DM COMPILE : La mitose

Tutorat 2026-2027 : **30 QCMS – Durée : 30 min**

En gris vous retrouverez les QCMs HP (= qui se basent sur l'ancienne version du cours)

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

A) Le facteur MPF comporte une activité kinase ST (sérine-thréonine)
B) Le complexe cycline-B/CDK1 permet de franchir la transition G1/S
C) En début de mitose, les cyclines sont dégradées
D) La cytocinèse correspond à la division du noyau
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La mitose est composé de 5 étapes : la prophase, la prométaphase, la métaphase, l'anaphase et la télophase
B) La métaphase est caractérisée par la rupture de la membrane nucléaire
C) Le checkpoint mitotique se situe entre la métaphase et l'anaphase
D) MPF phosphoryle APC activant ainsi la formation du complexe APC/CDC20
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) En phase G2, les cohésines vont s'assembler au niveau des bras des chromosomes et de leur centrosome
B) A la fin de la prophase les deux asters se situent aux pôles opposés de la cellule
C) La cohésine est dégradée par la séparine : les chromatides sœurs se séparent
D) La protéine MAD2 joue le rôle d'inhibiteur du complexe APC/CDC20
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) La cellule sort de la mitose suite à l'inactivation de CDK1 provoquée par la dégradation de la cycline B
B) C'est le complexe ACP/CDH1 qui permet la dégradation de la cycline B
C) En fin de télophase, la cellule est presque entièrement partagée
D) Lors de la cytocinèse, les chromosomes se condensent progressivement
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Le MPF a été découvert grâce à l'injection d'extraits d'œufs de xénope activés dans des œufs bloqués en méiose
B) L'activité kinase du MPF est maximale en phase S et perdue en phase M
C) Les cyclines ont été découvertes chez l'oursin grâce à leur profil d'expression oscillant au cours du cycle cellulaire
D) Le gène CDC2 identifié chez la levure Schizosaccharomyces pombe est capable d'assurer la transition G2/M dans des cellules eucaryotes
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

A) Le complexe cycline-B/CDK-1 s'accumule pendant la phase G2 et devient brutalement actif en début de mitose
B) Chez la levure de boulanger, la mitose se déroule sans rupture de l'enveloppe nucléaire : c'est une mitose ouverte
C) L'attachement bipolaire d'un chromosome signifie qu'il est capturé par des microtubules provenant des deux pôles du fuseau
D) À la fin de la métaphase on retrouve les 2 asters aux pôles opposées de la cellule
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) MAD2 inhibe le complexe APC/CDC20 tant que tous les kinétochores ne sont pas attachés au fuseau
B) MPF est le produit du gène CDC9
C) L'activité kinase du MPF empêche la formation du fuseau mitotique
D) Un dysfonctionnement du checkpoint mitotique peut entraîner des aneuploïdies, comme dans le cas de la trisomie 21
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) En anaphase, les kinétochores se séparent d'un seul coup et les microtubules qui y sont attachés se dépolymérisent
B) En fin de mitose, chaque chromosome fils est constitué d'une seule chromatide
C) La dégradation de la cycline B, via l'activité d'APC associée à CDH3, permet la sortie de la mitose
D) À la fin de la cytocinèse on retrouve deux cellules filles pouvant entrer en phase G2
E) Les propositions A, B, C et D sont fausse

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

A) Les cohésines associent les 2 chromatides sœurs durant la phase G1
B) Les cohésines sont présentes de manière uniforme sur toute la longueur du chromosome, y compris le centromère
C) Les condensines interviennent en phase M pour permettre la compaction des chromosomes en formant des boucles
D) Le kinétochore se situe au niveau de la constriction primaire du chromosome
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

A) En phase S on retrouve un chromosome avec deux chromatides sœurs
B) Le MPF a été découvert grâce à des expériences réalisées sur des œufs de crapaud xénope
C) Le MPF correspond à l'association entre une cycline et une kinase
D) L'activité kinase du MPF est perdue en phase M et retrouvée en phase S
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exactes :

A) La rupture complète de l'enveloppe nucléaire est surtout caractéristique de la prophase
B) Le kinétochore est un complexe multiprotéique qui s'assemble sur le centromère et sert de point d'attache aux microtubules
C) La biorientation correspond à la liaison des deux kinétochores d'un chromosome à des microtubules issus de pôles opposés
D) Tant qu'un chromosome n'est pas correctement attaché, le checkpoint du fuseau ne retarde l'anaphase que si plusieurs chromosomes sont mal attachés
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exactes :

A) L'anaphase A correspond à l'éloignement des pôles du fuseau, grâce aux microtubules polaires et astraux
B) En télophase, les enveloppes nucléaires se reforment autour de chaque lot chromosomique et le fuseau mitotique se dépolymérise
C) Un micronoyau est un petit noyau séparé contenant un chromosome ou un fragment chromosomique exclu du noyau principal
D) Toute erreur de mitose conduit automatiquement à une prolifération anormale
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exactes :

A) La mitose correspond à la division du noyau, tandis que la cytocinèse correspond à la division du cytoplasme
B) Au début de la mitose, la quantité d'ADN d'une cellule humaine somatique est de 2C
C) La prométaphase commence lorsque l'enveloppe nucléaire est complètement désorganisée
D) Les microtubules polaires s'attachent directement aux kinétochores
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exactes :

A) La biorientation n'est pas indispensable pour que les chromatides sœurs partent ensuite dans des directions opposées
B) Les séparases sont clivées par une protéase appelée cohésines
C) L'anaphase B repose surtout sur le raccourcissement des microtubules kinétochoriens
D) En anaphase, les enveloppes nucléaires se reforment à partir de membranes issues notamment du réticulum endoplasmique
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) La phase M comprend trois grands événements : la mitose, la caryocinèse et la cytocinèse
B) La mitose correspond à la division du cytoplasme et à l'individualisation des deux cellules filles
C) La mitose prépare deux noyaux génétiquement identiques, tandis que la cytocinèse donne deux cellules individualisées
D) La cytocinèse est l'une des étapes de la mitose, au même titre que la télophase
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Au début de la méiose, chaque chromosome possède deux chromatides sœurs maintenues ensemble notamment par les cohésines au niveau du centromère
B) Dans une cellule humaine somatique, on compte 92 chromosomes au début de la mitose, car l'ADN a été répliqué
C) Les centrosomes ont été dupliqués avant l'entrée en mitose et permettent d'organiser les pôles du futur fuseau
D) L'entrée en mitose dépend de l'activation progressive du complexe CDK1-cycline B
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de la prophase, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Les condensines participent à la compaction de la chromatine et à la formation de chromosomes individualisables
B) La rupture complète de l'enveloppe nucléaire est surtout caractéristique de la prophase
C) Le nucléole disparaît pendant la métaphase
D) Le fuseau mitotique est constitué de microtubules, eux-mêmes formés de dimères de tubulines alpha et bêta
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la prométaphase, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) La métaphase commence lorsque l'enveloppe nucléaire est complètement désorganisée
B) Chaque chromatide porte un kinétochore, de sorte qu'un chromosome répliqué en possède deux
C) Les microtubules polaires s'attachent directement aux kinétochores pour capturer les chromosomes
D) Les microtubules astraux rayonnent vers la périphérie cellulaire et contribuent au positionnement des pôles du fuseau
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la métaphase, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) La biorientation correspond à la liaison des deux kinétochores sœurs à des microtubules issus de pôles opposés
B) Une tension correcte entre les kinétochores sœurs indique que l'attachement est stable et équilibré
C) L'alignement des chromosomes sur la plaque équatoriale est une simple disposition géométrique, sans lien avec leur attachement au fuseau
D) Lorsque tous les chromosomes sont correctement attachés et alignés, la cellule est prête à séparer les chromatides
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos du checkpoint du fuseau, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Tant qu'un chromosome n'est pas correctement attaché, le checkpoint du fuseau peut retarder l'entrée en anaphase
B) Le checkpoint du fuseau n'est déclenché que lorsque la majorité des chromosomes est mal attachée
C) Lorsque tous les chromosomes sont correctement attachés, l'inhibition de l'APC/C est levée
D) Le checkpoint du fuseau vérifie que l'ADN est entièrement répliqué avant l'entrée en mitose
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos de l'anaphase, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Les cohésines sont clivées par une protéase appelée séparase
B) L'anaphase A repose surtout sur l'allongement des microtubules kinétochoriens
C) L'anaphase B correspond à l'éloignement des pôles du fuseau, avec une contribution des microtubules polaires qui allongent le fuseau
D) Une fois séparée de sa chromatide sœur, chaque chromatide devient un chromosome individualisé
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos de la télophase, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) La télophase commence lorsque les chromosomes ont atteint les pôles opposés de la cellule
B) Les chromosomes se décondensent progressivement pour revenir vers une organisation en chromatine
C) Les enveloppes nucléaires se reforment à partir de membranes issues notamment de l'appareil de Golgi
D) Les microtubules du fuseau se dépolymérisent en dimères de tubuline, qui ne pourront pas être réutilisés dans le cytosquelette des cellules filles
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À propos de la cytocinèse, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Chez les cellules animales, la cytocinèse repose sur un sillon de division à l'équateur, lié à la contraction d'un anneau d'actine et de myosines
B) En se contractant, l'anneau tire la membrane plasmique vers l'intérieur et rétrécit progressivement le pont cytoplasmique
C) En l'absence d'erreur de ségrégation ou de mutation, les deux cellules filles sont génétiquement identiques
D) Chez les cellules végétales, la cytocinèse repose aussi sur un anneau contractile d'actine et de myosines
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Lors d'une non-disjonction, deux chromatides sœurs peuvent partir du même côté au lieu d'être réparties entre les deux cellules filles
B) Un retard anaphasique correspond à un chromosome qui migre trop lentement et qui peut conduire à la formation d'un micronoyau
C) Un micronoyau est un second noyau contenant l'ensemble du génome de la cellule
D) Si les points de contrôle échouent et que les anomalies sont transmises, elles peuvent contribuer à l'instabilité génomique
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

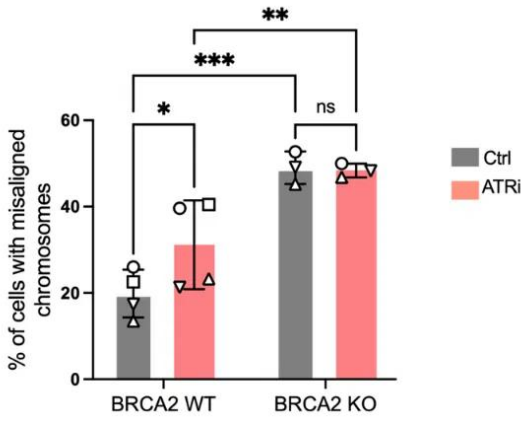
QCM 25 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Si la séparase est inactive alors que le checkpoint du fuseau est levé, les cohésines ne sont pas clivées et les chromatides sœurs ne se séparent pas
B) Si un seul kinétochore n'est pas attaché au fuseau mais que tous les autres chromosomes sont correctement alignés, la cellule peut quand même entrer en anaphase
C) Un agent qui stabilise tous les microtubules (comme le taxol) devrait perturber le mouvement des chromosomes vers les pôles en anaphase A
D) En télophase, la cytocinèse est forcément achevée, puisque les deux noyaux sont reconstitués
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : BRCA2 et la kinase ATR sont impliquées dans l'alignement des chromosomes en mitose. Des cellules DLD1 exprimant BRCA2 (WT) ou déficientes en BRCA2 (KO) sont traitées ou non (Ctrl) par un inhibiteur d'ATR (ATRi, 50 µmol/L). Environ 100 cellules en métaphase sont analysées par expérience, pour déterminer le pourcentage de cellules présentant des chromosomes mal alignés (moyenne ± SD, n ≥ 3 ; ANOVA ; ns : non significatif, * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,0001).

Laquelle (ou lesquelles) de ces conclusions est (sont) démontrée(s) par les résultats de la figure ?

A) L'inhibition d'ATR augmente le pourcentage de cellules avec des chromosomes mal alignés dans les cellules BRCA2 WT
B) L'absence de BRCA2 augmente le pourcentage de cellules avec des chromosomes mal alignés
C) L'effet de l'inhibition d'ATR s'ajoute à celui de l'absence de BRCA2 sur le défaut d'alignement des chromosomes
D) BRCA2 et ATR agissent dans une même voie de signalisation pour permettre l'alignement des chromosomes
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 27 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) En G2, avant la prophase, la chromatine est déjà condensée et l'enveloppe nucléaire est désorganisée
B) En télophase, le nucléole disparaît
C) La plaque métaphasique est aussi appelée plaque équatoriale
D) Lors de la cytocinèse, les noyaux sont réformés et les organites sont répartis entre les deux cellules filles
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

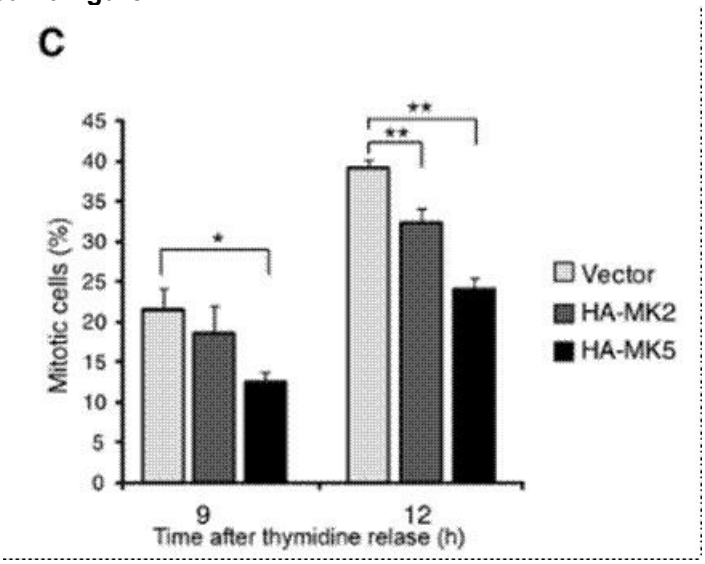
QCM 28 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Le fuseau mitotique assure la séparation des chromatides sœurs
B) Après une non-disjonction, chaque cellule fille reçoit le même nombre de chromosomes
C) Le résultat attendu de l'anaphase est la séparation de deux lots chromosomiques identiques
D) Les erreurs de ségrégation peuvent modifier le nombre de chromosomes, mais jamais leur organisation
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : À propos de la mitose, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Les condensines maintiennent les chromatides sœurs ensemble au niveau du centromère
B) La biorientation correspond à l'attachement des deux kinétochores sœurs à des microtubules issus d'un même pôle
C) La séparase clive les cohésines lors de l'anaphase, et chaque chromatide devient alors un chromosome individualisé
D) Chez les cellules animales, la cytocinèse repose sur un anneau contractile d'actine et de myosine, alors que chez les cellules végétales une plaque cellulaire construit une nouvelle paroi
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 30</u> : On étudie l'effet des kinases MK2 et MK5 sur l'entrée en mitose. Des cellules HeLa (=cellules immortelles) exprimant la GFP sont transfectées avec un vecteur vide (Vector) ou un vecteur codant MK2 ou MK5 (étiquetées HA). Après synchronisation à la transition G1/S (double blocage à la thymidine), du taxol (qui bloque les cellules en mitose) est ajouté.
Le pourcentage de cellules en mitose est mesuré 9 h et 12 h après la libération de la thymidine (moyenne ± SEM, n = 3 ; * P < 0,05 ; ** P < 0,01 par rapport à Vector).
Les résultats sont montrés sur la figure C.



Laquelle (lesquelles) de ces conclusions peut (peuvent) être tirée(s) des résultats présentés dans la figure C ?

A) La surexpression de MK2 diminue significativement le pourcentage de cellules en mitose à 9 h comme à 12 h
B) La surexpression de MK5 diminue le pourcentage de cellules en mitose aux deux temps étudiés
C) Les résultats sont compatibles avec un retard d'entrée en mitose en présence de MK5
D) MK5 retarde l'entrée en mitose en inhibant directement l'activité kinase du complexe CDK1/cycline B
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses