitogénique peut être responsable de la mise en place de la sénescence
- D) p54 est une protéine dont l'expression permet d'induire la sénescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 6 : À propos des différents marqueurs des états de non-division, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Un marquage au Ki67 (=qui est une protéine de réplication) permet de démontrer la présence de cellules mitotiques
- B) La marquage à la caspase3 est un marquage relatif qui démontre que les cellules sont en train de mourir
- C) Non n'importe quoi c'est un marquage absolu qui colore les cellules en bleu
- D) La présence de SA $\beta$ Galactosidase n'est pas suffisante pour démontrer que mes cellules sont sénescents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 7 : À propos de l'histoire de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) C'est après 1960 que les chercheurs ont considérées les cellules comme immortelles
- B) Léonard Hayflick affirma que les cellules possèdent un nombre limité de divisions (environ 50)
- C) Ce nombre limité correspond au nombre de divisions nécessaires pour atteindre la taille critique télomérique
- D) Les cellules vieillissent en fonction des réplifications
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos des causes de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'élongation des télomères à chaque division (ajout de nucléotides en fin de mitose) déclenche p53 et mène ainsi la cellule vers la sénescence
- B) Non, au contraire c'est un raccourcissement des télomères qui est par ailleurs un processus moléculaire pathologique
- C) La télomérase est une enzyme exprimée essentiellement dans les cellules somatiques permettant de conserver l'intégrité des télomères
- D) La diminution des ERO (espèces réactives de l'oxygène) constitue une cause de la sénescence prématurée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos des caractéristiques de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'arrêt de la croissance est une caractéristique extrinsèque
- B) La forte activité lysosomiale ( $\beta$ Galactosidase) est une caractéristique intrinsèque
- C) Les cellules prennent la forme « d'œuf au plat »
- D) On voit l'apparition de foyers d'euchromatine à la coloration au DAPI
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : À propos de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Les cellules sénescents sécrètent toute une série de facteurs pro-inflammatoires (SASP)
- B) L'inflammation causée est infectieuse
- C) Les cellules sénescents sont plus résistantes à l'apoptose qu'une cellule jeune
- D) Elles peuvent être éliminées physiologiquement par phagocytose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos du devenir des cellules sénescents, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'inflammation locale causée par les cellules sénescents est amphiphile
- B) L'inflammation locale causée par les cellules sénescents est ambivalente
- C) Si celle-ci est de courte durée elle va être responsable de dommages au niveau du tissu
- D) Si celle-ci est de longue durée elle va être bénéfique pour l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos de la sénescence répllicative indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le germen, mortel, transfère l'information génétique entre les générations
- B) Le soma, immortel, permet la transmission des gènes en supportant le germen et maintient donc la reproduction de l'espèce
- C) L'érosion télomérique somatique s'explique par l'action de la télomérase qui réplique nos télomères
- D) La télomérase est conservée au sein des cellules germinales mais absente au sein des cellules somatiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : La sénescence peut être déclenchée par toute une série de stress. Concernant les stress responsables de la sénescence indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les irradiations
- B) L'activation supra-physiologique d'un oncogène (activité oncogénique)
- C) L'augmentation du taux d'espèces réactives de l'oxygène
- D) Les carences (énergétiques, alimentaire ...)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : La sénescence n'est pas seulement un arrêt permanent de la prolifération d'un point de vue expérimental. Concernant les caractéristiques de la sénescence indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Elles se répartissent en 2 catégories : intra/extracellulaire
- B) En cytométrie de flux, les cellules sénescents sont caractérisées par un arrêt de la croissance, on observe donc aucune cellule en phase S
- C) La sénescence est dans la plupart des cas, causée par une activation de la réponse aux dommages de l'ADN, on peut alors marquer les cellules sénescents avec des marqueurs comme Phospho-ATM,  $\gamma$ -H2AX ou encore Phospho-p53Ser15
- D) La modification de la morphologie des cellules sénescents est une caractéristique extrinsèque/extracellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos du vieillissement indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Nous vivons plus longtemps et en bonne santé
- B) Les maladies liées à l'âge sont une catégorie particulière de pathologie
- C) Nous vieillissons tous de la même façon et dans le même environnement socio-économique
- D) Les systèmes de santé développés feront face à une augmentation énorme des maladies liées à l'âge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Vous souhaitez identifier parmi une culture cellulaire l'état des cellules, et distinguer une cellule mitotique, d'une cellule apoptotique ou sénescence. Concernant le(s) marqueur(s) utilisable(s) afin de procéder à cette distinction indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La protéine de réplication Ki67 est un marqueur absolu de la mitose
- B) La Caspase 3 est un marqueur relatif de l'apoptose
- C) La SA $\beta$ Galactosidase est un marqueur relatif de la sénescence
- D) Un seul marqueur suffit afin d'identifier une cellule sénescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : À propos de la sénescence répllicative indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle est causée par l'érosion germinale des télomères
- B) Elle est causée par l'érosion somatique des télomères
- C) L'horloge interne des cellules est représentée par les télomères
- D) L'érosion télomérique est processus moléculaire pathologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : À propos de la sénescence cellulaire indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La sénescence est duelle : bénéfique mais aussi un double tranchant en cas de défaillance
- B) Le phénomène de sénescence est bénéfique pour la réparation des tissus, pour leur régénération à la suite d'un état de stress oncogénique par exemple
- C) La sénescence est bénéfique au court terme, lorsque les cellules sont rapidement éliminées
- D) La sénescence est négative au long terme, lorsqu'elle est prolongée voir chronique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : À propos de la sénescence cellulaire, donnez-la ou les proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales)**

- A) Les cellules sénescences sont très sensibles à l'apoptose
- B) La sénescence peut être causée par l'activation de la réponse aux dommages de l'ADN
- C) La désactivation d'oncogène peut provoquer la sénescence
- D) Les cellules sénescences peuvent être éliminées par le système immunitaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos de la sénescence cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) (annales 2017)**

- A) Les cellules sénescences 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 sénescences 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 21 : À propos des états de non-division des cellules indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il existe 3 états de non-division des cellules
- B) La quiescence correspond à un arrêt transitoire du cycle cellulaire
- C) Une cellule quiescente est métaboliquement inactive
- D) Une cellule sénescence est métaboliquement active
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : À propos de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) La sénescence prématurée est la conséquence physiologique de l'érosion somatique des télomères
- B) Un mauvais contact intercellulaire peut induire la sénescence
- C) Le stress oxydatif est un stress insurmontable pour la cellule pouvant induire un programme cellulaire permettant de lutter contre celui-ci
- D) Une cellule sénescence est très sensible à l'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : À propos du cours sur la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Il existe 3 états de non-division : la quiescence, la sénescence et la nécrose
- B) La sénescence est un arrêt définitif du cycle cellulaire qui peut néanmoins repartir en cas de neutralisation du stress responsable de cet arrêt
- C) Une absence de signal mitogénique peut induire la sénescence
- D) Les cellules de l'immunité peuvent éliminer les cellules sénescents grâce un processus pro-inflammatoire non stérile.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : À propos de la sénescence cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les oncogènes existent à l'état physiologique : on les appelle des proto-oncogène
- B) Les dommages à l'ADN permettent l'activation de p53 qui va déclencher la nécrose des cellules
- C) Les cellules sénescents vont être éliminées par des cellules de souches
- D) Les cellules sénescents sont métaboliquement actives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : À propos de la sénescence cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'Annales*)**

- A) Parmi les défaillances cellulaires associées à la sénescence on peut retrouver la présence de plusieurs protéines mal agrégées
- B) La sénescence cellulaire de longue durée joue un rôle dans la réparation tissulaire
- C) Les cellules sénescents sont reconnues et éliminées par le système immunitaire afin de régénérer les tissus
- D) Un fort marquage à la SA $\beta$ galactosidase démontre que les cellules sont sénescents
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QCM 26 : À propos de la sénescence, indiquez-la(les) proposition(s) FAUSSE(S) :**

- A) Le marquage positif à la SA $\beta$ galactosidase (en bleu) caractérise une augmentation de l'activité lysosomiale
- B) Une carence en nutriments peut être responsable de la mise en place de la sénescence répllicative
- C) La sénescence est un mécanisme suppresseur de tumeurs
- D) la sénescence correspond au vieillissement au niveau des cellules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Sénescence Cellulaire****QCM 1 : D**

- A) Faux : d'un point vue répliatif +++, une cellule dispose d'un nombre limité de divisions qui constitue sa durée de vie  
B) Faux : attention elles restent métaboliquement actives, ce sont les cellules apoptotiques  
C) Faux : marquage bleu RELATIF  
D) Vrai : oui en libérant des facteurs pro-inflammatoires (SASP) permettant le recrutement des cellules de l'immunité et ainsi leur élimination respectives  
E) Faux

**QCM 2 : A**

- A) Vrai : texto cours  
B) Faux : j'ai inversé augmentation et diminution sinon l'item aurait été juste  
C) Faux : linéaire +++  $\neq$  exponentielle  
D) Faux : c'est une tendance planétaire qui touche donc le monde entier (toutes les populations)  
E) Faux

**QCM 3 : AD**

- A) Vrai  
B) Faux : stress oxydatif n'annule pas ☺  
C) Faux : c'est une diminution/altération de celle-ci  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 4 : BD**

- A) Faux : La quiescence est un arrêt transitoire +++  
B) Vrai  
C) Faux : c'est l'apoptose attention la team  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 5 : AB**

- A) Vrai : cf item B  
B) Vrai : on peut parler de stress c'est la même chose  
C) Faux  
D) Faux : c'est p53 les loulous  
E) Faux

**QCM 6 : AD**

- A) Vrai : texto  
B) Faux : c'est un marquage absolu des cellules apoptotiques  
C) Faux : et non ça les colore en foncé  
D) Vrai : exactement car il suggère +++, il faut l'associer à d'autres marqueurs spécifiques  
E) Faux

**QCM 7 : BCD**

- A) Faux : c'est avant 1960  
B) Vrai : texto  
C) Vrai  
D) Vrai : on parle de temps répliatif, par exemple si on congèle une cellule ayant réalisé 12 divisions, il lui en restera 38 en moyenne (si on part de l'hypothèse qu'elle puisse réaliser 50 divisions au total)  
E) Faux

**QCM 8 : E**

- A) Faux : c'est l'érosion des télomères donc la perte de nucléotides  
B) Faux : c'est un processus totalement physiologique attention !!  
C) Faux : elle est exprimée au sein des cellules germinales donc du « germen immortel », son expression au sein du « soma » est réduite voire abolie à la fin de l'embryogénèse  
D) Faux : c'est l'augmentation +++  
E) Vrai : chapeau si vous avez juste ☺

**QCM 9 : BC**

- A) Faux : c'est une caractéristique intrinsèque avec notamment une absence de la réplication (plus de cellules en phase S lors de la cytométrie de flux)  
B) Vrai  
C) Vrai : texto  
D) Faux : ce sont des foyers d'hétérochromatine (SAHF) qui témoignent d'une réduction considérable de l'expression génétique  
E) Faux

**QCM 10 : ACD**

- A) Vrai  
B) Faux : on parle d'inflammation stérile sans agents pathogènes  
C) Vrai : item anciennement faux → **réponses du prof 2023-2024**  
D) Vrai : grâce au recrutement des cellules immunitaires notamment les macrophages  
E) Faux

**QCM 11 : B**

- A) Faux : c'est ambivalent le terme, amphiphile y'a aucun rapport ça veut dire à la fois lipophile et hydrophile  
B) Vrai  
C) Faux : j'ai inversé avec la D  
D) Faux : cf item C  
E) Faux

**QCM 12 : D**

- A) Faux : Le germen, **IMMORTEL +++**, transfère l'information génétique entre les générations  
B) Faux : Le soma, **MORTEL +++**, permet la transmission des gènes en supportant le germen et maintient donc la reproduction de l'espèce  
C) Faux : l'érosion télomérique est un processus moléculaire totalement physiologique qui consiste en la perte de nucléotides à la suite de chaque réplication et ce en l'absence de télomérase dans les cellules somatiques, ALORS cette érosion ne peut pas être due à l'action de cette enzyme au contraire celle-ci restaure les télomères  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 13 : ABCD**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux : tout simplement la liste de course sur la page 8 du cours

**QCM 14 : ABC**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai : liste de marqueurs pas très importante MAIS le prof n'est pas du genre à piéger sur des noms compliqués  
D) Faux : et non dommage c'est une caractéristique intrinsèque/intracellulaire  
E) Faux

**QCM 15 : B**

- A) Faux : Nous vivons plus longtemps **mais** en **mauvaise santé**  
B) Vrai  
C) Faux : Nous ne vieillissons **pas de la même façon** ni dans le **même environnement socio-économique** ce qui constitue une **source majeure d'inégalités +**  
D) Faux : Les systèmes de santé **MOINS développés** feront face à une augmentation énorme des maladies liées à l'âge  
E) Faux

**QCM 16 : AC**

- A) Vrai  
B) Faux : La Caspase 3 est un marqueur **ABSOLU +++** de l'apoptose  
C) Vrai  
D) Faux : Une **combinaison de marqueurs ++** permet d'identifier une cellule sénescence  
E) Faux

**QCM 17 : BC**

- A) Faux : La sénescence répliquative est causée par l'érosion **SOMATIQUE +++** des télomères comme les cellules germinales expriment la **télomérase**
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : L'érosion télomérique est processus moléculaire **PHYSIOLOGIQUE +++**
- E) Faux

**QCM 18 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai : Les cellules ne se divisent plus puis seront éliminées par le système immunitaire afin d'être par la suite remplacées par des cellules provenant de la différenciation de cellules souches
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 19 : BD**

- A) Faux : non au contraire elles sont résistantes à l'apoptose et seront éliminées par phagocytose
- B) Vrai : oui dans le tableau des caractéristiques intrinsèques à la fin du cours
- C) Faux : non c'est l'activation d'un oncogène au même titre que la survenue d'une mutation gain de fonction d'un gène permettant la prolifération cellulaire
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 20 : ABCD**

- A) Vrai : item anciennement faux → **réponses du prof 2023-2024**
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 21 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Une cellule quiescente est **métaboliquement ACTIVE +++**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 22 : BC**

- A) Faux : c'est la **sénescence répliquative** ça
- B) Vrai : c'est dans la liste (diapo) de la page 8 ☺
- C) Vrai : oui celui-ci peut induire soit l'apoptose soit la sénescence
- D) Faux : nonnnn elle **résiste** à l'apoptose on se souvient+++
- E) Faux

**QCM 23 : E**

- A) Faux : oui c'est bien 3 états MAIS c'est pas nécrose mais **apoptose**
- B) Faux : n'importe quoi **DÉFINITIF ÇA VEUT DIRE POUR TOUJOURS**
- C) Faux : c'est faux... fin du moins sur le diapo du prof à la page 4 de mon cours on voit bien que l'absence de signal mitogénique peut induire **l'apoptose et la quiescence uniquement** (j'avais fait un erratum en début d'année, cet item est surtout fait pour que cela soit clair pour vous)
- D) Faux : c'est un processus **STÉRILE+++** il n'y a pas d'agents infectieux, en gros les facteurs pro-inflammatoires SASP vont permettre le recrutement de cellules phagocytaires de la même manière qu'une infection suite à une lésion cutanée par exemple → tout cela dans le but de **remplacer** les cellules sénescents devenues obsolètes
- E) Vrai

**QCM 24 : AD**

- A) Vrai : une mutation sur ces proto-oncogènes favorisera le développement du processus cancéreux  
B) Faux : les dommages à l'ADN permettent l'activation de p53 qui va déclencher l'**apoptose** des cellules.  
C) Faux : n'importe quoi ce sont les cellules de l'immunité qui vont répondre aux facteurs pro-inflammatoires (SASP)  
D) Vrai : c'est le cours +++ les cellules en quiescence et en sénescence sont métaboliquement **actives**, alors que les cellules apoptotiques sont métaboliquement **inactives**  
E) Faux

**QCM 25 : AC**

- A) Vrai : texto liste au début du cours  
B) Faux : la sénescence de longue durée induit des dommages aux tissus, elle n'est bénéfique et permet la réparation tissulaire que lorsqu'elle est de **courte durée** (dualité de la sénescence)  
C) Vrai : grâce aux facteurs pro-inflammatoires SASP (caractéristique extrinsèque de la sénescence)  
D) Faux : cela ne démontre pas mais **SUGGÈRE+++** que les cellules sont sénescents (il faut coupler ce marquage avec d'autres marqueurs)  
E) Faux

**QCM 26 : B**

- A) Faux : texto dans le tableau à la page 5  
B) Vrai : **sénescence prématurée**  $\neq$  rélicative qui est quant à elle due à l'érosion somatique des télomères  
C) Faux  
D) Faux : c'est compris maintenant je crois mdr  
E) Faux

## 7. Cancer/Vieillessement

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Au cours de la vie, les télomères se raccourcissent jusqu'à activer p53
- B) La sénescence empêche le passage hyperplasique (= remodelage tissulaire) au carcinome in situ
- C) Une fois sénescence, la cellule ne peut être éliminée par le système immunitaire
- D) La cellule sénescence, impliquée dans la réparation tissulaire peut favoriser la formation de cancers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un facteur oncogénique favorise la division cellulaire
- B) De ce fait, les oncogènes sont souvent sous exprimés dans la plupart des cancers
- C) La sénescence répliquative n'est pas la seule forme de sénescence, il existe aussi l'OIS
- D) L'activation oncogénique permet l'induction de la sénescence, qui est un mécanisme onco suppresseur de tumeur.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La multiplication cellulaire anarchique n'est pas reconnu par la cellule
- B) Cette activation oncogénique est un processus supra-physiologique anormal
- C) Une forme oncogénique de RAS va suractiver la réplication
- D) L'OIS est une autre forme de sénescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un grain de beauté correspond à un foyer de fibroblastes sénescents
- B) Un mélanome correspond à un cancer de la peau
- C) Les télomères correspondent au centre des chromosomes
- D) Une inhibition de la télomérase induit un raccourcissement télomérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le raccourcissement des télomères est un processus physiologique
- B) Lorsque les dommages de l'ADN sont trop importants, P53 induit la sénescence
- C) L'induction de celle-ci suractive la division
- D) Une perte de fonction télomérique correspond à une crise télomérique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant l'expérience des souris et de la tumorigénèse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une souris dépourvue de télomérase développe plus de cancers qu'une souris qui en possède
- B) La tumorigénèse correspond à la formation de tumeurs
- C) Les souris invalidées pour la télomérase sont résistantes à la tumorigénèse
- D) La télomérase est inutile aux progressions de cancers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un dualité de la sénescence existe
- B) Suite à un stress ( oxydatif par ex ), la cellule peut rentrer en sénescence
- C) La cellule est sénescence indéfiniment
- D) Une drogue peut éliminer les cellules sénescences
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il existe un lien étroit entre sénescence et vieillissement
- B) Mais aussi entre vieillissement et cancer
- C) Une activation oncogénique ne peut induire la sénescence
- D) Un oncogène a pour propriété de booster la division
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une cellule est capable de reconnaître une suractivation de la réplication et donc d'induire la quiescence
- B) Le raccourcissement des télomères a lieu au sein des cellules gonadiques
- C) Une cellule utilisant la télomérase pour restaurer ses extrémités chromosomiques peut-être appelé cellule immortelle
- D) Cette cellule « immortelle » donnera plus tard un cancer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors d'une crise télomérique, beaucoup de cellules meurent
- B) Cependant, certaines cellules vont « survivre » en inhibant la télomérase
- C) Cela sera à l'origine du processus de cancérisation
- D) Au début de ce processus on parle de carcinome in situ (détectable)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant l'expérience des souris et de la tumorigénèse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de l'expérience, on crée naturellement des tumeurs cutanées
- B) Pour cela, on applique un composé chimique : le DMBA
- C) L'objectif de cette expérience est d'observer l'apparition de cancers et leur taille chez une souris sauvage
- D) La tumorigénèse ne correspond pas à la diminution des tumeurs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) En l'absence de télomérase, les tumeurs ne se développe que peu voire pas
- B) Faux, c'est l'inverse
- C) On en déduit que la télomérase est indispensable à la progression des cancers,
- D) Par exemple, si on sous exprime la télomérase, les tumeurs progresseront et deviendront encore plus volumineuses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La sénescence ne comporte que des côtés bénéfiques
- B) En effet, suite à un stress ( défaut de réparation de l'ADN...) les cellules par sécurité vont rentrer en sénescence
- C) La sénescence cellulaire joue donc un rôle dans la réparation tissulaire
- D) La sénescence ne comporte pas de côté négatif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lorsqu'une cellule sénescence est reconnue par l'organisme, celle-ci est ensuite éliminée par des macrophages
- B) Puis une mobilisation de cellules œufs, reforment le tissu pour retourner à un état normal
- C) Ainsi, les cellules précancéreuses sont éliminées bien avant la formation d'éventuels cancers
- D) La sénescence stoppe un bon nombre de cancers ( rôle protecteur )
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La persistance de cellules sénescentes dans notre organisme est un processus totalement physiologique
- B) Les cellules vont par la suite sécréter des facteurs pro-inflammatoires
- C) Des facteurs de modification tissulaire sont aussi sécrétés
- D) L'inflammation peut-être transitoire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) En cas de persistance de l'inflammation on parle d'inflammation chronique
- B) Cette inflammation ( aiguë ) endommage les tissus avoisinants tout en modifiant l'architecture tissulaire
- C) Cette inflammation persistante favorise la formation de cancers
- D) Ce dysfonctionnement serait possiblement impliqués dans les maladies neurodégénératives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

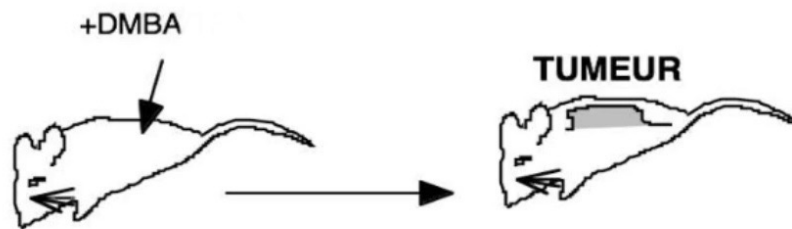
**QCM 17 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) En agissant sur les cellules sénescentes on pourrait agir sur le vieillissement à l'échelle de l'organisme
- B) Ainsi, on pourrait vieillir moins vite
- C) Cela augmenterait notre espérance de vie
- D) Mais aussi nous procurerait une meilleure protection face à certaines maladies liées à l'âge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

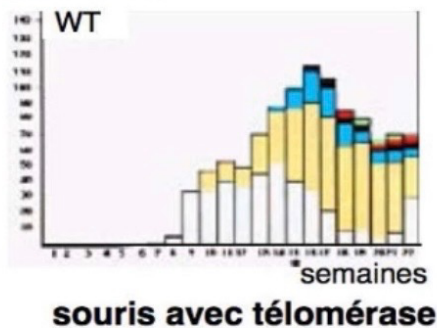
**QCM 18 : Concernant le cours sur le cancer et vieillissement, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le vieillissement de la population est l'un des enjeux auquel la médecine est confrontée
- B) La sénothérapie est une stratégie qui est en train d'être mise en place
- C) Mais il n'existe pas encore d'applications cliniques de routine
- D) Enfin, il est possible d'agir à 3 niveaux sur les cellules sénescentes (prévention de leur apparition, les empêcher de nuire et favoriser leur prolifération)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

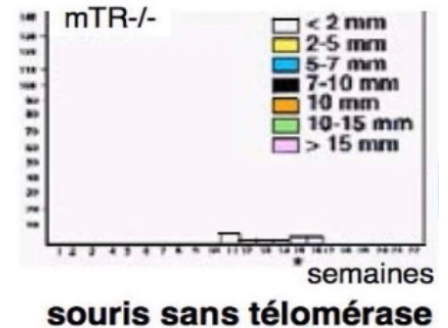
**QCM 19 : Concernant l'expérience présentée ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**



nombre de tumeurs



nombre de tumeurs



DMBA = 7,12 dimethylbenzantrahracene = agent initiateur de cancer  
 TPA = 12-O-tetradecanoylphorbol 13-acetate = agent promoteur de cancer

- A) Lors de l'expérience, on crée naturellement des tumeurs cutanées
- B) On utilise qu'un composé : le DMBA
- C) L'objectif de cette expérience est d'observer le temps de latence avant l'apparition du 1er cancer
- D) Cette expérience démontre qu'après réaction du système immunitaire les tumeurs baissent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Cancer/Vieillessement****QCM 1 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : SUR exprimés ( la division cellulaire est anarchique )
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai : texto court
- C) Faux : elle se fait éliminée par le système immunitaire
- D) Vrai : item un peu compliqué mais il faut retenir que la cellule sénescence peut aussi bien réparer que créer des cancers (la sénescence crée une inflammation qui si elle persiste favorise la formation d'un cancer )
- E) Faux

**QCM 3 : BCD**

- A) Faux : il est reconnu par la cellule
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : BD**

- A) Faux : **mélanocytes sénescents**
- B) Vrai
- C) Faux : Les télomères correspondent à l'**EXTRÉMITÉ des chromosomes**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 5 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la sénescence ne suractive pas AU CONTRAIRE
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : BC**

- A) Faux : La télomérase **participe à la formation de cancers**, donc une souris dépourvue de télomérase développera moins de cancers
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : La télomérase **participe** à la progression de cancers
- E) Faux

**QCM 7 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elle sera éliminée au bout d'un moment
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 8 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : sénescence et cancer (j'ai un post détaillé sur cet item sur le forum, allez le voir si ça vous permet de mieux comprendre)
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : CD**

- A) Faux : induire la SÉNÉSCENCE
- B) Faux : Cellules somatiques ( piège facile )
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 10 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : en activant celle-ci
- C) Vrai
- D) Faux : indétectable
- E) Faux

**QCM 11 : BCD**

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

**QCM 12 : AC**

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

**QCM 13 : BC**

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

**QCM 14 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : de **cellules souches**
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 15 : BCD**

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

**QCM 16 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : les parenthèses ...
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : ABCD**

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

**QCM 18 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : favoriser leur **ÉLIMINATION**
- E) Faux

**QCM 19 : E**

- A) Faux : **Artifiquement**, on utilise d'ailleurs des composés chimiques
- B) Faux : On utilise aussi le TPA. Même si vous ne connaissez pas l'expérience par cœur, j'ai laissé le TPA en bas d'expérience pour vous aider. Apprenez bien les expériences elles sont importantes aux yeux du professeur
- C) Faux : L'objectif est de voir le nombre de tumeurs qui se forment avec télomérase mais aussi la taille de celles-ci
- D) Faux : Voir C
- E) Vrai

## 8. Mort Cellulaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : À propos des caractéristiques de l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de l'apoptose, on observe une fragmentation complète de la cellule
- B) On observe une décondensation de la chromatine
- C) La phagocytose correspond à l'invagination de débris suivie par une digestion
- D) Les cellules apoptotiques fixent l'annexine V
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : À propos de la voie intrinsèque de l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exactes :**

- A) Ce mécanisme passe par l'activation des récepteurs de mort (récepteurs au TNF)
- B) L'apoptosome est composé d'APAF1 et du cytochrome c
- C) Les protéines anti-apoptotiques sont BCL-2 et BAD
- D) La libération du cytochrome est sous le contrôle des membres de la famille BCL2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : À propos de la voie extrinsèque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle est mitochondrie dépendante
- B) Elle active les protéines de la famille BCL-2
- C) Elle répond à des signaux extérieurs
- D) La stimulation des récepteurs Fas induit l'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La fragmentation de l'ADN est une caractéristique de l'apoptose
- B) L'apoptose est la mort accidentelle de la cellule
- C) La rupture membranaire avec réaction inflammatoire est une caractéristique de la nécrose
- D) La rupture membranaire sans réaction inflammatoire est une caractéristique de l'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : À propos des modifications pendant l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il y a une modification de la symétrie membranaire qui conduit à l'exteriorisation des phosphatidylsérines
- B) Non, ça conduit à l'intériorisation des phosphatidylsérines
- C) Il y a une formation de corps apoptotiques
- D) La protéolyse correspond à la dégradation des protéines via d'autres protéines spécifiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

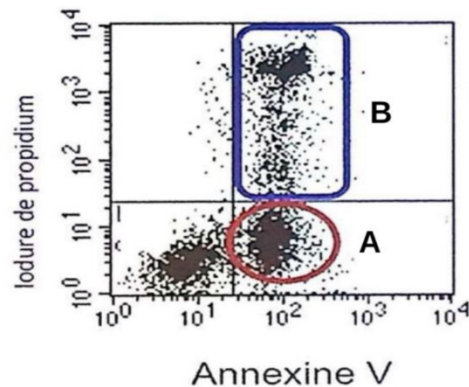
**QCM 6 : À propos des marqueurs de cellules, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le Hoechst est fixé par les cellules apoptotiques et nécrotiques seulement
- B) L'iodure de propidium marque les cellules nécrotiques et normales
- C) L'iodure de propidium marque l'ADN
- D) L'annexine V est fixé par les cellules apoptotiques et nécrotiques seulement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'apoptose est ATP dépendante
- B) La nécrose est ATP dépendante
- C) L'apoptose est ATP indépendante
- D) La nécrose est ATP indépendante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

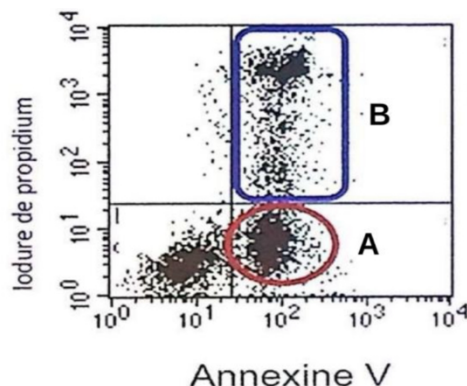
**QCM 8 : Concernant l'interprétation de l'expérience présentée dans la figure ci-dessous, quelle(s) est (sont) les réponse(s) exacte(s) :**



Expérience de cytométrie de flux où des cellules non perméabilisées sont traitées à l'iodure de propidium (PI) et par annexine V greffée au fluorochrome FITC. La quantité de fluorescence incorporée par les cellules provenant du PI et de l'annexine V-FITC est indiquée en ordonnée et en abscisse, respectivement. Chaque point est une cellule analysée.

- A) Les cellules dans la fenêtre A fixent le Hoechst
- B) L'intégrité des membranes des cellules dans la fenêtre B est conservée
- C) Les cellules dans la fenêtre A sont en quiescence
- D) Les cellules dans la fenêtre B incorporent l'iodure de propidium
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant l'interprétation de l'expérience présentée dans la figure ci-dessous, quelle(s) est (sont) les réponse(s) exacte(s) :**



Expérience de cytométrie de flux où des cellules non perméabilisées sont traitées à l'iodure de propidium (PI) et par annexine V greffée au fluorochrome FITC. La quantité de fluorescence incorporée par les cellules provenant du PI et de l'annexine V-FITC est indiquée en ordonnée et en abscisse, respectivement. Chaque point est une cellule analysée.

- A) Les cellules dans la fenêtre B fixent uniquement l'annexine V
- B) Les cellules dans la fenêtre A sont caractérisées par une condensation de la chromatine
- C) Les cellules dans la fenêtre A peuvent être phagocytées par des macrophages
- D) Les cellules dans la fenêtre B entraînent une réaction inflammatoire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des méthodes de détection de l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

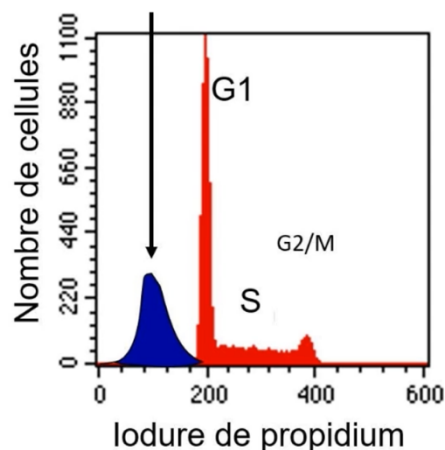
- A) La  $\beta$ -galactosidase est un indicateur des cellules apoptotiques
- B) La sénescence cellulaire active l'apoptose
- C) Les cellules en Sub-G1 sont en quiescence
- D) Lorsque la caspase-3 est désactivée, l'apoptose est activée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos des marqueurs, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le Hoescht et l'iodure de propidium marquent les mitochondries
- B) L'annexine V marquent les phosphatidylsérines
- C) Les cellules normales ne fixent que le Hoescht
- D) L'iodure de propidium est fixé par les cellules apoptotiques et nécrotiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Les caspases initiatrices sont activées par les récepteurs de mort et par auto-activation
- B) Les caspases 3, 6 et 10 vont effectuer des clivages protéines spécifiques à l'intérieur de la cellule apoptotique
- C) Les protéines pro-apoptotiques ont pour cible les mitochondries en rendant leur membrane plus perméable
- D) La voie extrinsèque répond à des signaux extérieurs à la cellule par des récepteurs de mort appartenant à la super famille des récepteurs au TNF
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant l'interprétation de l'expérience présentée dans la figure ci-dessous, quelle(s) est (sont) les réponse(s) exacte(s)**

Dans cette expérience, l'ADN de cellules perméabilisées a été marqué à l'iodure de propidium. On observe ensuite la fluorescence par cytométrie

- A) Le pic indiqué par la flèche se nomme pic sub-G1
- B) Il est caractéristique des cellules nécrotiques
- C) Il traduit une fragmentation de l'ADN
- D) Les résultats de cette expérience illustrent les phases du cycle cellulaire d'une cellule normale : sub-G1, G1, S, G2, M
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant les morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La sénescence est la mort des cellules âgées
- B) L'apoptose est la mort par brûlures
- C) La nécrose sert à l'élimination des cellules malades
- D) Un déficit de nécrose entraîne une cancérisation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant les morts cellulaires, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) En microscopie électronique à balayage (MEB), on peut observer des corps apoptotiques chez une cellule apoptotique
- B) En microscopie électronique à balayage (MEB), on peut observer des trous dans la membrane chez une cellule apoptotique
- C) En microscopie électronique à transmission (MET), on peut observer une condensation générale de la cellule chez une cellule nécrotique
- D) En microscopie électronique à transmission (MET), on peut observer une fuite du contenu cellulaire dans le milieu extra cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules apoptotiques sont capables de fixer le Hoechst, l'annexine V et l'iodure de propidium
- B) La fixation de l'iodure de propidium se fait par perméabilisation des cellules
- C) La famille de protéines BCL-2 comprend une protéine pro-apoptotique nommée BCL-2
- D) L'inhibition d'APAF-1 est bénéfique pour la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant la mort cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cellule apoptotique réduit son volume par condensation générale
- B) La cellule apoptotique déverse son contenu cytosolique dans le milieu extracellulaire
- C) Une cellule apoptotique ne consomme pas d'ATP
- D) L'élimination des cellules malades se fait par quiescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Vous souhaitez identifier parmi une culture cellulaire l'état des cellules, et distinguer une cellule normale, d'une cellule apoptotique ou nécrotique. Concernant le(s) outil(s) utilisable(s) afin de procéder à cette distinction indiquez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Échelle de nucléosomes en électrophorèse
- B) Microscopie Time Lapse
- C) Microscopie électronique à transmission (MET)
- D) Cytométrie de flux avec double marquage de l'ADN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

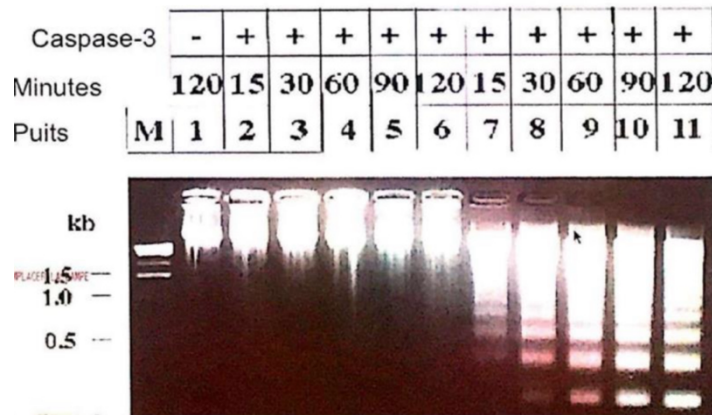
**QCM 19 : A propos de l'apoptose, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) Lors de l'apoptose, il y a une intériorisation des phosphatidylsérines
- B) Grâce aux modifications membranaires, les cellules apoptotiques sont reconnues par les macrophages pour être phagocytées
- C) Les caspases initiatrices sont des protéases qui vont effectuer des clivages protéiques spécifiques à l'intérieur de la cellule apoptotique
- D) Lors de la voie intrinsèque de l'apoptose, le cytochrome C est libéré par la mitochondrie pour former le protéasome 26S
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : A propos des morts cellulaires, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) La nécrose est ATP dépendante
- B) La condensation de la chromatine s'observe chez les cellules nécrotiques
- C) Le Hoechst est un colorant qui nécessite une perméabilisation de la cellule
- D) On peut reconnaître une cellule apoptotique via les modifications morphologiques, la via la fragmentation de l'ADN et via les modifications membranaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21** : Concernant la figure présentée ci-dessous, quel(les) sont les propositions exacte(s) : (*inspiré d'Annales*)



Expérience montrant un gel d'agarose après migration de l'ADN génomique de cellules traitées pendant des temps croissants (en minutes) par de la staurosporine, un antibiotique induisant l'apoptose (piste 1, pistes 7 à 11). Dans les puits 2 à 6, les cellules ne sont pas traitées. Dans l'échantillon déposé dans le puits 1, les cellules ont aussi été transfectées avec un ARN interférant (siRNA) dirigé contre l'ARNm du gène codant pour la caspase3. La ligne « Caspase-3 » indique si cette protéine est présente (+) ou absente (-).

- A) Les résultats suggèrent que l'apoptose est accompagnée par une dégradation de l'ADN génomique
- B) Les résultats démontrent que la Caspase 3 est une nucléase
- C) Cette expérience est une cytométrie de flux
- D) Les résultats suggèrent que l'analyse de la taille de l'ADN génomique peut servir de marqueur de l'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22** : Concernant les morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'Annales*)

- A) La composition des feuillettes de la bicouche des membranes plasmiques n'est pas modifiée dans les cellules en apoptose
- B) Les cellules apoptotiques sont phagocytées sans réaction inflammatoire
- C) L'apoptose et la nécrose nécessitent l'hydrolyse de molécules d'ATP
- D) Les cellules nécrotiques peuvent être visualisées par un marquage à l'annexine V
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23** : Concernant les morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'Annales*)

- A) Chez une cellule normale, les phosphatidylsérines sont sur le feuillet interne
- B) On peut observer une condensation générale chez la cellule apoptotique
- C) Les cellules en subG1 sont celles qui échappent à l'apoptose
- D) La nécrose est indispensable au développement normal de l'embryon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24** : Concernant l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La protéolyse correspond à la formation de protéines via d'autres protéines spécifiques
- B) L'organite indispensable à l'apoptose par voie intrinsèque est le lysosome
- C) La voie extrinsèque passe par l'activation des protéines de la famille BCL-2
- D) La formation de l'apoptosome requiert des cyclines/CDK
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25** : Concernant la mort cellulaire, indiquez la (les) propositions exacte(s) :

- A) Les deux vagues nécrotiques détruisent environ 50% des neurones moteurs pendant la période périnatale : c'est la sélection neuronales
- B) Le Hoescht se fixe spécifiquement sur les phosphatidylsérines
- C) Les caspases initiatrices (8 et 10) sont activées par les récepteurs de mort
- D) L'apoptosome est constitué par APAF1 et un cytochrome C provenant des mitochondries
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'apoptose est la mort programmée cellulaire et est ADP-dépendante
- B) La nécrose se fait en l'absence d'une réponse inflammatoire
- C) Les macrophages sont des cellules phagocytaires
- D) Les caspases interviennent dans l'apoptose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : À propos de l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'inhibition de l'apoptose est corrélée à des malformations, des maladies auto-immunes et à la cancérisation
- B) La nécrose est physiologique
- C) L'homéostasie cellulaire est pathologique
- D) L'apoptose intervient dans la modélisation des doigts
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le processus qui expose les phosphatidylsérines sur le feuillet externe de la membrane se nomme flip flop
- B) La cascade d'événements déclencheurs de l'apoptose est : activation des caspases initiateuses par les récepteurs de mort ou par auto-activation, activation des caspases effectrices et protéolyse des protéines cibles
- C) Il faut inhiber les protéines pro-apoptotiques et activer les protéines anti-apoptotiques pour favoriser l'apoptose
- D) Le nucléole fournit le cytochrome c nécessaire à la formation de l'apoptosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : À propos des étapes de la mitose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le complexe cycline B/CDK1 est dégradé en début de mitose, cela signe le commencement de celle-ci
- B) Les séparines sont des protéines qui maintiennent deux chromatides ensemble au niveau de la constriction primaire du kinétochore
- C) Lorsqu'un microfilament capture un chromosome, on appelle cela l'attachement unipolaire
- D) Lors de la dernière phase de la mitose, la cellule se partage en deux sous l'action d'un anneau contractile
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

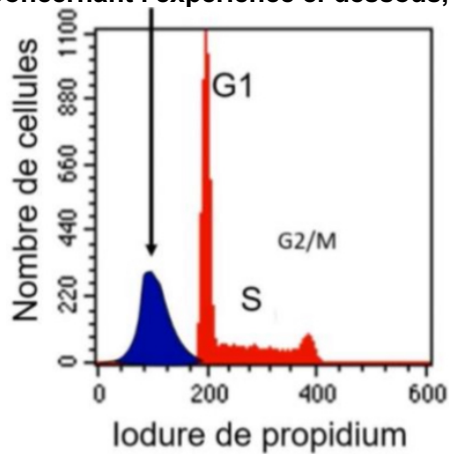
**QCM 30 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) :**

- A) L'iodure de propidium est un colorant des cellules nécrotiques
- B) Le phénomène de flip flop est observable chez les cellules apoptotiques et nécrotiques
- C) L'externalisation des phosphatidylsérines permet le marquage à l'annexine V
- D) Le colorant Hoechst colore uniquement les cellules normales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31 : À propos de l'apoptose, indiquez la (les) propositions exacte(s) :**

- A) Elle est caractérisée par une réaction inflammatoire
- B) Elle est ATP indépendante
- C) L'excès d'apoptose provoque des cancers et des maladies auto-immunes
- D) Les récepteurs de mort nécessitent un cytochrome c pour cliver les caspases initiateuses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32 : Concernant l'expérience ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**



- A) Ces résultats démontrent que les cellules indiquées par la flèche fixent moins l'iodure de propidium que les cellules en phase S
- B) Ces résultats suggèrent que les cellules indiquées par la flèche ont un ADN fragmenté
- C) Ces résultats démontrent que les cellules apoptotiques subissent des réactions de protéolyse
- D) Ces résultats démontrent que le cycle cellulaire est régulé par des couples cycline/CDK
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33 : À propos de l'apoptose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La voie intrinsèque est mitochondrie dépendante
- B) Les protéines BAX, BAK, et BAD sont pro-apoptotiques
- C) Les protéines pro-apoptotiques perméabilisent les membranes des mitochondries pour libérer leur ADN
- D) L'apoptose est ATP dépendante et se fait en l'absence de réaction inflammatoire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

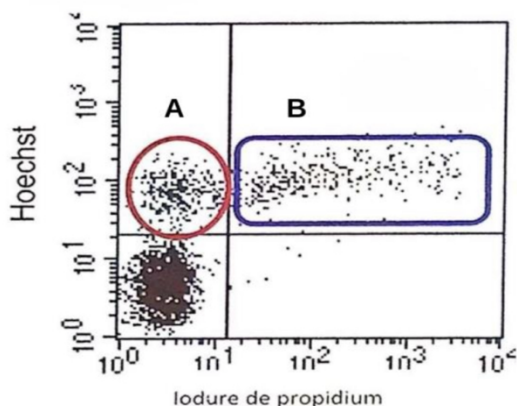
**QCM 34 : À propos des morts cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les caspases ont une activité protéase
- B) Les caspases effectrices (3, 6 et 7) clivent les caspases initiatrices (8 et 10)
- C) Les protéines pro-apoptotiques sont en défaveur de l'apoptose
- D) Le cytochrome c permet d'aboutir à la cascade d'activation des caspases et est issu du réticulum endoplasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35 : Dans les cas de cancer, les mécanismes de l'apoptose sont souvent défaillants. Indiquez la (les) proposition(s) correspondant à la favorisation de la mise en place d'un processus cancéreux :**

- A) L'inhibition de protéines anti-apoptotiques comme par exemple BCL-2
- B) L'activation d'APAF-1
- C) L'activation de p53
- D) L'inhibition de l'apoptosome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

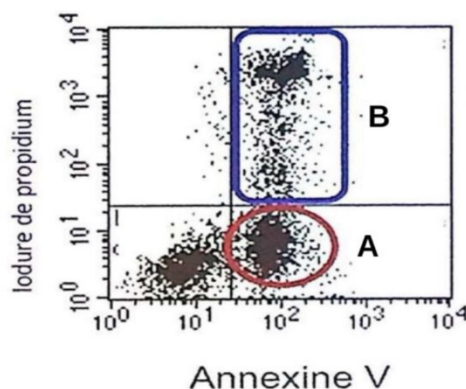
**QCM 36** : Concernant l'interprétation de l'expérience présentée dans la figure ci-dessous quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?



Expérience de cytométrie de flux où des cellules non perméabilisées sont traitées à l'iodure de propidium (PI) et par l'Hoechst, deux composés devenant fluorescents lorsqu'ils sont fixés à l'ADN. Contrairement à l'Hoechst, le PI est incapable de traverser la membrane plasmique. La quantité de fluorescence incorporée par les cellules provenant du Hoechst et du PI est indiquée en ordonnée et en abscisse, respectivement. Chaque point est une cellule analysée.

- A) Les cellules dans la fenêtre B ont leurs membranes perforées
- B) Les cellules dans la fenêtre A sont issus d'un mécanisme ATP-indépendant
- C) Les cellules dans la fenêtre B ont une morphologie en « œuf au plat »
- D) Les cellules dans en bas à gauche sont des cellules en quiescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37** : Concernant l'interprétation de l'expérience présentée dans la figure ci-dessous quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?



Expérience de cytométrie de flux où des cellules non perméabilisées sont traitées à l'iodure de propidium (PI) et par annexine V greffée au fluorochrome FITC. La quantité de fluorescence incorporée par les cellules provenant du PI et de l'annexine V-FITC est indiquée en ordonnée et en abscisse, respectivement. Chaque point est une cellule analysée.

- A) Les cellules dans la fenêtre A induisent une réaction inflammatoire lorsqu'elles sont dans l'organisme
- B) Les cellules dans la fenêtre A a une chromatine en forme de croissant
- C) L'observation des résultats de l'électrophorèse de l'ADN des cellules dans la fenêtre B donne une échelle de nucléosomes
- D) Les cellules dans la fenêtre B ont subi un processus actif de flip flop de leurs membranes cytoplasmiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Mort Cellulaire****QCM 1 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : une **condensation**
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : BD**

- A) Faux : Activation des protéines de la famille BCL2
- B) Vrai
- C) Faux : Anti apoptotiques = BCL-2 et BCL-X
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : CD**

- A) Faux : mitochondrie INdépendante
- B) Faux : Elle active les récepteurs de mort (=super famille TNF -> Fas/CD95)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : L'apoptose = suicide cellulaire = mort programmée
- C) Vrai
- D) Faux : Ce N'est PAS une rupture membranaire !!! Membrane NE se troue PAS
- E) Faux

**QCM 5 : ACD**

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

**QCM 6 : CD**

- A) Faux : tout type de cellules = **normales** + apoptotique + nécrotique
- B) Faux : Seulement les cellules nécrotiques
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : AD**

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

**QCM 8 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : cellules nécrotiques = membrane explose
- C) Faux : non, vu qu'elles sont apoptotiques
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : BCD**

- A) Faux : annexine V + IP
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 10 : E**

- A) Faux : NOOON on confond pas la sénescence et l'apoptose
- B) Faux : surtout pas (cf. Sénescence et vieillissement)
- C) Faux : non elles sont en apoptose (**SAVOIR FAIRE LA DIFFÉRENCE**)
- D) Faux : Quand la caspase-3 est activée, l'apoptose est activée -> caspase 3 = caspase effectrice Rappel : caspase 3, 6 et 7 = effectrices
- E) Vrai

**QCM 11 : BC**

- A) Faux : L'ADN
- B) Vrai
- C) Vrai : cf tableau dans le cours
- D) Faux : c'est QUE les nécrotiques
- E) Faux

**QCM 12 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : caspases 3, 6 et 7 désolée encore une fois
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 13 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : apoptotiques
- C) Vrai
- D) Faux : NON, le cycle cellulaire d'une cellule normale n'a pas de sub-G1
- E) Faux

**QCM 14 : E**

- A) Faux : La sénescence n'est pas une mort cellulaire (cf. Cours sur la sénescence)
- B) Faux : L'apoptose est la mort programmée de la cellule ≠ accidentelle (brûlures)
- C) Faux : L'apoptose a cette fonction
- D) Faux : Un déficit **d'apoptose** entraîne une cancérisation (faut comprendre que la nécrose c'est quand on se fait mal donc moins on se fait mal mieux c'est)
- E) Vrai : QCM sur les différences apoptose/nécrose normalement ça devrait aller

**QCM 15 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : trous = chez les cellules **nécrotiques**
- C) Faux : condensation générale = chez les cellules **apoptotiques**
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 16 : B**

- A) Faux : PAS l'iodure de propidium (on se rappelle c'est que les nécrotiques qui peuvent)
- B) Vrai
- C) Faux : la protéine BCL-2 est anti-apoptotique. Je remets mon mnémotechnique : les protéines PRO-apoptotiques commencent tous par BA, BA comme Bonne Action donc ils sont positifs à quelque chose = pour l'apoptose
- D) Faux : L'inhibiteur d'APAF-1 fait des mélanomes (donc c'est pas bénéfique)
- E) Faux


**QCM 17 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la nécrose ça
- C) Faux : Si, apoptose = ATP dépendante
- D) Faux : euuuuuuuh ??? Non, par apoptose voyons. La quiescence c'est l'arrêt transitoire du cycle cellulaire
- E) Faux

**QCM 18 : ABD**

- A) Vrai : expérience du cours
- B) Faux : non... ça c'est pour des phénomènes dynamiques
- C) Vrai : expérience du cours
- D) Vrai : expérience du cours
- E) Faux

**QCM 19 : B**

- A) Faux : EXTÉRIORISATION ++++++ 
- B) Vrai
- C) Faux : J'ai mélangé les définitions de caspases initiatrices et caspases effectrices
- D) Faux : ça c'était méchant bravo si tu as vu le piège mais c'est pas le protéasome 26S (=cours sur le cycle cellulaire) c'est l'apoptosome (en vrai il y a apoptose dedans donc facile à retenir)
- E) Faux

**QCM 20 : D**

- A) Faux : **Indépendante ++++**
- B) Faux : Ça s'observe chez les cellules apoptotiques
- C) Faux : Elle NE nécessite PAS une perméabilisation -> eh oui on se souvient (ou pas) elle colore tous types de cellules dans pas que les cellules avec les membranes trouées // perméabilisation = faire des trous dans la membrane cellulaire pour que le produit rentre
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 21 : AD**

- A) Vrai : Comme le poids moléculaire diminue, l'expérience suggère que l'ADN génomique est fragmenté par les caspases
- B) Faux : Pour déterminer la nature d'une enzyme, des expériences complémentaires sont nécessaires, cette expérience
- C) Faux : Cette expérience est une électrophorèse
- D) Vrai : C'est tout l'intérêt de la réalisation de l'échelle du nucléosome, de caractériser l'apoptose
- E) Faux

**QCM 22 : BD**

- A) Faux : Si, il y a une extériorisation des phosphatidylsérines => passage des phosphatidylsérines du feuillet intérieur au feuillet extérieur = flip flop
- B) Vrai
- C) Faux : Seulement l'apoptose est ATP dépendant
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 23 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : les cellules en subG1 sont des cellules apoptotiques
- D) Faux : C'est l'apoptose qui est indispensable au développement
- E) Faux

**QCM 24 : E**

- A) Faux : protéolyse = dégradation des protéines via d'autres protéines spécifiques
- B) Faux : C'est la mitochondrie
- C) Faux : C'est la voie intrinsèque
- D) Faux : L'apoptosome requiert du cytochrome c  $\neq$  cycline/CDK (ça c'est dans le cycle cellulaire donc pas de rapport)
- E) Vrai

**QCM 25 : CD**

- A) Faux : C'est deux vagues APOPTOTIQUES
- B) Faux : C'est l'annexine V
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 26 : CD**

- A) Faux : ATP-dépendante
- B) Faux : nécrose = réaction inflammatoire
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 27 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : c'est l'apoptose qui est physiologique
- C) Faux : item wtf... non c'est vital
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 28 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est l'inverse -> activer les pro et inhiber les anti
- D) Faux : c'est le mitochondrie qui fournit le cyt c
- E) Faux

**QCM 29 : D**

- A) Faux : Il est dégradé en fin de mitose et ça signe la fin de la phase M // en début il « s'active brutalement »
- B) Faux : C'est les cohésines (cf correction qcm 5 item A)
- C) Faux : c'est microtubule le reste est juste désolée (cf. Signalisation)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 30 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : Chez les cellules apoptotiques seulement
- C) Vrai
- D) Faux : Colore tout type de cellules
- E) Faux

**QCM 31 : E**

- A) Faux : PAS de réaction inflammatoire
- B) Faux : ATP dépendante
- C) Faux : Ça c'est l'inhibition de l'apoptose, un excès d'apoptose provoque des maladies neurodégénératives, des infarctus du myocarde, des infections virales et des pathologies hépatiques.
- D) Faux : Récepteur de mort = voie extrinsèque = sans mitochondrie = sans cyt c
- E) Vrai

**QCM 32 : AB**

- A) Vrai : c'est clairement ce qu'on voit
- B) Vrai : c'est ce qu'on peut supposer
- C) Faux : bah non, il y a aucun rapport, on fait de la fluorescence sur de l'ADN là
- D) Faux : item wtf... non toujours pas
- E) Faux

**QCM 33 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est pour libérer leurs cytochromes C
- D) Vrai : j'espère que vous avez eu juste à celle-ci please
- E) Faux

**QCM 34 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'inverse -> caspases initiatrices clivent les caspases effectrices
- C) Faux : Elles sont en FAVEUR -> pro = pour
- D) Faux : Première partie de la phrase juste mais il est issu des mitochondries
- E) Faux

**QCM 35 : D**

- A) Faux : **Sur-expression** des protéines anti-apoptotiques = on veut + de protéines qui empêchent l'apoptose des cellules cancéreuses
- B) Faux : **L'inhibition** d'APAF-1 = pas d'apoptosome = pas d'apoptose = cancer se développe
- C) Faux : **L'inhibition** de p53 = on empêche la protéine qui contrôle la plupart des réponses au stress d'agir = pas de réponses cellulaires = cancer vit sa meilleure vie
- D) Vrai : cf. Item B
- E) Faux

**QCM 36 : A**

- A) Vrai : OUI, fenêtre B = cellules nécrotiques
- B) Faux : NON, fenêtre A = cellules apoptotiques = processus ATP-dépendant
- C) Faux : 🙄, ça va pas la tête, ça c'est les **cellules sénescents ≠ mort cellulaire ≠ ce cours**
- D) Faux : bon... non toujours pas... c'est la marge d'erreurs
- E) Faux

**QCM 37 : B**

- A) Faux : NON, fenêtre A = apoptotiques = sans réaction inflammatoire
- B) Vrai
- C) Faux : NON, fenêtre B = nécrotiques = pas d'échelle de nucléosomes = pas de fragmentation de l'ADN
- D) Faux : ça c'est chez les cellules apoptotiques
- E) Faux

## 9. Signalisation Cellulaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

### **QCM 1 : À propos des généralités sur la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) La signalisation cellulaire est un processus essentiel à la cellule pour qu'elle puisse communiquer avec le milieu intérieur et déterminer son programme de vie
- B) La signalisation cellulaire implique un système de réception et d'émission pouvant aboutir à l'intégration de combinaisons complexes de signaux
- C) La cellule est capable de réceptionner et d'interpréter des messages endogènes uniquement
- D) Suite à la fixation d'une molécule de signalisation sur le récepteur, la transduction du message s'accompagne d'une amplification le rendant audible (=échafaudage signalétique)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 2 : À propos des différents types de signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Dans la signalisation paracrine, la molécule signalétique est libérée dans la circulation sanguine
- B) La signalisation neurocrine s'apparente à une signalisation paracrine particulière dans laquelle le neuromédiateur est libéré dans une synapse
- C) Dans le cas de la transmission synaptique, le neuromédiateur libéré par l'élément post-synaptique agit sur l'élément pré-synaptique sans dispersion du signal
- D) Dans la signalisation endocrine, la molécule agit localement au niveau d'un tissu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 3 : À propos des différents types de signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Dans la signalisation autocrine, la cellule répond à un signal qu'elle a elle-même secrété
- B) Cette signalisation est une voie très souvent adoptée physiologiquement par les cellules cancéreuses
- C) Dans la signalisation par contrôle par la matrice extracellulaire, on observe l'implication de protéines présentes sur la membrane plasmique comme CAM et SAM
- D) Il existe une communication par l'intermédiaire de gap junctions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 4 : À propos des généralités sur la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Il existe trois grands types de molécules signalétiques
- B) Les molécules hydrophiles, qui dérivent du cholestérol pour la plupart d'entre elles, ne peuvent pas traverser la membrane plasmique
- C) Les molécules hydrophiles agissent au niveau des récepteurs nucléaires
- D) Les molécules hydrophobes agissent au niveau des récepteurs membranaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 5 : À propos des généralités sur la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) La plupart du temps à l'issue de la fixation d'une molécule signalétique, on assiste à une modification du programme transcriptionnel (=expression des gènes)
- B) Les molécules hydrophobes peuvent induire l'activation de la voie des MAP-kinases
- C) Les molécules hydrophiles peuvent induire l'activation de la voie des PI 3-kinases
- D) Les récepteurs nucléaires sont incapables d'agir comme des facteurs de transcription
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 6 : Concernant les récepteurs membranaires de type tyrosine kinase, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales)**

- A) Grâce aux radeaux lipidiques qui favorisent la dimérisation des récepteurs, on assiste à une cis-phosphorylation des poches ATP
- B) Lors de l'établissement de l'échafaudage signalétique, des protéines de signalisation se fixent sur les domaines SH2 d'autres protéines qui s'associent, quant à elles, grâce à leurs domaines SH3 avec les tyrosines phosphorylées des domaines C-terminaux intracellulaires des récepteurs
- C) L'activation de Ras peut aboutir in fine à la translocation de MAP-kinases dans le noyau
- D) La protéine Ras est une protéine de la famille des grandes protéines G
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : À propos de la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Il existe 4 familles au sein de la superfamille de petites protéines G : RAS, RHO, RAB et RAN
- B) Ras peut être activé par l'action d'une GEF (SOS) qui permet l'échange d'un GDP par un GTP
- C) Ras est un proto-oncogène qui a des effets importants sur la prolifération cellulaire
- D) Raf est une MAP-kinase-kinase pouvant phosphoryler des MAP-kinases comme MEK
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos de la voie des phosphoinositides, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'Annales)**

- A) La PI3-K va phosphoryler PIP2 en PIP3 suite à l'association à une tyrosine phosphorylée au préalable
- B) AKT est une protéine qui une fois activée va pouvoir agir sur la prolifération, donc jouer un rôle dans le cycle cellulaire et va permettre notamment l'augmentation de la traduction protéique
- C) L'activation de la phospholipase C peut donner naissance au diacylglycérol qui gagne le cytosol
- D) L'IP3 libéré par la phospholipase C va se fixer avec un récepteur du Golgi afin de libérer des ions  $Mg^{2+}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos de la voie des phosphoinositides, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) PTEN est une protéine qui peut réguler l'activation d'AKT lors de sa fixation sur IP3 à la place de ce dernier
- B) BTK est une phosphatase déphosphorylant PIP3 en PIP2 tout en jouant un rôle de pédale de frein
- C) Une mutation perte de fonction du gène PTEN peut entraîner une suractivation d'AKT et donc une prolifération anormale responsable de l'établissement de cancer
- D) PI3-K peut se fixer sur une tyrosine phosphorylée afin de phosphoryler PIP2 (associé à la membrane cytoplasmique) en PIP3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : À propos des récepteurs couplés aux protéines G, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Ces récepteurs sont couplés à des protéines G hétérodimériques
- B) Ces récepteurs sont dit « multi-path »
- C) La protéine G permet d'agir sur un effecteur membranaire enzymatique comme l'adénylate cyclase
- D) Un même récepteur peut être activé par plusieurs ligands différents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos des récepteurs couplés aux protéines G, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'adénylate cyclase synthétise de l'ATP
- B) Cet ATP se fixe sur les sous unités régulatrices de la PKA libérant ainsi les sous unités catalytiques ayant l'activité kinase et pouvant ensuite transloquer dans le noyau
- C) Le même récepteur peut interagir avec plusieurs protéines G différentes
- D) L'hétérodimère  $\beta\gamma$  permet l'activation d'une tyrosine kinase dite « Src » qui n'est pas associé à un récepteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos de la transduction d'un signal de dommage à l'ADN, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Les cassures simple brin sont reconnus par deux complexes : RAD17 et 911
- B) Le complexe 911 active uniquement ATR
- C) ATR phosphoryle Chk2
- D) ATM phosphoryle Chk1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos de la transduction d'un signal de dommage à l'ADN, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'ADN endommagé étant considéré comme une urgence, on utilise des kinases parce que c'est moins rapide que d'exprimer des gènes et donc ainsi moins dangereux pour la cellule
- B) Suite à une cassure de l'ADN, on retrouve dans son entourage un variant d'histone servant de réceptacle pouvant recevoir un échafaudage signalétique
- C) Les premières kinases à arriver sur le site de dommage à l'ADN sont ATM et ATR
- D) Les cassures de l'ADN sont reconnues par le complexe MRN
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : À propos des cellules cancéreuses, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) (inspiré d'annales)**

- A) La cellule cancéreuse acquiert une autonomie de croissance
- B) PDGF est un facteur de croissance
- C) Les cellules cancéreuses sont toutes immortelles
- D) Les cellules immortelles sont toutes cancéreuses
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos des caractéristiques acquises par les cellules cancéreuses, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Elle va favoriser la stabilité génétique
- B) Elle se divise de manière indépendante sans avoir besoin de signaux exogènes ce qui lui permet d'échapper à l'homéostasie cellulaire
- C) Elle induit l'angiogenèse afin d'avoir suffisamment de dioxyde de carbone et permettre une plus grande prolifération
- D) Elle devient immortelle suite à l'activation de la télomérase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : À propos des cellules cancéreuses et de la traduction du signal, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une mutation perte de fonction du gène codant pour un récepteur augmente son affinité au ligand et donc le transfert du signal de l'extérieur vers l'intérieur
- B) On peut également surexprimer la forme normale de ce même récepteur pour observer la même conséquence
- C) EGFR est très souvent surexprimé dans les tumeurs
- D) L'expression de la télomérase suffit à une cellule humaine cancéreuse injectée dans une souris immunosupprimé pour former une tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : À propos de la néo-angiogenèse, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle se produit aussi bien en situation physiologique qu'en situation pathologique
- B) C'est un processus utilisé par les tumeurs
- C) Elle est à l'origine du caractère hémorragique des tumeurs
- D) Elle intervient en cas d'hyperoxie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : À propos des récepteurs à activité tyrosine kinase, indiquez- la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les RTK sont des kinases à tyrosines
- B) Les RTK ne possèdent pas d'activité enzymatique
- C) La partie extracellulaire de ces récepteurs est enzymatique
- D) La partie kinase de ces récepteurs est située du côté externe de la membrane plasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : À propos de la signalisation cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les deux grandes voies de signalisation dans le cytoplasme sont la voie des MAP-kinases et la voie des phosphoinositides
- B) RAS est une petite protéine appartenant à la famille des petites protéines G
- C) Les petites protéines G sont activées par phosphorylation du GDP auquel elles sont associées
- D) Certains cancers sont induit par des mutations gain de fonction de RAS
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos des quatre grandes familles de la voie des MAP kinases, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La famille de Ras est impliquée dans les phénomènes de prolifération et différenciation
- B) La famille des Rho permet de contrôler le transport nucléo-cytoplasmique
- C) La famille des Ran est impliqué dans le remodelage du cytosquelette
- D) La famille des Rab contrôle le trafic vésiculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Concernant les récepteurs membranaires de type tyrosine kinase, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) SOS (=GEF de Ras) peut être représentée par une main avec 3 doigts
- B) SOS se fixe sur Switch 1 et Switch 2 de Ras-GTP
- C) Ras est activé par phosphorylation d'un GDP (qui lui est associé) en GTP
- D) Cette activation peut activer l'apoptose ou bien agir sur le cytosquelette de la cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : À propos de la voie des phosphoinositides, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) PIP3 peut être reconnu et interagir avec AKT qui permet d'activer le cycle cellulaire, la télomérase en plus d'être capable de bloquer l'apoptose
- B) mTOR est une sérine-tyrosine kinase qui se trouve sous le contrôle de la voie des phosphoinositides
- C) Celle-ci permet l'augmentation de l'angiogenèse (permettant l'apport d'oxygène nécessaire à la prolifération de la cellule)
- D) Cette voie est très souvent détournée par les cellules cancéreuses qui la suractive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : À propos de la transduction du signal chez la cellule cancéreuse, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Une cellule cancéreuse doit échapper à l'immunodéficience
- B) Celle-ci doit induire une inflammation si elle souhaite envahir au mieux les tissus
- C) Une cellule humaine cancéreuse implantée expérimentalement dans une souris immunosupprimée ne forme pas de tumeur
- D) Pour qu'on puisse observer une tumorigénèse il faut ajouter un facteur de différenciation comme PDGF
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : À propos de la transduction du signal d'un dommage à l'ADN, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Un dommage de l'ADN est une information secondaire pour la cellule
- B) Une kinase permet la phosphorylation d'une protéine et assure ainsi une rapidité d'exécution face à un quelconque danger pour la cellule
- C) Suite au dommage de l'ADN et la mise en place de l'échafaudage signalétique ATM phosphoryle Chk2
- D) Suite au dommage de l'ADN et la mise en place de l'échafaudage signalétique ATR phosphoryle Chk1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : À propos des généralités sur la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Dans la signalisation par contact intercellulaire on retrouve une communication par des jonctions adhérentes
- B) Dans la signalisation endocrine, le signal est véhiculé par la circulation lymphatique
- C) Les molécules de signalisation hydrophiles (=médiateurs chimiques) ne peuvent pas passer la membrane plasmique
- D) Celles-ci agissent alors au niveau des récepteurs nucléaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : À propos de la signalisation cellulaire, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Les deux grandes voies de signalisation dans le cytoplasme sont la voie des MAP-kinases et la voie des phosphoinositides
- B) RAS est une petite protéine appartenant à la famille des petites protéines G
- C) La signalisation par contact avec la matrice extracellulaire se fait avec des jonctions de type GAP ou communicantes
- D) Certains cancers sont induit par des mutations gain de fonction de RAS
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : Concernant la signalisation cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'annales)**

- A) Dans la signalisation endocrine, la cellule répond à un signal qu'elle a elle-même sécrété : les cellules cancéreuses adopte très souvent ce mode de signalisation
- B) Dans le cas de la transmission synaptique, le neuromédiateur libéré par l'élément pré-synaptique agit sur l'élément post-synaptique de façon à permettre une dispersion intégrale du signal
- C) L'activation de RAS peut induire la translocation d'une MAP kinase dans le noyau et donc l'activation de gènes liés à la prolifération
- D) L'hétérodimère  $\beta\gamma$  peut agir sur une tyrosine kinase associée à la phase extracellulaire de la membrane plasmique pour activer la voie des MAP-kinases
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : Concernant la signalisation cellulaire, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'adrénaline peut avoir des actions différentes sur les différentes cibles qu'elle est capable de fixer : cela dépend des récepteurs que ces dernières portent sur leurs membranes
- B) La fixation de l'AMPc aux sous-unités catalytiques de la PKA permet la libération des sous-unités régulatrices portant l'activité kinase. Celles-ci auront par la suite la possibilité de phosphoryler des protéines jouant le rôle de facteur de transcription
- C) L'utilisation d'anticorps monoclonaux humanisés permet l'inhibition de la fixation d'EGF pour soigner les cancers
- D) Des mutations congénitales peuvent provoquer des atteintes de nos mécanismes de réparation de l'ADN qui deviennent dysfonctionnels ce qui entraîne une instabilité chromosomique, des maladies ou bien la sénescence cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : À propos des récepteurs couplés aux protéines G (RCPG), indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) : (*inspiré d'annales*)**

- A) Les protéines G associées aux RCPG sont monomériques
- B) Un même RCPG peut interagir avec plusieurs protéines G différentes
- C) Le principal messager secondaire de la voie des RCPG est l'AMPc
- D) La phosphorylation des RCPG va entraîner leur fixation par l'arrestine qui marque l'arrêt de la transduction du signal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 : À propos des récepteurs à tyrosine kinase, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les récepteurs les plus répandus sont les RTK
- B) Les RTK ont besoin d'une activité hydrolytique de l'ATP
- C) La cellule a le choix entre trois voies de signalisation selon le contexte, le type de cellule ou le type de signalisation
- D) Chez l'Homme, on retrouve plus de 1000 récepteurs à protéines G
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Corrections : Signalisation Cellulaire****QCM 1 : BD**

- A) Faux : la cellule communique avec le **milieu extérieur** et non pas intérieur  
B) Vrai : c'est exact, d'ailleurs les signaux intégrés sont parfois **antagonistes**  
C) Faux : nonnnn endogène et exogène faites gaffe au « uniquement » et au « ne...que » en gros à la restriction  
D) Vrai : texto  
E) Faux

**QCM 2 : B**

- A) Faux : en signalisation paracrine, la molécule signalétique ne passe pas par le sang  
B) Vrai : texto  
C) Faux : j'ai inversé pré et post  
D) Faux : c'est le cas de la signalisation paracrine ça, en gros j'inversé l'item A et D  
E) Faux

**QCM 3 : ACD**

- A) Vrai  
B) Faux : nonnnn c'est pathologiquement attention  
C) Vrai  
D) Vrai : oui c'est le cas de la signalisation par contact cellulaire on parle de jonctions communicantes dans lesquelles on retrouve des anneaux de connexines permettant le passage de petites molécules hydrophiles  
E) Faux

**QCM 4 : E**

- A) Faux : non il en existe 2 → hydrophiles et hydrophobes  
B) Faux : les molécules hydrophiles (neurotransmetteurs, peptides...) ne dérivent pas du cholestérol ce sont les molécules hydrophobes ça  
C) Faux : j'ai inversé avec l'item D  
D) Faux : idem (cf item C)  
E) Vrai

**QCM 5 : AC**

- A) Vrai  
B) Faux : ce sont les molécules hydrophiles qui sont capables d'induire l'activation de cette voie des MAP-kinases  
C) Vrai  
D) Faux : ils le peuvent en transloquant dans le noyau au plus près de l'ADN de de la chromatine (en ayant le ligand fixé sur eux)  
E) Faux

**QCM 6 : C**

- A) Faux : **TRANS**-phosphorylation des poches ATP  
B) Faux : j'ai inversé les domaines SH2 et SH3 → si vous avez eu juste bien joué l'item était assez long à lire  
C) Vrai : oui la translocation d'ERK ou de JNK notamment qui sont bel et bien des MAP-kinases pouvant phosphoryler des facteurs de transcriptions comme AP1 ou Myc  
D) Faux : des **PETITES** protéines G (et oui les petites pas les grandes)  
E) Faux

**QCM 7 : ABC**

- A) Vrai : texto cours  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Faux : c'est une MAP-kinases-kinases-**kinases** (x3) qui va phosphoryler des MAP-kinases-kinases (x2) comme MEK en effet  
E) Faux

**QCM 8 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : le diacylglycérol est hydrophobe et reste dans la bicouche lipidique
- D) Faux : nonnn ce sont des ions  $Ca^{2+}$  qui vont activer le calmoduline par la suite
- E) Faux

**QCM 9 : C**

- A) Faux : j'ai inversé avec BTK (cf item B)
- B) Faux : j'ai inversé avec PTEN (cf item A)
- C) Vrai
- D) Faux : PIP2 en PIP3 attention
- E) Faux

**QCM 10 : BC**

- A) Faux : ces protéines G sont hétéro**trimériques** :  $\alpha$   $\beta$  et  $\gamma$
- B) Vrai : ils ont 7 domaines transmembranaires en gros ils passent en travers de celle-ci à 7 reprises
- C) Vrai : elle peut soit activer soit inhiber
- D) Faux : c'est l'inverse un même ligand peut activer plusieurs membres de la famille des récepteurs couplés aux protéine G
- E) Faux

**QCM 11 : CD**

- A) Faux : attention les gars d'ailleurs vous le reverrez en biochimie mais l'adénylate cyclase permet la production d'AMPc
- B) Faux : tout est juste concernant les sous unités de la PKA c'est juste que c'est l'AMPc qui se fixe sur les sous unités régulatrices
- C) Vrai
- D) Vrai : c'est ainsi que les RCPG peuvent activer les voie des MAP-kinases (par l'activation de Ras)
- E) Faux

**QCM 12 : A**

- A) Vrai : d'ailleurs le complexe 911 est aussi appelé complexe RAD9-HUS1-RAD1 (regardez les chiffres après le nom des protéines)
- B) Faux : non il active à la fois ATR et ATM, un peu des deux
- C) Faux : rappelez-vous de mon petit mnémo : *R vient après M dans l'alphabet et 1 vient avant 2 alors si on retient que c'est l'inverse on peut alors associer Chk1 à ATR et Chk2 à ATM*
- D) Faux : j'ai inversé les items C et D (cf item C)
- E) Faux

**QCM 13 : BCD**

- A) Faux : nonnnn les kinases (donc le changement de conformation suite à une phosphorylation) c'est beaucoup plus rapide que l'expression génétique et on a besoin de rapidité pour réparer immédiatement l'ADN
- B) Vrai : oui c'est le variant  $\gamma$ -H2AX phosphorylé par ATM après son recrutement par le complexe MRN
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 14 : ABC**

- A) Vrai : c'est une des caractéristiques des cellules cancéreuses
- B) Vrai : texto
- C) Faux : **Réponse du prof 2023-2024** -> Les cellules cancéreuses ont des caractères d'immortalités mais ne sont pas toutes immortelles.
- D) Faux : +++ c'est important que vous fassiez la différence, on retrouve par exemples les cellules souches qui sont immortelles
- E) Faux

**QCM 15 : BD**

- A) Faux : non c'est l'**IN**stabilité génétique qui va d'ailleurs favoriser l'**apparition de mutations** qui vont renforcer son **pouvoir oncogénique**
- B) Vrai : elle ne dépend plus des signaux de divisions de la MEC
- C) Faux : ce n'est pas le dioxyde de carbone mais bien l'oxygène qui est nécessaire aux cellules cancéreuses (pas que cancéreuses par ailleurs...)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 16 : BC**

- A) Faux : c'est une mutation **gain** de fonction
- B) Vrai
- C) Vrai : texto
- D) Faux : il faut également des facteurs de croissance comme PDGF
- E) Faux

**QCM 17 : BC**

- A) Faux : angiogenèse c'est en situation physiologique et néo-angiogenèse en situation pathologique (exemple : cancer) +++ faites bien attention à différencier les deux
- B) Vrai : la néo-angiogenèse permet le développement de nouvelles tumeurs
- C) Vrai : la néo-angiogenèse est moins performante que l'angiogenèse, donc les vaisseaux sont moins bien formés donc la tumeur sera plus hémorragique
- D) Faux : elle intervient en condition d'**hypoxie**
- E) Faux

**QCM 18 : A**

- A) Vrai : c'était cadeau ca les gars pour se mettre en jambe on va dire
- B) Faux : ils possèdent bien une activité enzymatique
- C) Faux : la partie extracellulaire de ces récepteurs est le lieu de fixation du ligand
- D) Faux : la partie enzymatique est située en intracellulaire
- E) Faux

**QCM 19 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : On échange le GDP par du GTP mais on ne phosphoryle pas, c'est le rôle de la protéine SOS (GEF de RAS)
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 20 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : j'ai inversé la famille des Ran et Rho
- C) Faux : j'ai inversé la famille des Ran et Rho
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 21 : D**

- A) Faux : désolé c'est nul mais c'est un main à **2 doigts** comme pour les 2 switch avec lesquels elle s'associe
- B) Faux : presque tout juste SAUF que c'est **Ras-GDP+++** logique SOS se fixe sur celui-ci afin d'induire le déplacement de S1 et la diffusion du GDP pour laisser place au DTP qui s'y fixe par la suite
- C) Faux : nonnn c'est par **échange** du GDP par un GTP
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 22 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : c'est une **sérine thréonine** je sais c'est ultraaaa vicieux mais faut bien lire les gars...
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux : faites-vous 100% confiance QCM logique (en vrai sauf l'item B je sais je suis pas cool là)

**QCM 23 : BC**

- A) Faux : c'est l'immunosurveillance (= supresseurs de croissances), en gros tous les gènes qui inhibent la prolifération cellulaire anarchique (cancéreuse) pouvant aboutir à la formation d'une tumeur
- B) Vrai : texto
- C) Vrai : oui il faut rajouter des facteurs de CROISSANCE pour qu'on puisse observer la formation de tumeur
- D) Faux : c'est facteur de **CROISSANCE**  $\neq$  **DIFFÉRENTIATION**, PDGF est surexprimé dans de nombreux cancers (notamment les glioblastomes)
- E) Faux

**QCM 24 : BCD**

- A) Faux : c'est grave !!! Il faut faire absolument quelque chose pour le réparer
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 25 : C**

- A) Faux : jonctions communicantes++
- B) Faux : **circulation sanguine++**
- C) Vrai : oui car la membrane plasmique est faite de phospholipides qui sont hydrophobes pour rappel (au niveau de leur chaîne carbonée)
- D) Faux : nonnnn ce sont les récepteurs membranaires, les récepteurs nucléaires c'est pour les molécules hydrophobes
- E) Faux

**QCM 26 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la signalisation par contact avec la matrice extracellulaire se fait par des protéines de type CAM ou SAM
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 27 : C**

- A) Faux : c'est la signalisation **autocrine** ça, endocrine ce sont les hormones dans la circulation sanguine
- B) Faux : attention la synapse neuronale permet **d'éviter la dispersion du signal** en dehors de celle-ci
- C) Vrai
- D) Faux : piège assez vicieux je sais mais ce n'est pas au niveau de ~~phase extracellulaire~~ c'est au niveau de la **phase cytosolique/intracellulaire** que se trouve la tyrosine kinase Src...
- E) Faux

**QCM 28 : ACD**

- A) Vrai : cela dépend de la protéine G associée au RCPG que cette dernière va fixer (stimulante comme pour les récepteurs  $\beta$  adrénergiques et inhibitrice comme pour les récepteurs  $\alpha_2$  adrénergiques)
- B) Faux : tout est vrai **SAUF** que ce sont les **sous-unités catalytiques** qui portant l'activité **kinase** et pas les régulatrices (en gros j'ai inversé les deux)
- C) Vrai : texto fin du cours sur le cancer et la transduction du signal (c'est de l'immunothérapie)
- D) Vrai : texto fin du cours sur les dommages de l'ADN
- E) Faux

**QCM 29 : BCD**

- A) Faux : elles sont **hétérotrimériques++**
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : Le prof n'en avait pas parlé dans son cours l'année où cet item est tombé mais c'est bien vrai pour moi et il ne vous en parle pas donc je vous le fais tomber ici !
- E) Faux

**QCM 30 : ABD**

- A) Vrai : c'est le cours ++
- B) Vrai : c'est le cours ++
- C) Faux : il n'existe que deux voies citées dans le cours
- D) Vrai : sur le diapo du prof :p
- E) Faux

## 10. Organisation du Noyau

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

### Organisation du noyau (partie 1/2)

**QCM 1 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le génome correspond à l'ensemble des séquences d'ADN, présentes dans les chromosomes
- B) Les cellules sont constitués du même génome
- C) En plus de ce même génome les cellules possèdent le même protéome
- D) La quantité de protéine produite par 2 cellules ( différentes ) est la même
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'expression phénotypique désigne le fait que chaque cellule exprime la même chose
- B) Le -ome est un préfixe qui est de plus en plus utilisé en biologie et qui désigne l'ensemble des molécules d'une cellule ou d'un tissu.
- C) Pour passer de phénotype au génotype on utilise dans l'ordre un programme transcriptionnel puis traductionnel.
- D) L'ADN avec des protéines associées forme la chromatine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'épigénome désigne juste les protéines associées
- B) L'épigénome n'est pas exactement le même d'une cellule à l'autre
- C) L'épigénome désigne juste l'ensemble des gènes
- D) L'épigénome est exactement le même d'une cellule à l'autre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les gènes sont tous transcrits en ARN
- B) Un Gène ON s'exprime dans la cellule adjacente à la cellule concernée
- C) Un gène OFF ne s'exprime pas
- D) Les gènes ON et OFF ne sont régulés que par des facteurs endogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les signaux exogènes sont produits par l'organisme
- B) Non ! Ils sont produits par les cellules
- C) C'est faux ! Les signaux endogènes sont produits par des facteurs extérieurs à la cellule
- D) Encore faux, endogène désigne des facteurs qui sont influencés par l'environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour permettre la différenciation d'une cellule en une cellule neuronale on peut exprimer un facteur myogénique
- B) Pour un fibroblaste par exemple, celui-ci se transformera en myotube
- C) Le facteur myogénique entraîne l'expression de toute une famille de gène.
- D) Parmi ces expressions on compte la famille de l'appareil contractile (actine, myosine), du métabolosome (créatine phosphokinase) et de la stimulation nerveuse (récepteur à l'acétylcholine)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant l'obtention de cellules sanguines, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les cellules souches hématopoïétiques vont donner en premier lieu des cellules intermédiaires
- B) Puis des progéniteurs myéloïdes
- C) Pour ensuite donner des cellules sanguines différenciées comme l'érythrocyte par exemple
- D) Entre les progéniteurs myéloïdes et les cellules complètement différenciées, des programmations transcriptionnelles auront lieu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) A partir du progéniteur myéloïde, on peut donner 3 lignées de cellules
- B) L'expression de PU-1 amène une cellule à devenir une cellule de lignée monocytaire
- C) L'expression de PU-1 amène une cellule à devenir une cellule de lignée dendritique
- D) L'expression de GATA-1 amène une cellule à devenir une cellule de lignée des globules rouges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le facteur PU-1 est simplement activateur de la voie monocytaire
- B) Le facteur GATA-1 est quant à lui un inhibiteur de cette voie.
- C) Le facteur GATA-2 est activateur de la voie des globules rouges
- D) Le facteur PU-1 à un rôle double pour le devenir du progéniteur myéloïde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ce qui permet de différencier une cellule différenciée d'une cellule dédifférenciée c'est son état de différenciation
- B) Ce qui différenciera une cellule différenciée en monocyte d'une cellule différenciée de la lignée des globules rouges sont les facteurs de différenciation cellulaire
- C) Cette différence de différenciation s'appelle aussi l'histoire de la cellule souche
- D) La diversification des programmes transcriptionnels dans la fonction des cellules influe modérément le devenir d'une cellule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'expression d'un gène dépend de l'état de chromatide.
- B) Le gène s'exprime quand la chromatine est ouverte
- C) Le gène s'exprime quand la chromatine est fermée
- D) L'épigénome désigne l'ensemble ADN+ARN épissé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La régulation génétique est activé par un signal, celui-ci est toujours actif
- B) La régulation épigénétique est activé par un signal qui même une fois partie permet le maintien permanent de l'ensemble des gènes en ON
- C) Dans le cas de la régulation épigénétique, une molécule exogène peut activer un gène en mode ON
- D) La régulation épigénétique est propre à chaque individu et n'est par conséquent pas héritable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La régulation de l'expression génique dépend du gène en lui-même.
- B) D'éléments régulateurs proximaux et distaux
- C) Ce sont des séquences spéciales de l'ARN
- D) Ces séquences déterminent un certain état de la chromatide en fonction des facteurs exogènes ou endogènes et éventuellement d'une mémoire chromatidienne.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Pour le contrôle proximal des gènes, ceux-ci ont besoin d'enhancers et de silencers.
- B) Les facteurs de transcription permettent à l'ARN polymérase de débiter la transcription en aval du gène
- C) Ils interagissent avec l'ADN
- D) LA TATA BOX est un exemple de promoteur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les facteurs de transcription stabilisent l'ARN polymérase
- B) Les facteurs de transcription stabilisent l'ADN polymérase
- C) L'ADN polymérase est stabilisé via des co-enzymes
- D) FAUX ! Ce sont des co-activateurs qui se fixent sur le facteur de transcription et qui font des ponts déstabilisateurs avec les sous-unités de l'ARN polymérase
- E) In Fine, un complexe est formé : le complexe média

**QCM 16 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le contrôle distal se divise en 2 catégories : les promoteurs et les silenciers
- B) Les silenciers sont des éléments répresseurs du gène
- C) Les promoteurs sont orientation indépendants
- D) Les enhancers sont des éléments qui contribuent à l'activation des facteurs de transcription
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les enhancers et silenciers agissent à proximité du gène
- B) La plupart du temps les silenciers et enhancers sont en position CIS
- C) Ces éléments sont orientation dépendants
- D) Il y a une rencontre dans l'espace des enhancers/silenciers et la structure de chromatine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Concernant le cours sur l'organisation du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La régulation proximale et distale entraînent une cacophonie génétique
- B) Pour pallier cela, des éléments régulateurs limitent le champ d'action
- C) Ils se nomment insulateurs
- D) C'est insulateurs bloquent ainsi la fonctionnalité des enhancers et silenciers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### Organisation du noyau (partie 3)

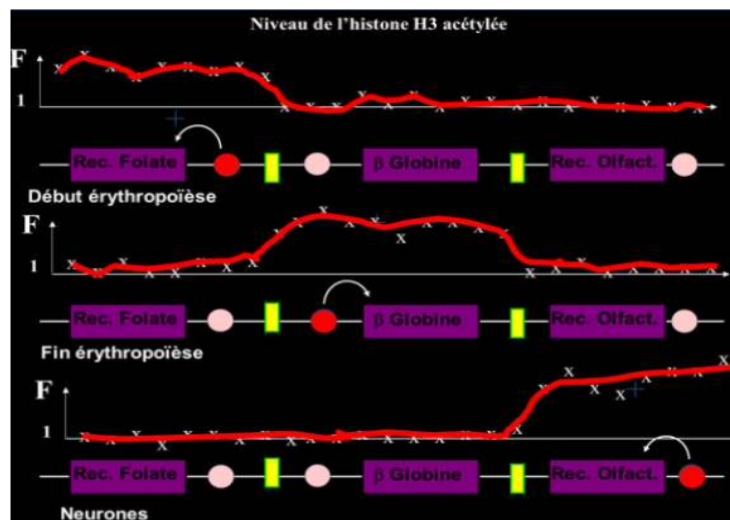
#### QCM 19 : À propos de la chromatine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :

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

#### QCM 20 : À propos des histones, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s) :

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

#### QCM 21 : À propos de l'image ci-dessous, indiquez-la (les) propositions(s) exacte(s) :



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

#### QCM 22 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

#### QCM 23 : À propos des nucléosomes, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s)

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

**QCM 24 : Concernant les protéines intervenant dans la régulation de la condensation de la chromatine, indiquez-la(les) proposition(s) exacte(s)**

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

**QCM 25 : Le gène White code pour la couleur des yeux de la drosophile. Au cours de cette expérience, les généticiens observent l'impact de mutations du gène White et de mutations secondaires sur la couleur des yeux de la drosophile. A propos de l'expérience historique du gène White, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

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

**QCM 26 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

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

**QCM 27 : Concernant les différents niveaux d'activités des gènes, indiquez-la(les) proposition(s)**

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

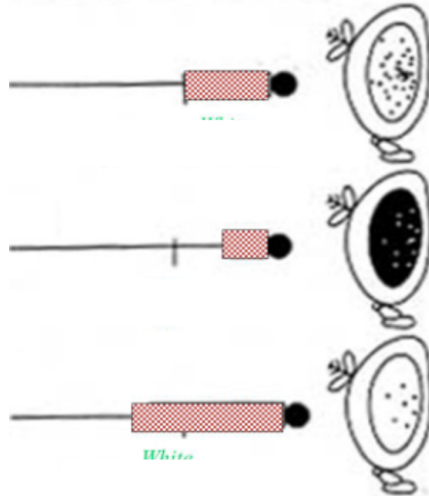
**QCM 28 : À propos des domaines co-régulés, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

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

**QCM 29 : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :**

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

**QCM 30** : À propos de l'expérience sur les drosophiles et de l'image ci-dessous (le blanc correspond au blanc de la réalité et le noir au rouge de la réalité), indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :



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

**QCM 31** : Parmi les propositions suivantes concernant l'organisation et la régulation génétique des chromosomes, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ? (*inspiré d'annales*)

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

**QCM 32** : À propos du noyau, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

**QCM 33** : À propos de la chromatine, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

**QCM 34** : À propos de la chromatine, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

**QCM 35 : Concernant l'organisation du noyau, quelle(s) est(ont) les proposition(s) exacte(s) :**

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

**Corrections : Organisation du Noyau****Organisation du noyau (partie 1/2)****QCM 1 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : certaines mutations peuvent apparaître
- C) Faux : il y a le phénomène d'épissage qui donne différentes protéines
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 2 : D**

- A) Faux : n'exprime pas la même chose
- B) Faux : suffixe
- C) Faux : de génotype à phénotype
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 3 : B**

- A) Faux : gène + protéine associées
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : voir A
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 4 : C**

- A) Faux : pas tous transcrits
- B) Faux : ça n'a pas de sens ...
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : endogènes et exogènes
- E) Faux

**QCM 5 : E**

- A) Faux : exo comme extérieur
- B) Faux : voir A
- C) Faux : ça c'est exogène
- D) Faux
- E) Vrai

**QCM 6 : C**

- A) Faux : myo comme muscle
- B) Vrai : texto cours
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : bien lire attentivement : métabolisme
- E) Faux

**QCM 7 : CD**

- A) Faux : elles donnent des progéniteurs
- B) Faux : puis des cellules intermédiaires
- C) Vrai : érythrocyte = synonyme de Globule Rouge
- D) Vrai : texto cours
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : BD**

- A) Faux : on en donne que 2
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : on ne parle pas de lignée dendritique dans le cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 9 : BD**

- A) Faux : il inhibe aussi la voie de la lignée des globules rouges
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : on ne parle pas de GATA 2 dans le cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 10 : ABC**

- A) Vrai : respirez
- B) Vrai : pas de panique
- C) Vrai
- D) Faux : fortement
- E) Faux

**QCM 11 : B**

- A) Faux : état de chromatine ( texto cours )
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : ADN + protéines associées
- E) Faux

**QCM 12 : C**

- A) Faux : au bout d'un moment ce signal disparaît
- B) Faux : pas que ! Les gènes peuvent être aussi en mode off
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : elle est bien héritable bien que propre à chaque individu
- E) Faux

**QCM 13 : B**

- A) Faux : dépend d'éléments dérégulation aussi !
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : De l'ADN
- D) Faux : chromatine ...
- E) Faux

**QCM 14 : CD**

- A) Faux
- B) Faux : en amont attention !
- C) Vrai : texto cours
- D) Vrai : texto cours
- E) Faux

**QCM 15 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : cofacteurs
- D) Faux : ponts stabilisateurs
- E) Faux

**QCM 16 : B**

- A) Faux : enhancers et silencers
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : ce sont les éléments de régulations distaux qui le sont
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : BD**

- A) Faux : à distance
- B) Vrai : (texto cours)
- C) Faux : orientation INdépndants
- D) Vrai : (texto cours)
- E) Faux

**QCM 18 : ABC**

- A) Vrai : (texto cours)
- B) Vrai : (texto cours)
- C) Vrai : (texto cours)
- D) Faux : ne bloquent pas la FONCTIONNALITÉ
- E) Faux

**Organisation du noyau (partie 3)****QCM 19 : C**

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

**QCM 20 : E**

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

**QCM 21 : D**

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

**QCM 22 : C**

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

**QCM 23 : BC**

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

**QCM 24 : AC**

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

**QCM 25 : BD**

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

**QCM 26 : E**

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

**QCM 27 : C**

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

**QCM 28 : ACD**

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

**QCM 29 : BC**

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

**QCM 30 : ABC**

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

**QCM 31 : B**

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

**QCM 32 : BC**

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

**QCM 33 : D**

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

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

**QCM 34 : ABCD**

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

# 11. Compartiments Membranaires et Transport Vésiculaire

2024 – 2025 (Pr.Gilson)

**QCM 1 : Concernant le système endomembranaire, quel(s) est (sont) l' (les) organite(s) qui n'en font pas partie ?**

- A) Les lysosomes
- B) Les endosomes
- C) Les péroxysomes
- D) La membrane plasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant le système endomembranaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La lumière du système endomembranaire est constituée de milieu extracellulaire
- B) Les organites constituant le système endomembranaire sont en communication permanente
- C) Le réticulum endoplasmique granuleux est le lieu de synthèse de l'ensemble des protéines
- D) L'enveloppe nucléaire est reliée à cet ensemble dynamique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant la composition moléculaire des membranes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les lipides représentent la majorité du poids sec des membranes
- B) Il existe 2 types de lipides membranaires : les phospholipides et les glycolipides
- C) Le caractère amphiphile des lipides membranaires permet la formation de micelles ou de liposomes en fonction de la quantité de molécules
- D) L'association d'une céramide et d'une phosphorylcholine forme une sphingomyéline
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Parmi ces propositions, laquelle (lesquelles) correspond(ent) à (un) des paramètre(s) jouant un rôle dans la fluidité membranaire ?**

- A) La pression
- B) La longueur des chaînes aliphatiques
- C) La quantité de cholestérol
- D) La teneur en azote
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

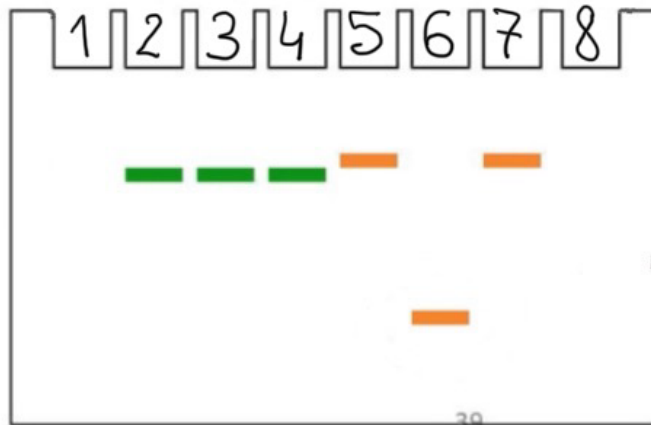
**QCM 5 : Concernant la composition moléculaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La fonction des glycosyl-phosphatidylinositols est d'ancrer les protéines sur le feuillet externe de la membrane plasmique
- B) La flippase assure un flip-flop lent du feuillet cytosolique vers le feuillet externe
- C) Les protéines intégrales traversent la membrane par des domaines transmembranaires
- D) Pour solubiliser une protéine membranaire, on peut utiliser un détergent qui va former des micelles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant la biosynthèse des protéines au niveau du réticulum endoplasmique**

- A) Les ribosomes liés au RE traduisent les protéines transloquées dans le RE
- B) La signal peptidase est une séquence de la protéine lui permettant d'être transmembranaire
- C) Un transcolonne est un canal hydrophile qui s'ouvre en présence du ribosome et permet à la protéine d'entrer dans le réticulum endoplasmique
- D) La séquence signal est une enzyme digérant la partie N-terminale d'une protéine transmembranaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant l'expérience ci-dessous, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**



Par méthode PAGE-SDS on a obtenu ce résultat. Les chercheurs ont réalisé une traduction in-vitro en présence de réticulum endoplasmique du gène codant pour le récepteur à insuline. Le puits 1 contient une protéine GFP, un détergent et une protéase. Le puits 2 contient une protéine GFP et un détergent. Le puits 3 contient une protéine GFP une protéase. Le puits 4 contient seulement la protéine GFP. Le puits 5 contient une autre protéine, que l'on nommera protéine P. Le puits 6 contient une protéine P et une protéase. Le puits 7 contient une protéine P et un détergent. Le puits 8 contient une protéine P, un détergent et une protéase.

- A) L'expérience démontre que la protéine GFP est complètement dans le réticulum endoplasmique
- B) L'expérience n'est pas interprétable car le témoin montre une défaillance de la protéase
- C) L'expérience démontre l'existence d'un peptide signal sur les deux protéines
- D) L'expérience suggère que la protéine P possède une séquence « stop transfert »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos des étapes de maturation d'une protéine destinée à l'exocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Réticulum endoplasmique granuleux -> vésicules d'exocytose -> endosomes -> Golgi
- B) Golgi -> réticulum endoplasmique granuleux -> vésicules d'exocytose -> endosomes
- C) Réticulum endoplasmique -> Golgi -> vésicules d'exocytose -> endosomes
- D) Réticulum endoplasmique -> endosomes -> Golgi -> vésicules d'exocytose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos de l'exocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les vésicules recouvertes de COPII font partie du flux antérograde
- B) Au niveau des endosomes, les vésicules peuvent être recouverte de clathrine ou de cavéoline
- C) L'appareil de Golgi est constitué du cis-Golgi puis du trans-Golgi
- D) Les molécules de COPI recouvrent la partie terminale du réticulum endoplasmique granuleux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : À propos de l'exocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Toutes les informations d'adressage de la vésicule se trouvent dans les manteaux protéiques
- B) Il y a trois étapes de fusion des protéines V-SNARES et T-SNARES
- C) La voie de sécrétion régulée est commune à toutes les cellules de l'organisme
- D) La voie de sécrétion constitutive a des vésicules entourées de clathrine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos du contrôle de qualité des protéines, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une protéine doit être hyperphosphorylée pour rentrer dans le protéasome
- B) Les protéines V-SNARES et T-SNARES interviennent dans le contrôle de qualité des protéines
- C) L'un des rôles du système UPR est l'augmentation de la synthèse des protéines chaperonnes qui aident les protéines mal-foldées à se restructurer
- D) La dégradation par les protéasomes est spécifique tandis que la dégradation par les protéases digestives intestinales est non spécifique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant les types d'endocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) L'endocytose par récepteur interposé correspond à un phénomène d'endocytose très spécifique qui permet l'ingestion de particules de grandes tailles à l'aide de pseudopodes (exemple : macrophages, polynucléaire neutrophiles et éosinophiles)
- B) La pinocytose permet de transporter du matériel du milieu extérieur par endocytose vers le milieu intérieur par exocytose (exemple : le transport des anticorps du lait maternel chez le nouveau-né)
- C) La transcytose est un mécanisme spécifique qui permet la concentration de molécules au sein de la cellule en fonction de ses besoins (exemple : le transport de cholestérol et le transfert du fer)
- D) La phagocytose est un phénomène peu spécifique, sans récepteur qui permet un recyclage continu de la membrane plasmique grâce à de petites invaginations de cette dernière (exemple : renouvellement de la membrane d'un macrophage toutes les 30 minutes)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos de l'absorption, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'endocytose par vésicules recouvertes de clathrine est un phénomène actif (ATP dépendant) qui a aussi besoin d'autres protéines telles que l'adaptine et la dynamine
- B) Dans un deuxième temps, la vésicule recouverte de clathrine perd son manteau en présence d'ATP avant de rejoindre d'abord les endosomes précoces, puis les endosomes tardifs pour finir dans les lysosomes
- C) La vésicule recouverte de cavéoline perd aussi son manteau mais en absence d'ATP
- D) Les vésicules recouvertes de cavéoline sont dirigées d'abord vers les cavéosomes puis vers le réticulum endoplasmique par transport rétrograde rapide, leur contenu sera alors déversé dans le cytosol par un transcolonne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : À propos des organites, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La pompe F-ATPase se retrouvent dans les membranes des systèmes sécrétoires (Golgi, endosomes, vacuoles...)
- B) Les lysosomes marchent à pH acide et permettent notamment l'autophagie
- C) Il y a un découplage entre la réplication de l'ADN nucléaire et mitochondrial, dû à l'origine alphaprotéobactérienne de la mitochondrie
- D) Les péroxysomes participent à la respiration cellulaire grâce à des enzymes oxydatives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant la composition moléculaire des membranes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les lipides membranaires sont strictement hydrophobes
- B) La structure de base des biomembranes est la bicouche lipidique, aussi appelée liposome
- C) Le cholestérol est un stéroïde important et abondant dans les membranes plasmiques animales
- D) Les deux feuillettes de la membrane sont symétriques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant la composition moléculaire des membranes, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Des enzymes peuvent augmenter la fréquence de flip-flop, ce sont des scramblases
- B) Il existe 3 types de protéines dans les membranes plasmiques : les protéines ancrées à la bicouche (exemple : les ancres GPI), les protéines intégrales à la membrane et les protéines périphériques
- C) La protéine RAS est une protéine à 7 domaines transmembranaires
- D) Les radeaux lipidiques sont associés à des ancres GPI sur le feuillet externe et jouent un rôle dans la compartimentation, la polarisation et la signalisation cellulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant le trafic cellulaire, indiquez la (les) réponses exacte(s) :**

- A) Une protéine qui est destinée à l'exocytose sort du réticulum endoplasmique granuleux puis se dirige vers les endosomes, l'appareil de Golgi puis enfin les vésicules d'exocytose
- B) Les manteaux protéiques déterminent la directionnalité de la vésicule
- C) Les protéines mal maturées sont détectées et corrigées ou dégradées par le système UPR
- D) Si ce système UPR est défaillant, il n'y a aucun autre moyen de dégrader les protéines mal maturées ce qui entraîne des maladies graves
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Concernant le transport vésiculaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les vésicules recouvertes de clathrine sont transportées d'abord vers les lysosomes, puis vers les endosomes précoces et enfin vers les endosomes tardifs, on observe donc une diminution du pH intraluminaire progressive
- B) Le transport du cholestérol est un exemple de phagocytose
- C) Les lysosomes tertiaires se forment par fusion de plusieurs lysosomes secondaires
- D) Les peroxysomes se forment à partir de l'appareil de Golgi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : Concernant l'endocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- A) La phagocytose est non spécifique et permet l'ingestion de particules de grandes tailles
- B) Le détachement de la membrane plasmique de la vésicule d'endocytose entourée de cavéoline nécessite l'intervention de la dynamine
- C) Le rôle principal de l'endocytose par récepteur interposé est le recyclage de la membrane plasmique
- D) Le Trans-Golgi est un carrefour pour les trois modes d'endocytose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos des compartiments cellulaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- 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 protéines à GPI (glycosylphosphatidylinositol) sont ancrées à un glycolipide du feuillet interne de la membrane plasmique par une liaison covalente
- D) Les protéases lysosomales sont actives à un pH de 7
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Dans certaines maladies, un récepteur de la membrane plasmique n'est plus fonctionnel. Cela peut provenir d'une modification du récepteur qui n'est plus 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, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- A) Le réticulum endoplasmique rugueux
- B) Le péroxysome
- C) L'endosome
- D) L'appareil de Golgi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant le trafic cellulaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- A) Dans la voie de sécrétion régulée, les vésicules de sécrétion sont recouvertes de cavéoline
- B) La voie de sécrétion régulée a des vésicules particulières dont la fusion à la membrane plasmique est régulée par un signal (flux calcique) ou des médiateurs de la transduction du signal (AMPc)
- C) Lors de l'endocytose, la vésicule de cavéoline ne perd pas son manteau et rejoint le cavéosome
- D) Le matériel présent dans le cavéosome peut être apporté directement au réticulum endoplasmique à partir duquel il gagne de cytosol *via* le translocon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Concernant le système endomembranaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- A) Les mitochondries font partie du système endomembranaire
- B) L'insertion des protéines transmembranaires dans le RE est co-translationnelle
- C) La séquence "stop transfert" permet l'ancrage co-translationnel d'une protéine dans la membrane du réticulum lisse
- D) Le peptide signal est nécessaire mais pas suffisant pour la traversée co-translationnelle de la membrane du réticulum endoplasmique granulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Concernant le système endomembranaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'enveloppe nucléaire, le réticulum endoplasmique et les endosomes font partie du système endomembranaire
- B) Le système endomembranaire contient tous les organites avec une membrane
- C) Les glycosyl-phosphatidylinositols (GPI) jouent un rôle essentiel dans la fluidité et la stabilité mécanique des membranes
- D) Les glycosyl-phosphatidylinositols (GPI) permettent d'ancrer les glycoprotéines sur le feuillet externe de la membrane plasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Concernant la biosynthèse des protéines, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les protéines capturées par le réticulum endoplasmique sont toutes destinées à la sécrétion
- B) Lors d'expériences, des chercheurs se sont aperçus que la protéine était capable de s'associer au réticulum endoplasmique une fois synthétisée
- C) L'insertion des protéines transmembranaires est donc post-traductionnelle
- D) La signal peptidase est localisée sur la surface externe du réticulum endoplasmique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26 : À propos du transport vésiculaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les manteaux protéiques vont déterminer la directionnalité de la vésicule, par exemple les vésicules recouvertes d'un manteau COPII vont constituer le flux rétrograde
- B) Les protéines v-SNARES et t-SNARES s'associent dans le but d'arrimer les vésicules sur les compartiments cibles
- C) Le transport vésiculaire se définit comme un bourgeonnement de la membrane d'un compartiment donneur vers un compartiment accepteur
- D) L'ubiquitination des protéines mal-foldées permet leur entrée dans le protéasome et leur dégradation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : Concernant l'endocytose, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La transcytose fait intervenir l'endocytose et l'exocytose, ce mécanisme est notamment retrouvé dans le transport des anticorps du lait maternel chez le nouveau-né
- B) L'endocytose par vésicule recouverte de clathrine est un phénomène passif
- C) Les vésicules d'endocytose recouvertes de cavéoline n'ont pas besoin d'être libérées de leurs manteaux et sont amenées vers le cavéosome
- D) La pinocytose est peu spécifique et permet le recyclage continu des membranes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : Concernant le système endomembranaire, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les V-ATPase permettent de créer de l'énergie à partir d'un gradient de protons, on les retrouve dans les mitochondries
- B) Les F-ATPase concentrent des protons à travers la membrane des compartiments en consommant de l'énergie et permet d'acidifier le milieu, on les retrouve par exemple dans les endosomes
- C) Les lysosomes primaires produisent les réactions d'hydrolyse permettant la digestion d'éléments extérieurs et l'autophagie
- D) Les mitochondries synthétisent l'ensemble de leurs protéines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## Corrections : Compartiments Membranaires et Transport Vésiculaire

### QCM 1 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux : Les organites **ne** faisant **pas** partie du SEM sont les **MITOCHONDRIES** et les **PÉROXYSOMES**

### QCM 2 : BD

- A) Faux : nuance ! On considère la lumière du SEM similaire au milieu extracellulaire MAIS on précise bien dans le cours que ce n'est pas exactement la même chose
- B) Vrai
- C) Faux : ⚠ pas toutes les protéines !!!
- D) Vrai : je vous l'ai remis parce que c'est une ambiguïté toutes les années mais **OUI** on peut considérer l'**enveloppe nucléaire** comme faisant partie du SEM (et aussi la membrane plasmique d'ailleurs)
- E) Faux

### QCM 3 : CD

- A) Faux : les lipides sont majoritaires en quantité mais ce sont les protéines (=lourdes) qui représentent la majorité du **poinds sec**
- B) Faux : pas sympa, il existe **3** types : phospholipides, glycolipides et **LE CHOLESTÉROL** qui est super **important**
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

### QCM 4 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux : il n'y a pas grand-chose à dire à part qu'il faut apprendre les paramètres

### QCM 5 : ACD

- A) Vrai : ++++++
- B) Faux : c'est la définition de la floppase ; la flippase assure les transports inverses et nécessite également du calcium et de l'ATP
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

### QCM 6 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : C'est la définition de la **séquence signale**
- C) Vrai
- D) Faux : C'est la définition de la **signal peptidase**
- E) Faux

### QCM 7 : AD

- A) Vrai : Oui, car elle **n'est pas sensible** à la protéase = **protégée dans le RE**. Quand on met du détergent + protéase = **témoin**, on voit que la protéine est digérée donc on comprend que dans les autres cas où elle n'est pas digérée, elle est protégée par quelque chose = le RE
- B) Faux : **témoins = 1 et 8** -> pour voir si la protéase marche et oui clairement vu que les protéines ont été digérées. On peut donc écarter l'hypothèse d'une erreur dans la réalisation de l'expérience (protéase non fonctionnelle)
- C) Faux : Elle ne **DÉMONTRE** pas l'existence de peptide signal, ça ce sont des autres expériences (page 16 de ma fiche)
- D) Vrai : oui, elle le **SUGGÈRE** car on voit dans le **puits 6** que la protéine a presque perdu la **moitié** de son poids moléculaire par rapport au **puits 5** (protéine seule non digérée donc forcément entière). Ça démontre donc que la protéine était **à moitié en dehors du RE**. On peut donc suggérer à partir de nos connaissances que ça **pourrait** être dû à une **séquence « stop transfert »**
- E) Faux

**QCM 8 : E**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Vrai : **REG** -> **Golgi** -> **endosomes** -> **vésicules d'exocytose**, faites-vous confiance <3

**QCM 9 : ABC**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Vrai  
 D) Faux : COPI recouvre les **premières citernes du Golgi**  
 E) Faux

**QCM 10 : B**

- A) Faux : pas toutes... il y a d'autres signaux. Quand vous voyez une restriction du style « toujours » « jamais » « toutes » « uniquement » c'est souvent un piège (pas tout le temps donc soyez vigilants quand même)  
 B) Vrai  
 C) Faux : non c'est spécifique des **cellules sécrétrices** c'est la voie de sécrétion **constitutive** qui est commune à toutes les cellules  
 D) Faux : **clathrine = sécrétion régulée +++++** // **cavéoline = sécrétion constitutive +++++**  
 E) Faux

**QCM 11 : CD**

- A) Faux : Elle doit être **poly-ubiquitinylée**  
 B) Faux : Les **protéines V-SNARES et T-SNARES** interviennent dans **l'arrimage** des vésicules sur les compartiments cibles // Le **système UPR** intervient dans le **contrôle de qualité** des protéines  
 C) Vrai  
 D) Vrai : ça c'est vraiment un détail, si vous avez eu bon c'est pas grave...  
 E) Faux

**QCM 12 : E**

- A) Faux : **L'endocytose par récepteur interposé** est un mécanisme **spécifique** qui permet la **concentration** de molécules au sein de la cellule en fonction de ses besoins (**exemple : le transport de cholestérol et le transfert du fer**)  
 B) Faux : **La pinocytose** est un phénomène **peu spécifique, sans récepteur** qui permet un **recyclage** continu de la membrane plasmique grâce à de petites invaginations de cette dernière (**exemple : renouvellement de la membrane d'un macrophage toutes les 30 minutes**)  
 C) Faux : **La transcytose** permet de **transporter** du matériel du milieu extérieur par **endocytose** vers le milieu intérieur par **exocytose** (**exemple : le transport des anticorps du lait maternel chez le nouveau-né**)  
 D) Faux : **La phagocytose** correspond à un phénomène d'endocytose **très spécifique** qui permet **l'ingestion** de particules de **grandes tailles** à l'aide de **pseudopodes** (**exemple : macrophages, polynucléaire neutrophiles et éosinophiles**)  
 E) Vrai : apprenez les définitions <3 (pas forcément par cœur mais faut savoir les différencier quoi)

**QCM 13 : ABD**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : La vésicule recouverte de cavéoline **NE PERD PAS** son manteau  
 D) Vrai : item long mais bon  
 E) Faux

**QCM 14 : BCD**

- A) Faux : **Pompe F-ATPase** sont dans les **mitochondries** = **produire** de l'énergie à partir d'un **gradient de H+** // **V-ATPase** sont dans les organites **sécréteurs** = **consomme** de l'énergie pour **acidifier** le milieu  
 B) Vrai  
 C) Vrai : vous n'avez pas à retenir « alphabaprotéobactérienne », mais il faut savoir que les mitochondries sont à la base des bactéries et sont issues de **l'endosymbiose**  
 D) Vrai

**QCM 15 : BC**

- A) Faux : Ils sont **amphiphiles** = tête hydrophile et queue hydrophobe
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : **asymétrique** ++ dans leurs compositions
- E) Faux

**QCM 16 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai : pas de piège ☺
- C) Faux : la protéine RAS fait partie des protéines ancrées à la membrane par un lipide
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : BC**

- A) Faux : **REG** -> **Golgi** -> **endosome** -> **vésicules d'exocytose**
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Si le système UPR ne fonctionne pas bien, il y a toujours possibilité d'ubiquitiner ces protéines et de les diriger vers un protéasome où elles seront dégradées
- E) Faux

**QCM 18 : E**

- A) Faux : **endosomes précoces** -> **endosomes tardifs** -> **lysosomes** => le pH **diminue** = de + en + acide
- B) Faux : exemple d'endocytose par **récepteur interposé**
- C) Faux : les lysosomes tertiaires existent pas... désolée... c'est les lysosomes primaires qui fusionnent pour donner des lysosomes secondaires
- D) Faux : Peroxysomes se forment par **auto-réplication**
- E) Vrai

**QCM 19 : D**

- A) Faux : La phagocytose est **spécifique**
- B) Faux : C'est la **clathrine** qui nécessite la dynamine
- C) Faux : C'est la **pinocytose** qui sert de recyclage
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 20 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : pH diminue = plus acide
- C) Faux : feuillet **externe**
- D) Faux : pH plus faible = pH < 5
- E) Faux

**QCM 21 : AD**

- A) Vrai : pour ce qcm faut se rappeler où est-ce que les protéines sont synthétisées et où elles font leur maturation = **le REG et l'appareil de Golgi**
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai

**QCM 22 : BCD**

- A) Faux : régulée = clathrine
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 23 : B**

- A) Faux : **NON +++**, ni les mitochondries ni les peroxysomes
- B) Vrai
- C) Faux : Réticulum **rugueux**
- D) Faux : **Il est nécessaire et suffisant ++++**
- E) Faux

**QCM 24 : AD**

- A) Vrai : je l'ai mis exprès parce que c'est pas dans votre fiche mais c'est déjà tombé et le prod l'année dernière a confirmé **on peut considérer l'enveloppe nucléaire comme une continuité du SEM**
- B) Faux : non +++ pas les mitochondries ni les peroxysomes
- C) Faux : c'est le cholestérol qui a ce rôle
- D) Vrai : +++
- E) Faux

**QCM 25 : E**

- A) Faux : Non pas toutes, il y en a pour la lumière des organites, des transmembranaires pour le RE
- B) Faux : Non, elle est **INcapable**, ça doit se faire en même temps
- C) Faux : C'est donc **CO-TRADUCTIONNEL**
- D) Faux : face interne
- E) Vrai

**QCM 26 : BCD**

- A) Faux : Le début est juste mais COPII = flux antérograde
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 27 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : phénomène actif nécessite de la dynamine + adaptine
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 28 : E**

- A) Faux : C'est la définition de F-ATPase ça
- B) Faux : C'est V-ATPase
- C) Faux : c'est les secondaires qui sont assez matures pour faire les réactions
- D) Faux : Elles en synthétisent, mais pas toutes...L'ADN nucléaire en synthétise aussi
- E) Vrai