

Chapitre 6 : Division cellulaire

Question 1 - Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. Le cycle cellulaire comprend la phase G1, la phase S, la phase G2 et la phase de mitose.
- B. Durant toute l'interphase les cellules sont diploïdes.
- C. Les chromosomes atteignent leur état de compaction maximale durant la mitose.
- D. Les cohésines permettent de fixer deux molécules d'ADN entre elles.
- E. Le fuseau mitotique comprend des microtubules lors de la mitose et de l'actine lors de la cytotodièrese.

Question 1 - Correction : B

A FAUX il comprend la phase G1, la phase S, la phase G2 et la phase M qui elle-même comprend la mitose et la cytotodièrese (eh oui faut pas oublier cette cytotodièrese, où serions-nous sans elle ajd?)

B FAUX c'est ce qu'on pourrait dire dans une autre matière (sauf changement depuis l'année dernière). Par contre pour le professeur de biocell une chromatide=un chromosome=une molécule d'ADN. Avant la phase S la cellule est diploïde. La phase S permet de répliquer l'ADN en créant une chromatide sœur pour chaque chromatide. Ainsi selon le professeur, en fin de phase S la cellule est tétraploïde et le reste donc aussi pendant la phase G2 de l'interphase.

C VRAI Les chromosomes sont compactés, pour pouvoir bien répartir l'ADN dans les deux cellules filles. Pendant la mitose, les chromosomes sont dans leur état de compaction maximale.

D VRAI les cohésines fixent deux chromatides sœurs entre elles. Encore une fois, le professeur considère qu'une chromatide est une molécule d'ADN et qu'on peut aussi appeler ça un chromosome. Ainsi les cohésines fixent bien deux molécules d'ADN entre elles

A FAUX Le fuseau mitotique est un réseau de microtubules et ne comprend pas l'actine

Question 2- Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. Deux centrioles se mettent chacun à un pôle de la cellule pour créer le réseau de microtubules.
- B. Il existe trois types de microtubules impliqués dans la division cellulaire.
- C. Les microtubules du kinétochore se dépolymérisent au niveau de leur extrémité – ce qui tire les kinétochores vers deux pôles différents de la cellule
- D. Les filaments intermédiaires ont un rôle dans la division cellulaire durant la pro-métaphase ou la télophase.
- E. L'anaphase résulte du raccourcissement des microtubules du kinétochore et des microtubules du pôle.

Question 2 - Correction : BD

A FAUX Il y a un centrosome ou MTOC qui se dédouble dès la phase S donc on se retrouve avec deux centrosomes. Pendant la phase M ils seront chacun à un pôle de la cellule. Un centrosome contient deux centrioles perpendiculaires donc à chaque pôle de la cellule il y aura deux centrioles.

B VRAI les microtubules de l'aster, du kinétochore ou du pôle

C FAUX C'est au niveau de l'extrémité +. Je vous remets un extrait du poly « **Expérience utilisant le FRAP.** – Pour montrer que la dépolymérisation est bien au pôle +, on va exposer une petite partie des microtubules composés de tubuline fluorescente du kinétochore au rayonnement du laser de FRAP. Cette partie est ainsi toujours viable mais ne peut plus émettre de fluorescence. Puis on va regarder si la partie sans fluorescence se déplace ou non. Si elle se déplace, cela veut dire que le microtubule se raccourcit par son extrémité -, c'est à dire celle proche du MTOC. Sinon, cela veut dire que la dépolymérisation a lieu au pôle +, au niveau des chromosomes, et c'est ce qui est vraiment observé avec cette expérience »

D VRAI on parlait ici des lamines qui sont des filaments intermédiaires. Elles vont permettre à l'enveloppe nucléaire de disparaître en pro-métaphase lorsqu'elles se désagrègent et de se reformer en télophase. Elles tapissent la face interne de l'enveloppe nucléaire.

E FAUX les microtubules du kinétochore se raccourcissent lorsqu'ils sont dépolymérisés en anaphase A. Par contre les microtubules du pôle s'allongent en anaphase B ce qui permet de rencontrer le microtubule du pôle d'en face et de le repousser. Ce phénomène permet d'éloigner les deux pôles de la cellule.

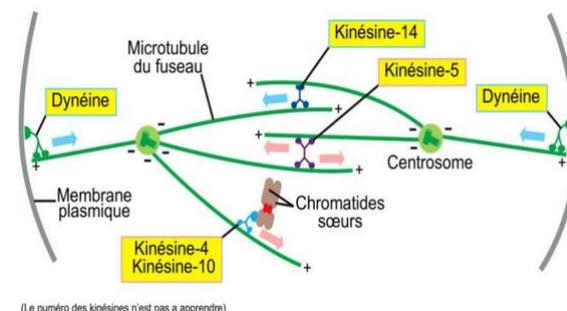
Question 3- Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. Lorsque le fuseau mitotique pénètre dans le noyau le nucléole existe encore.
- B. Il existe de nombreuses dynéines et kinésines différentes.
- C. Ce sont des molécules de kinésines qui relient deux microtubules de deux pôles différents et qui les écartent lorsqu'elles se déplacent.
- D. Lors de la formation de l'anneau d'actine et de myosine toute l'actine de la cellule est utilisée et rassemblée dans cet anneau.
- E. Lors de la cytotédiérèse, les noyaux se sont déjà reformés.

Question 3 – Correction : BCE

A FAUX le nucléole est la première chose à disparaître par arrêt de l'activité de l'ARNpol I. Il disparaît en prophase alors que le fuseau mitotique pénètre dans le noyau pendant la pro-métaphase.

B VRAI c'est du cours et dans son schéma le professeur numérote différentes kinésines pour les différencier.

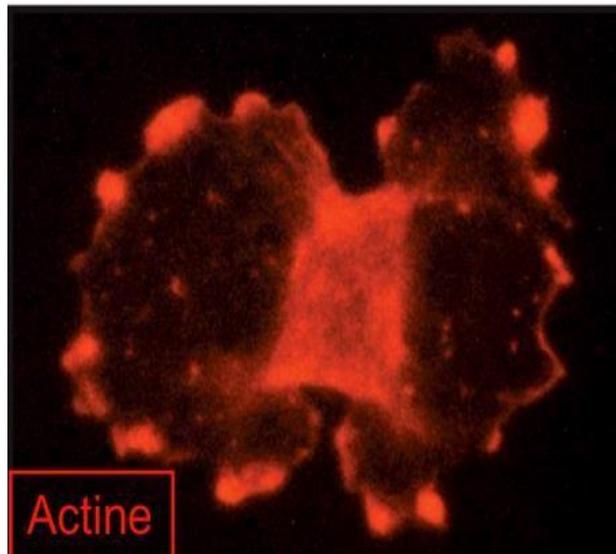


C VRAI Elles se déplacent vers l'extrémité + des microtubules et comme elles sont attachées à deux microtubules en même temps elles vont avancer jusqu'au bout des microtubules c'est-à-dire au milieu

de la cellule puis comme elles continuent d'avancer elles écartent les microtubules du pôle entre eux et donc elles écartent les pôles entre eux.

D FAUX il reste de l'actine vers la membrane plasmique même si l'actine devient très concentrée au niveau de l'anneau d'actine et de myosine.

E VRAI les noyaux se reforment en télophase donc à la fin de la mitose. Le professeur a dit que schématiquement la mitose était la division du noyau et la cytotédièrese était la division du cytoplasme. Ainsi au moment de la cytotédièrese il y a déjà la présence de deux noyaux. Petite précision : dans le cours il est écrit que c'est l'enveloppe nucléaire qui disparaît ou réapparaît. Cependant comme le noyau est un compartiment il est défini par ses limites donc nous estimons qu'il est possible de dire que le noyau disparaît ou se reforme.



Question 4- Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui correspond(ent) à un enchaînement normal des étapes de la division cellulaire, enchaînement sans discontinuité ni chevauchement (c'est-à-dire que les étapes doivent se suivre sans être séparées par une étape intermédiaire, qu'on ne doit pas oublier une étape, et que les étapes ne doivent pas se produire en même temps) : A. Interphase – M.

- B. Interphase – G1 – S – G2 – M.
- C. Interphase – Mitose – Interphase.
- D. G0 – G1 – S – G2 – M.
- E. Première Interphase – Cytodiérèse – Deuxième Interphase.

Question 4 – Correction : AD

Question 5 – Concernant la division cellulaire : ACDE

- A. C'est durant la phase S qu'à lieu la duplication des chromosomes.

- B. Durant la télophase on observe une séparation rapide des chromatides au niveau des centromères..
- C. La cellule peut se bloquer au stade de la métaphase si les chromosomes ne sont pas alignés correctement.
- D. La télophase dure plus longtemps que l'anaphase.
- E. La métaphase dure plus longtemps que l'anaphase.

A VRAI

B FAUX C'est durant l'anaphase.

C VRAI

D VRAI

E VRAI

Question 6 – Concernant la division cellulaire : A

- A. Le centrosome est formé de deux tubes perpendiculaires entourés d'une matrice de tubulaire gamma..
- B. Les microtubules de l'aster sont attachés à la membrane par une molécule de kinésine.
- C. Les microtubules des pôles sont attachés entre eux par une molécule de dynéine.
- D. La cytotdièrese est indépendante du calcium.
- E. La cytotdièrese implique le glissement de la myosine sur l'actine.

A VRAI

B FAUX C'est par une molécule de dynéine.

C FAUX C'est par une molécule de kinésine.

D FAUX Le glissement de l'actine sur la myosine se fait à l'aide de calcium et d'ATP

E FAUX Glissement de l'actine sur la myosine

Question 7 – DIS, tu es VISIONnaire ! : BD

Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. Les trois types de microtubules impliqués dans la division cellulaire sont les microtubules de l'aster (qui permettent le déplacement des MTOCs), les microtubules du kinétochore (qui attachent les chromosomes) et les microtubules du pôle (qui se tirent les uns les autres).
- B. L'interphase est composée de G1, S et G2.
- C. La dynéine associée aux microtubules de l'aster va tracter le MTOC en se déplaçant sur la membrane plasmique.
- D. Dans l'ordre, on retrouve : Prophase, pro-métaphase, métaphase, anaphase, télophase.
- E. L'actine ne joue pas de rôle dans la phase M.

A FAUX Bon, cet item là il n'est pas cool. Mais c'est pour vous rappeler qu'il faut bien lire jusqu'au bout et toutes les parenthèses. Les microtubules du pôle de se tirent pas les uns les autres mais **se poussent les uns les autres.**

B VRAI Tout est vrai.

C FAUX Attention Δ la dynéine va tracter le MTOC en avançant vers l'extrémité – tout en étant **fixée** à la membrane.

D VRAI Tout est vrai.

E FAUX La dernière étape de la phase M, la cytotodière, va mettre en jeu un anneau de contraction formé d'actine et de myosine.

Question 8 – Cette question va DIVISER ! : BD

A. La formation d'un anneau de contraction dors de la cytotodière implique uniquement les filaments de myosine.

F. Le calcium et l'ATP participent au déroulement de la cytotodière.

F. La cytotodière fait partie intégrante de la mitose.

F. La cytotodière fait partie intégrante de la phase M.

F. La cytotodière se chevauche dans le temps avec l'anaphase.

A FAUX L'anneau de contraction est fait de filaments d'actine et de myosine.

B VRAI Ils permettent le phénomène de glissement de l'actine sur la myosine.

C FAUX La phase M comprend la mitose et la cytotodière, deux étapes distinctes, même si la cytotodière se chevauche dans le temps dans le temps avec la télophase.

D VRAI

E FAUX La cytotodière se chevauche dans le temps avec la télophase.

Question 9 – « - Diviser. - Viser. » : DE

A. Lors de la division cellulaire, le rôle de l'actine est de positionner et séparer les chromosomes.

B. Lors de l'étape d'anaphase il y a alignement des chromosomes sur la plaque équatoriale.

C. Le centriole est composé de deux centrosomes positionnés de manière perpendiculaire.

D. Les microtubules de l'aster sont attachés à la membrane par une molécule de dynéine.

E. La cytotodière fait partie de la phase M du cycle de division de la cellule.

A FAUX C'est le rôle des microtubules. L'actine a pour rôle de séparer les deux cellules filles lors de la cytotodière.

B FAUX C'est lors de la métaphase. Lors de l'anaphase se produit une séparation très rapide des centrosomes, puis un déplacement des chromatides aux extrémités de la cellule.

C FAUX C'est le centrosome qui est composé de deux tubes perpendiculaires : les centrioles.

D VRAI

E VRAI La phase M contient six étapes : cinq pour la mitose (division du noyau) + une pour la cytotodière (division du cytoplasme).

Question 10 – Une histoire d'adresse :

Mattéo, avec ses deux mains gauches, a renversé du café sur ses fiches de révisions sur les étapes de la mitose. Il ne reste de visible que la première étape. Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les proposition(s) qui correspond(ent) aux étapes suivantes dans l'ordre (non exhaustif) :

- A. Pénétration du fuseau dans la région du noyau – mise en tension des chromosomes entre les kinétochores – séparation des chromosomes tirés par les pôles du fuseau.
- B. Organisation des chromosomes dupliqués en chromatides sœurs – décondensation de la chromatine – formation d'une nouvelle enveloppe du noyau.
- C. Organisation des chromosomes dupliqués en chromatides sœurs - formation d'une nouvelle enveloppe du noyau – décondensation de la chromatine.
- D. Séparation des chromosomes tirés par les pôles du fuseau – Raccourcissement des fibres de kinétochores qui tirent sur les chromosomes – élongation des fibres des pôles antiparallèles qui se repoussent.
- E. Pro-méta phase - anaphase A – anaphase B – telophase.

A VRAI Tout est vrai et dans le bon ordre.

B FAUX Il y a **d'abord** la formation d'une nouvelle enveloppe nucléaire avant la décondensation de la chromatine.

C VRAI Voir correction item B.

D VRAI Tout est vrai et dans le bon ordre.

E VRAI Tout est vrai et dans le bon ordre.

Je vous invite à aller revoir ces étapes à la page 158 de votre poly

Question 11 – La division cellulaire :

Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. Les trois types de filaments sont impliqués dans le mécanisme de division cellulaire.
- B. Ce sont les microtubules qui se contractent pour séparer les deux cellules lors de la cytotérièse.
- C. La phase M correspond à la mitose.
- D. Il est possible d'utiliser la cytométrie de flux pour déterminer la phase de la division cellulaire.
- E. L'ordre des différentes étapes d'un cycle de division est : G1, S, G2, M, cytotérièse.

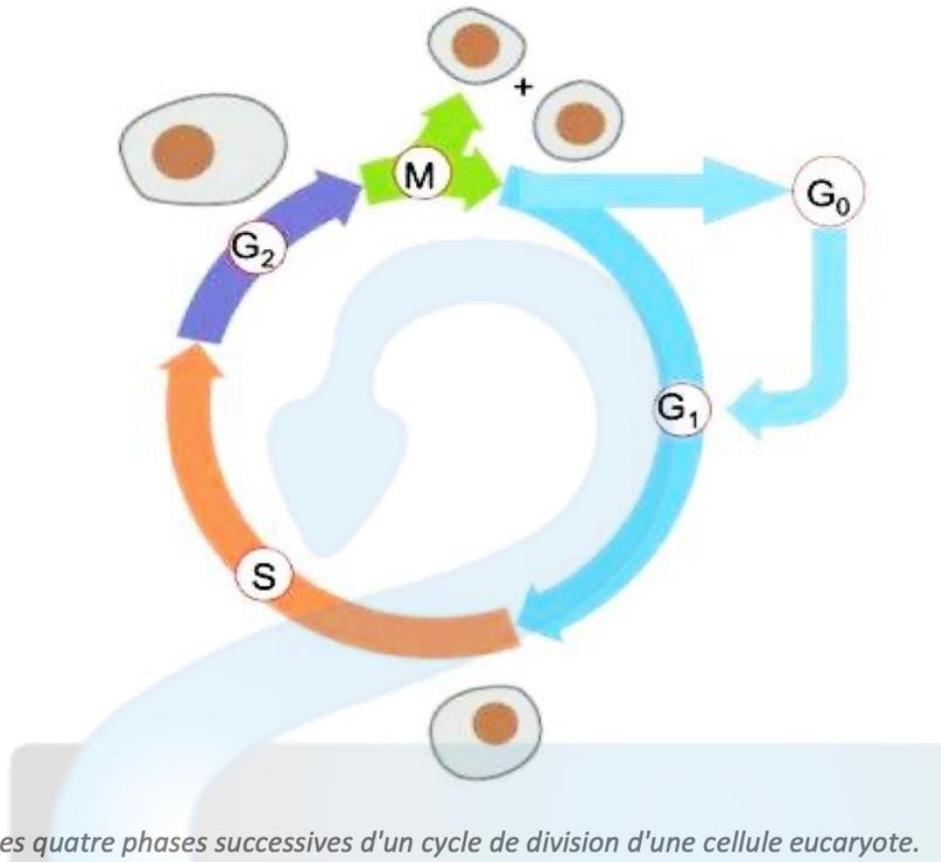
A VRAI Notion importante ! Pour rappel : les microtubules positionnent et séparent les chromosomes, les microfilaments se contractent pour séparer les deux cellules filles lors de la cytotérièse, la lamine est déstructurée pour pouvoir désagréger la membrane cellulaire.

B FAUX Comme expliqué dans la correction de l'item précédent. Ce sont les **microfilaments** (filaments d'actines) **qui se contractent**.

C FAUX Attention Δ , la phase M est constituée de la mitose **ET** de la **cytotérièse**.

D VRAI La cytométrie de flux permet de se renseigner sur la composition en matériel génétique d'une cellule, elle permet donc de différencier les étapes de la division d'une cellule. Par exemple, une cellule en phase S aura deux fois plus de matériel génétique qu'une cellule en phase G1 (dû à la réplication de l'ADN).

E FAUX Bon, j'avoue je suis un peu méchant avec la phase M mais c'est important +++.
La phase M est constituée de la mitose **et** la cytotéière. L'ordre des étapes est correct à l'exception de la cytotéière qui rentre dans la phase M. Je vous remets le schéma :



Question 12 – Être dans sa phase :

Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. A la fin de la phase G1 la cellule est tétraploïde.
- B. Mais non ! A la fin de la phase G1 la cellule est diploïde.
- C. A la fin de la phase S les chromosomes sont bichromatidiens.
- D. Les cohésines fixent deux molécules d'ADN entre elles.
- E. Les cohésines forment le kinétochore

Il faut comprendre qu'une cellule ayant deux chromosomes doubles (=bichromatidiens) est tétraploïde. Il faut réfléchir en molécule d'ADN (et donc en chromatide). Une cellule après la phase S est donc tétraploïde.

A FAUX La cellule est constituée de chromosomes monochromatidiens homologues, on a donc 2 molécules d'ADN (2 chromatides). Ainsi, la cellule est **diploïde**.

B VRAI Voir correction item précédent.

C VRAI Il y a eu la réplication, les chromosomes sont doubles (bichromatidiens).

D VRAI Les cohésines coincent les chromatides sœurs entre elles au niveau du centromère. Attention \triangle **chromatide = molécule d'ADN**.

E FAUX Les cohésines permettent l'attachement des deux chromatides.

Question 13 – Faudra acheter plus de croquettes :

Le chien de Mattéo, pris d'une fringale nocturne, a décidé de mâchouiller ses cours. Il s'est attaqué aux étapes de la phase M. Voyant son cours en piteux état le lendemain matin, il se tourne vers les petits P1, prêt à tout pour aider. Parmi les propositions suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) qui correspond(ent) aux étapes dans l'ordre (non exhaustif) :

- A. Prophase – Métaphase – Anaphase – Télophase
- B. Prophase – Prométaphase – Télophase – Anaphase
- C. Prophase – Anaphase – Métaphase – Télophase
- D. Prométaphase – Prophase – Anaphase – Télophase
- E. Métaphase – Anaphase – Télophase

Les étapes de la mitose sont présentes dans l'ordre suivant : **Prophase – Prométaphase – Métaphase – Anaphase – Télophase**.

A VRAI

B FAUX

C FAUX

D FAUX

E VRAI

Question 14 – Dis Jamy comment se divise une cellule ? :

Parmi les propositions suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. L'anneau de contraction d'actine et de myosine se trouve à l'extérieur de la membrane.
- B. Le centrosome est formé de deux tubes perpendiculaires (centrioles) entourés de matrice de tubuline beta.
- C. Après la phase S, la cellule contient 4 paires de centrioles.
- D. Les microtubules de l'aster permettent de déplacer les centrioles.
- E. Le fuseau mitotique est formé des microtubules du pôle.

A FAUX Cet anneau est présent **à l'intérieur** de la cellule.

B FAUX Tout est vrai à l'exception qu'il s'agit de la **tubuline** ©.

C FAUX Piège un peu fourbe, je l'admet. Après la phase S la cellule contient **4 centrioles** ou **2 paires de centrioles**. Pour rappel, un centrosome (=MTOC) est composé de deux centrioles perpendiculaires.

D VRAI Les microtubules de l'aster sont attachés à la membrane de la cellule et tractent les 2 centrosomes vers les extrémités de la cellule.

E VRAI Tout est vrai.

Question 15 – De mauvais pô(i)le :

Parmi les propositions suivantes, cochez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. Les microtubules du pôle sont reliés par des kinésines.
- B. Bien sûr que non ! Les microtubules du pôle sont reliés par des dynéines.
- C. Les microtubules de l'aster sont attachés à la membrane par une molécule de dynéine.
- D. Les microtubules du kinétochore sont attachés aux chromosomes par une molécule de dynéine.
- E. C'est l'inverse ! Les microtubules du kinétochore sont attachés aux chromosomes par une molécule de kinésine.

Cette question peut paraître impossible au début, mais une fois que vous aurez compris les mécanismes, ça roulera tout seul. Ce qu'il faut comprendre +++ c'est que le pôle - des microtubules est situé en direction des centrosomes, et que les molécules de dynéines font le transport du **+ vers le - (rétrograde)** et que les molécules de kinésines font le transport du **- vers le + (antérograde)**. Il faut arriver à visualiser les mouvements, je vais vous les décrire ici mais si vous ne comprenez toujours pas n'hésitez pas à venir à la séance de correction ;)

A VRAI C'est vrai, il s'agit de kinésines particulières qui vont se fixer à deux microtubules en même temps. Les kinésines vont du - vers le + donc elles vont avancer vers l'extrémité du chromosome (celle à l'opposé du MTOC). Seulement, elles sont attachées à deux chromosomes donc ces mouvements dirigés vers l'extrémité + vont résulter en un **écartement des microtubules des pôles**.

B FAUX Voir correction de l'item précédent.

C VRAI La molécule de dynéine a un transport rétrograde, elle va donc du + vers le -. Elle va donc avancer en direction du MTOC. Seulement, elle est **attachée** à la membrane plasmique donc ce mouvement va résulter en une traction du MTOC vers l'extrémité de la cellule.

D FAUX Les microtubules du kinétochores sont attachés par une molécule de **kinésine**. Cela permet de positionner correctement les chromosomes sur la plaque équatoriale. Attention à ne pas confondre avec la dépolarisation qui a lieu aux extrémités + des microtubules du kinétochore.

E VRAI Voir correction item précédent. Je vous remets le schéma pour que vous visualisiez bien :

