

# Résumé – Division cellulaire

- Toute cellule provient d'une autre cellule → continuité cellulaire ;
- Taux de renouvellement variable en fonction des types cellulaires ;
- Caractéristiques de la division = universelles, même si détails variables selon les organismes ;
- Division nécessaire pour créer un nouvel individu et maintenir l'intégrité de l'organisme ;
- Chez l'Homme : fabrication de millions de cellules chaque seconde.

## II. Division de la phase M en 6 phases

### A. Préparation de la phase M

- **Réplication** de l'ADN en phase **S** : chromatides sœurs ;
- **Duplication** des **centrioles** du centrosome (=MTOC) en phase **S** ;
- **Condensation** des chromatides sœurs (visible au ME) :
  - **condensines** = protéines formant des pinces capables de tenir plusieurs boucles d'ADN. Association des condensines en anneaux qui s'empilent ;
  - **cohésines** = protéines accrochant les centromères des chromatides sœurs. Hydrolyse au moment de la séparation de ces chromatides sœurs.

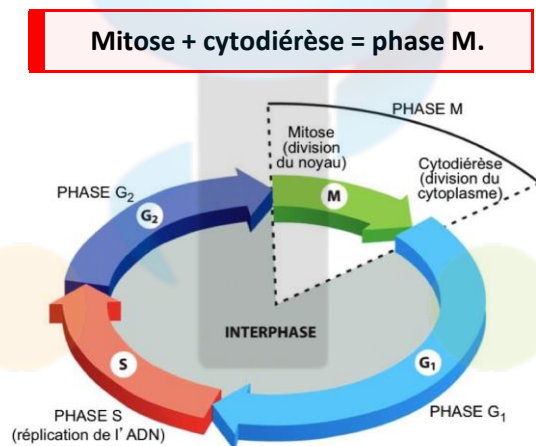
### B. Cinq premières phases = mitose (division du noyau)

<b>Prophase (Transition G<sub>2</sub> / M) 20-30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disparition des nucléoles ;</li> <li>▪ Chromosomes dupliqués en chromatides sœurs ;</li> <li>▪ Début de formation du fuseau mitotique et dédoublement du centrosome en 2 MTOC ;</li> <li>▪ Migration vers les 2 pôles opposés de la cellule.</li> </ul>
<b>Pro-métaphase 5 - 10 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rupture de l'enveloppe nucléaire ;</li> <li>▪ Pénétration du fuseau dans la région du noyau ;</li> <li>▪ Association des MT aux kinétochores ;</li> <li>▪ Mise en tension des chromosomes entre les kinétochores.</li> </ul>

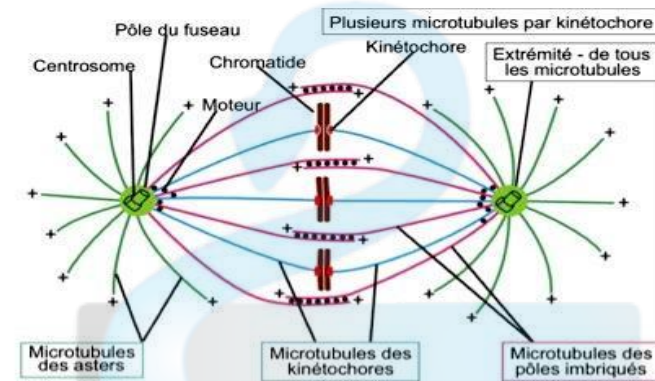
## I. Différentes phases du cycle cellulaire

Étapes du cycle cellulaire :

- **Croissance** cellulaire et **réplication** des chromosomes = interphase : **G<sub>1</sub>**, **S** (réplication), **G<sub>2</sub>** (vérification du contenu) ;
  - G<sub>0</sub> = cellule ne se divise plus, retour en G<sub>1</sub> si nécessaire ;
- **Ségrégation** des chromosomes : **mitose** = division du noyau ;
- **Division** de la cellule : **cytodiérèse** = division du cytoplasme.

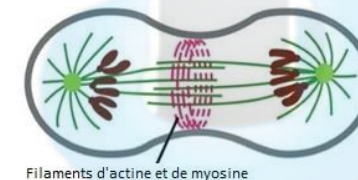


<b>Métaphase</b> 20 - 30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alignement des chromosomes, mi-chemin entre les 2 pôles (2 MTOC) grâce aux kinésines accrochées sur les MT du kinétochore ;</li> <li>▪ Chromosomes en tension à plaque équatoriale ;</li> <li>▪ Contrôle avant initiation de l'anaphase.</li> </ul>
<b>Anaphase</b> qq min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anaphase A : raccourcissement des MT du kinétochore car hydrolyse des cohésines → Fin de la mise en tension des chromosomes, déplacement à 1 µm/min ;</li> <li>▪ Anaphase B : élongation des fibres de pôles grâce aux kinésines.</li> </ul>
<b>Télophase</b> 30min	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arrivée aux pôles des chromatides sœurs séparées ;</li> <li>▪ Disparition des fibres des kinétochores ;</li> <li>▪ Allongement des fibres des pôles ;</li> <li>▪ Formation d'une nouvelle enveloppe du noyau ;</li> <li>▪ Décondensation de la chromatine ;</li> <li>▪ Réapparition des nucléoles.</li> </ul>



### C. Cytodiérèse

- Formation du sillon de division ;
- **Anneau de contraction** : glissement actine sur myosine grâce à  $Ca^{2+}$  et ATP → rupture de la membrane en 2 et formation de 2 cellules filles.



#### Le fuseau mitotique :

- **Centrosome** = 2 centrioles entourés de matrice et de complexes de tubuline  $\gamma$  (pôle – des MT). 3 types  $\neq$  de microtubules (MT) en proviennent :
  - **MT de l'aster** : attachés à la membrane. Dirigent les MTOC vers les membranes → 2 pôles opposés ;
  - **MT du pôle** : fuseau mitotique → écartement des 2 MTOC ;
  - **MT du kinétochore** : attachés aux kinétochores du **centromère** ;
- **Moteurs** moléculaires associés aux MT (fonctionnent avec l'ATP) :
  - **Dynéine** : transport **rétrograde** vers le centrosome ;
  - **Kinésine** : transport **antérograde** qui les éloigne du centrosome.