

TUTORAT UE 2 2012-2013 – Biologie cellulaire

Séance n°10 – Semaine du 19/11/2012

Mitose - Méiose
M. Carillo

Séance préparée par Jérôme BERTIN – Bastien BREL
Vincent FABRE (TSN)

Le Concours Blanc aura lieu Samedi 24 Novembre
Venez vous y inscrire en salle tuto
Nous vous attendons nombreux

QCM n°1 : A propos des généralités sur la cinèse, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Elle est la seule phase du cycle cellulaire à être morphologiquement identifiable grâce à un stéréomicroscope.
- B. On peut réaliser à l'aide d'un microscope inversé des enregistrements vidéo de la cinèse d'une durée moyenne de deux heures de toutes les cellules humaines.
- C. Elle se compose d'une caryocinèse et d'une cytodièrese qui permet de séparer physiquement le génome qui s'est dédoublé en phase S et d'obtenir ainsi deux cellules filles identiques en tout point.
- D. Elle permet d'obtenir deux cellules filles haploïdes.
- E. Durant sa Prophase 1 ces différentes phases s'enchaînent en continuité : Leptotène/Zygotène/Pachytène/Diplotène/Diacinèse.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Énoncé commun aux QCM 2 et 3:

« Une étudiante en DFGSM 2 se présente aux urgences du CHU Caremeau (Nîmes) pour des céphalées, des douleurs abdominales intenses, et des vomissements. Elle est alors reçue par l'interne de garde en grève qui l'envoie en urgence passer une échographie du pancréas pour une suspicion de pancréatite, la jeune étudiante passe par hasard devant le service de gynécologie où inquiète elle demande un frottis cervico-vaginal (*prélèvement A*) qui est alors de suite réalisé par un externe pas encore très réveillé et qui malencontreusement fait tomber de la colchicine dans l'échantillon.

L'échographie révélera une anomalie congénitale des canaux bilio-pancréatiques qui s'avère être la cause de sa pancréatite. Après son intervention chirurgicale et deux semaines de convalescence plus tard, elle reçoit un coup de téléphone du service de gynécologie lui annonçant une suspicion de lésion pré-cancéreuse au niveau du col de l'utérus, car son frottis n'a révélé que des cellules en mitose.

On lui demande alors de revenir pour réaliser quelques biopsies (*prélèvement B =coupe histologique*):

Sur la lame de biopsie on peut alors apercevoir un épithélium malpighien non kératinisé qui présente sur son tiers inférieur une anomalie, une dysplasie légère qui est caractérisée par une perte de la maturation et de la stratification habituelle, ainsi que de nombreuses mitoses. »

QCM n°2 : Concernant l'examen du prélèvement A, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. On peut observer sur la lame: un épithélium pavimenteux stratifié dans lequel les cellules passent le dernier point de contrôle du fuseau.
- B. On peut grâce au microscope inversé filmer une condensation des chromosomes notamment due à la kinase CdK1- Cycline B1.
- C. On peut observer des cellules ayant une forme allongée physiologique.
- D. On peut utiliser la GFP sur les microtubules pour mettre en évidence l'appareil mitotique achromatique.
- E. On peut observer, une anomalie de recombinaison déséquilibrée responsable en outre de retard mental.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Concernant l'examen du prélèvement B, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. On peut observer des cellules en phase M dans la partie profonde de l'épithélium.
- B. Ces cellules décrites dans l'item A passent par trois points de contrôle (check-point) dont le dernier repose sur le dispositif de détection de tension centromérique.
- C. On peut observer sur la lame des cellules en métaphase.
- D. On peut observer sur la lame des cellules multinucléées dû à un trouble de la caryocinèse.
- E. Un chercheur récupère cette lame pour ses recherches et décide de la traiter à l'aide de rhodamine 123, il observe alors une répartition différentes entre chaque cellule fille de cette sonde métabolique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : A propos de la mitose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Lors de l'anaphase, la séparation des centromères de chaque chromosome est due au raccourcissement des microtubules kinétochoriens, et à l'éloignement des pôles du plan équatorial.
- B. Il est fréquemment observé un corps intermédiaire entre deux cellules filles à la fin de la mitose, appelée corps intermédiaire d'Alpachino.
- C. En anaphase les chromatides deviennent alors des chromosomes anaphasiques car les séparases vont couper les dernières condensines.
- D. La transition métaphase – anaphase repose sur une activation du système d'ubiquitinylation, le complexe APC/C (Anaphase Promoting Complex).
- E. Lors de la transition métaphase – anaphase, il y a activation de la séparase par destruction de son inhibiteur, la sécurine.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : A propos de la mitose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. L'ADN est morcelé en chromosomes pour faciliter sa réparation.
- B. La CDK1-Cycline B1 permet l'élimination des cohésines et la kinase cdc5/Plk1 la fixation des condensines.
- C. On ne peut pas observer les kinétochores grâce au MET.
- D. La prométaphase correspond à la rupture de l'enveloppe nucléaire et la capture des chromosomes par les fibres du fuseau.
- E. La condensation de la chromatine en chromosomes mitotiques débute dès la prophase, mais les chromosomes ne seront visibles seulement lors de la métaphase.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : A propos de la mitose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Le corps de Flemming est toujours positionné à égale distance des deux pôles...

- B. ... cela veut donc dire que le corps de Flemming est toujours situé sur le plan médian de la cellule mère.
- C. Lors de cinq inhibitions métaphasiques successives, on parle alors d'endomitose et on obtient un noyau à $32n$ chromosomes.
- D. Les anomalies de la mitose sont des phénomènes non physiologiques qui vont générer des cellules non viables pour toutes les cellules.
- E. Lors de la cytodierèse, les organites se répartissent aléatoirement dans les deux cellules filles.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : A propos de la mitose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Le rôle de la kinase cdc5/Plk1 est d'éliminer les condensines des bras des chromosomes.
- B. C'est la cycline B1 associé à la kinase CDK1 qui va détruire le complexe APC/C par ubiquitylation.
- C. Le complexe CDK1/Cycline B1 est responsable de quatre événements majeurs du début de la mitose : formation des asters, condensation de la chromatine, rupture de l'enveloppe nucléaire et activation de la séparase.
- D. La séparase est activée par phosphorylation par le complexe APC/C.
- E. La sortie de la mitose est assurée par le réseau MEN dont la première action est la sortie d'une kinase.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°8 : A propos de la méiose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. La méiose est le mode de division des cellules germinales, elle consiste entre autre, à la séparation de bivalent et la fusion de deux gamètes.
- B. La deuxième mitose de la méiose ou M2, la plus longue, est appelée mitose équationnelle.
- C. La durée de la 1ère mitose s'explique par une prométaphase assez courte, 10% de la méiose.
- D. Les deux phases de divisions successives de la méiose permettent, de par leur brassage chromosomique, une transmission aléatoire à la descendance, on parle de lignée somatique.
- E. La cryogénétique est la technique de référence de l'étude des caryotypes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : A propos des mécanismes de la prophase I, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. L'enchaînement chronologique, de l'appariement de la recombinaison et du synapsis, permet en principe par la suite un accrochage amphithélique des homologues et une recombinaison génétique.
- B. Lors de la recombinaison génétique, la réparation de la jonction Holliday par coupure du brin receveur, permet un échange de courtes séquences laissant apparaître des nodules tardifs de recombinaison.
- C. Les femmes possèdent des complexes synaptonémaux deux fois plus long que les hommes, ceci expliquant leur plus grande complexité.
- D. Le complexe synaptonémal ou synapsis est une association intime de chromosomes homologues séparés de 900 à 1000 Angström
- E. Le complexe synaptonémal convertit en chiasma les zones où la recombinaison a eu lieu.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : A propos de la méiose I, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Leptotène, Zygotène, Diplotène, Pachytène, et Diacinèse s'enchaînent pour former la prophase 1
- B. Au Leptotène les chromosomes se fixent à la face interne de la membrane plasmique, commence alors l'appariement.
- C. Les deux mitoses successives sont entre coupées d'une décondensation chromosomique induite par l'action des séparases sur les cohésines.
- D. La plaque équatoriale consiste en un accrochage monotélique des homologues ou amphitélique de bivalent.
- E. L'inactivation du complexe APC/C peut entraîner la formation d'une cellule à $1n$ bivalent et $4q$ ADN.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : A propos de la prophase I, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Au Leptotène, les homologues se disposent en registre espacés d'environ 400 nm
- B. L'Ikebana se forme au moment de transition Leptotène/Zygotène par rapprochement des télomères le long de la membrane nucléaire. Ceci favorise la recombinaison.
- C. Le Diplotène est le degré de condensation maximum prophasique, le complexe synaptonémal atteint sa taille maximale.
- D. Au Pachytène s'entame une décondensation partielle suite au pic de condensation Diploténique. On parle de chromosomes plumeux.
- E. La Diacinèse marque l'arrêt de la synthèse d'ARN et la perte de l'enveloppe Nucléaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : A propos de la méiose et de ses pathologies, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Les anomalies de ségrégation sont dites quantitatives, elles se traduisent par un excès ou déficit chromosomique dans les gamètes.
- B. Les anomalies de recombinaison sont des anomalies qualitatives se caractérisant souvent par un réarrangement non pathologique.
- C. L'aneuploïdie est une anomalie de la ségrégation qui ne porte pas sur l'haplotype entier mais sur un nombre limité de chromosomes.
- D. Les anomalies de recombinaison équilibrées sont généralement viables mais présentent une expansion phénotypique
- E. Les anomalies de ségrégation résultent de défaut d'accrochage au fuseau ou absence de chiasma.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : A propos de la méiose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Les pathologies de la méiose sont communes aux eucaryotes et aux procaryotes.
- B. Dans le cas de l'absence d'un seul chromosome dans un spermatozoïde, une fécondation ainsi qu'un développement embryonnaire sont envisageables.
- C. Une fausse couche peut être une manifestation d'une anomalie de la méiose.
- D. Dans la majorité des cas, une triploïdie résulte d'une absence de ségrégation des chromosomes lors de la méiose.
- E. Une anomalie de recombinaison déséquilibrée aboutit dans la majeure partie des cas, à la naissance d'un enfant présentant des malformations et retards mentaux.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : A propos de la méiose, indiquer la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. En prométaphase 1, les kinétochores des deux chromatides sœurs fusionnent permettant ainsi un accrochage syntélique des fibres du fuseau.
- B. Le complexe APC/C ne détruira Sgo1 qu'en anaphase 2 permettant ainsi aux deux chromatides sœurs de rester ensemble en anaphase 1.
- C. Le point de contrôle du fuseau en M1 est similaire à celui de la mitose classique et est de ce fait bien connu et décrit.
- D. La M2 (mitose équationnelle) est assimilable à une mitose classique.
- E. Dans le cas de l'ovocyte, la transition métaphase/anaphase de M2 ne se fera que si une vague potassique est déclenchée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Un scientifique réalise trois lames pour étude microscopique issue de trois échantillons différents lui ayant été adressé.

L'échantillon 1 provient d'une métastase osseuse prélevée chez un patient non traité.

L'échantillon 2 provient d'une métastase osseuse prélevée chez un autre patient cette fois-ci traité par de la vinblastine, une molécule entraînant une dépolymérisation immédiate des microtubules (on considérera alors ce traitement efficace sur toutes les cellules de l'échantillon).

L'échantillon 3 provient lui, d'un follicule ovarien d'une femme non ménopausée et multipare.

Étant vendredi soir, une fois ses lames étiquetées et le reste des échantillons rangés au congélateur, il rentre chez lui.

Malheureusement, lundi matin, en arrivant à son labo, il a la mauvaise surprise de voir que la femme de ménage a fait tombé les trois lames par terre, les rendant inutilisable. De plus, il a oublié de noter sur les restes d'échantillons leur provenance. Il se met alors dans le but de les réidentifier.

Ayant bien appris notre cours, nous allons l'aider dans sa tâche.

N.B : Pour cet exercice, on considérera que les échantillons ne possèdent que des cellules en mitose ou en méiose tout dépend de l'échantillon concerné.

- A. Par méthode d'immunocytochimie directe, en utilisant des anticorps reconnaissant les fibres kinétochoriennes, il sera possible de différencier l'échantillon 1 de l'échantillon 2.
- B. La méthode énoncée ci-dessus permet avec certitude d'affirmer qu'il s'agisse de l'échantillon 1.
- C. Il est possible de retrouver l'échantillon 3 en mettant en évidence l'activité transcriptionnelle d'un complexe transcriptionnel fonctionnel et actif....
- D. ...Et cela est suffisant pour affirmer qu'il s'agisse de l'échantillon 3.
- E. Des anticorps reconnaissant les cohésines seraient d'une quelconque utilité ici pour différencier les échantillons.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.