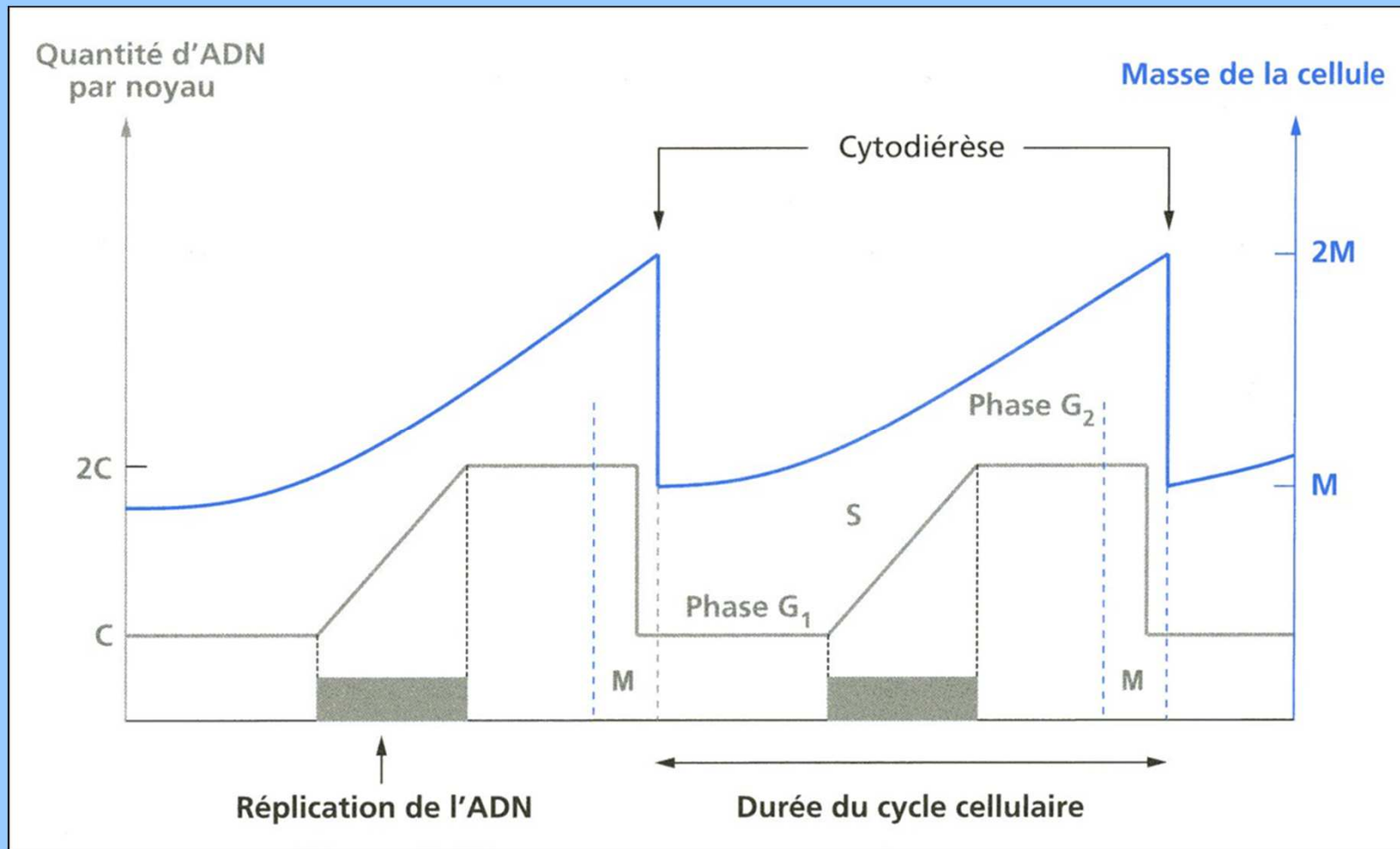


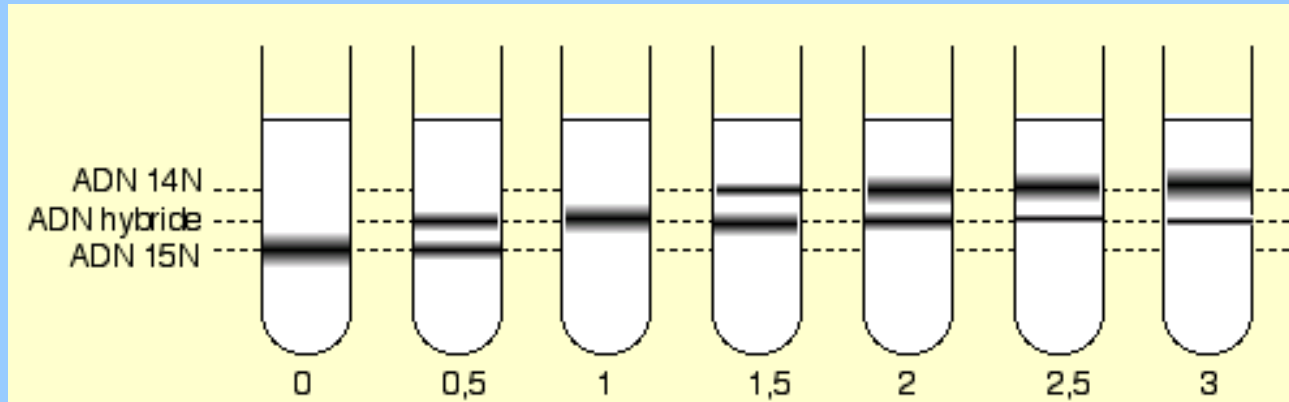
## Partie IV : La biodiversité et sa dynamique

# Chapitre IV - B : Réplication de l'information génétique et mitose

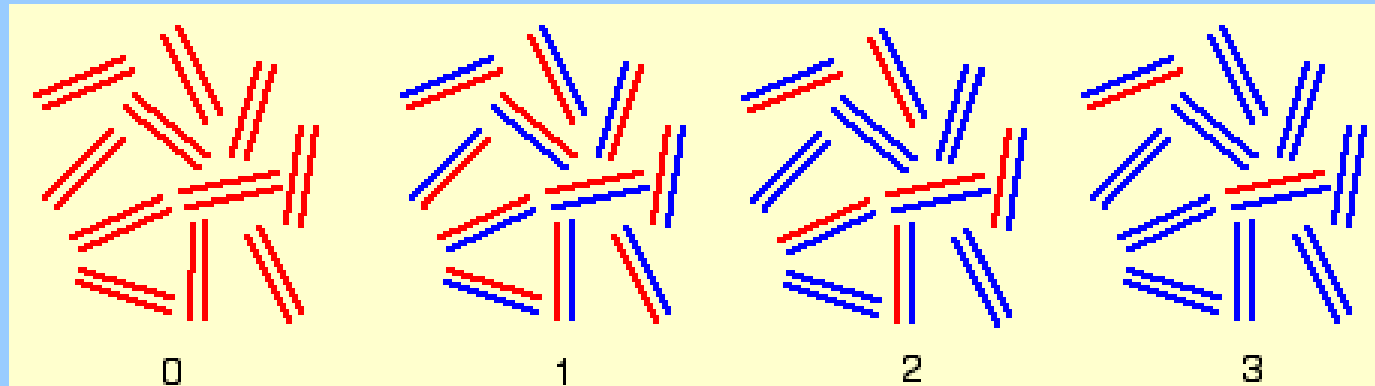


Evolution de la quantité d'ADN au cours ducycle cellulaire chez les eucaryotes

# Les travaux de Meselson et Stahl

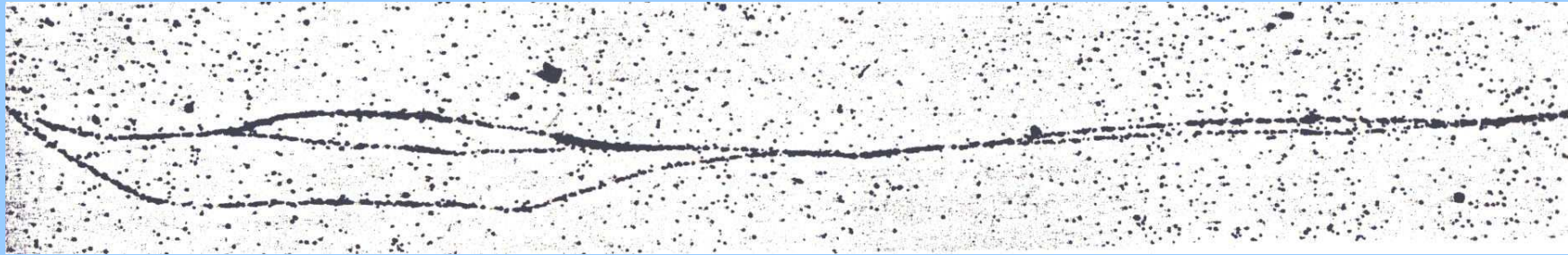


Document 1. Résultats de expériences de Meselson et Stahl.



Document 2. Interprétation moléculaire des résultats  
(avec  $^{15}\text{N}$  lourd en rouge,  $^{14}\text{N}$  en bleu).

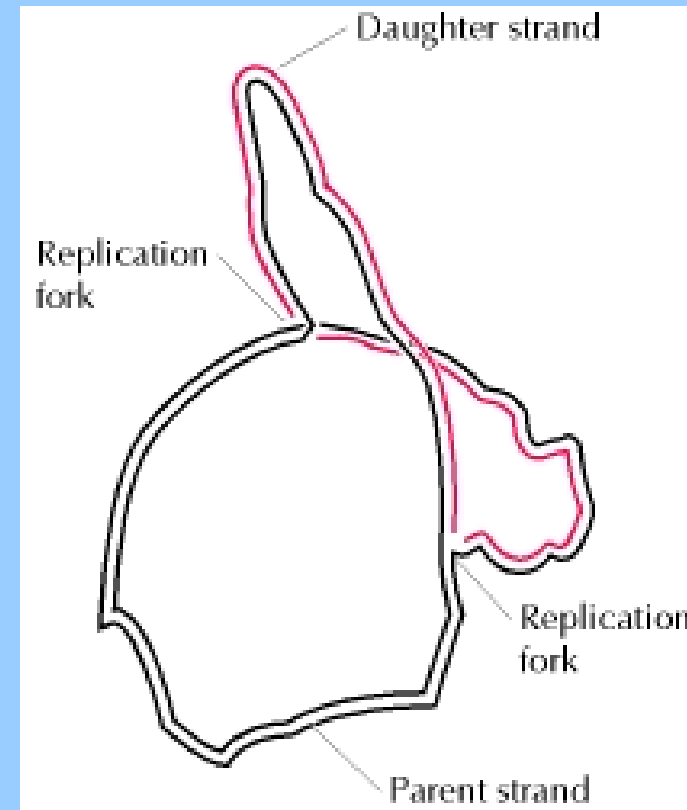
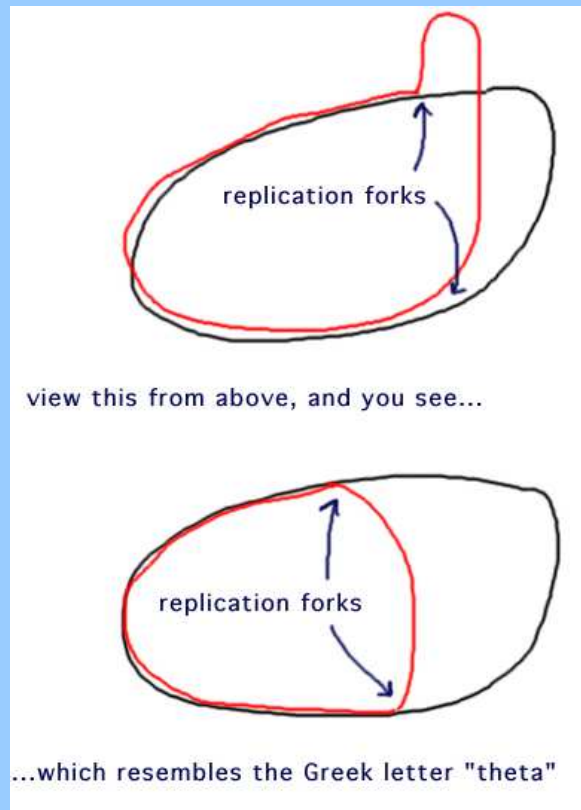
# Les travaux de Cairns



Autoradiographie de l'ADN d'E.coli en cours de réplication (MET x 12000)

## **Document 3. Approche expérimentale de la réplication du chromosome d'E. coli.**

(<http://www.mun.ca/biochem/courses/3107/images/VP/Ch24/24-3.jpg>)



# Une réplication uni ou bi-directionnelle ?

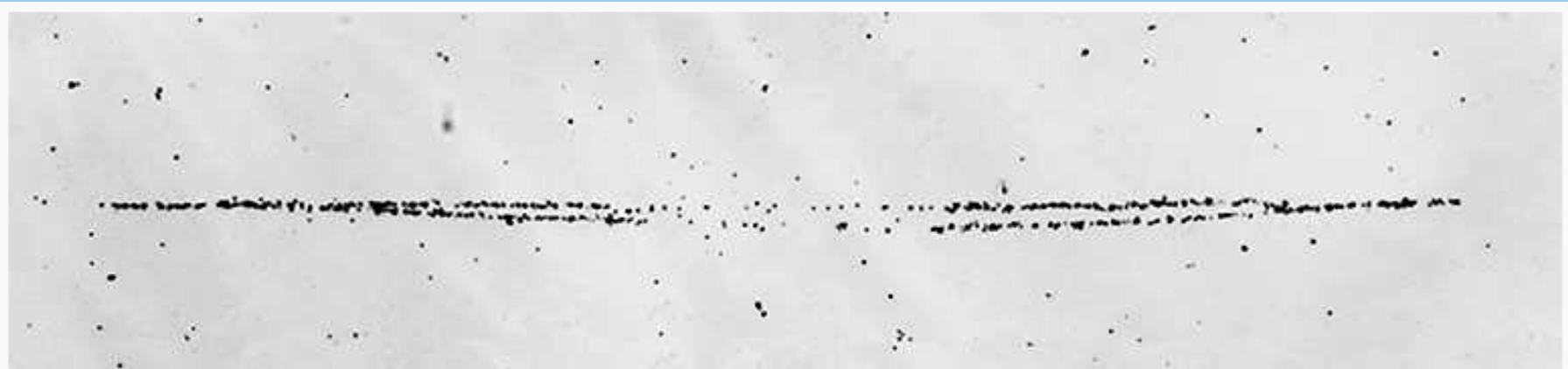
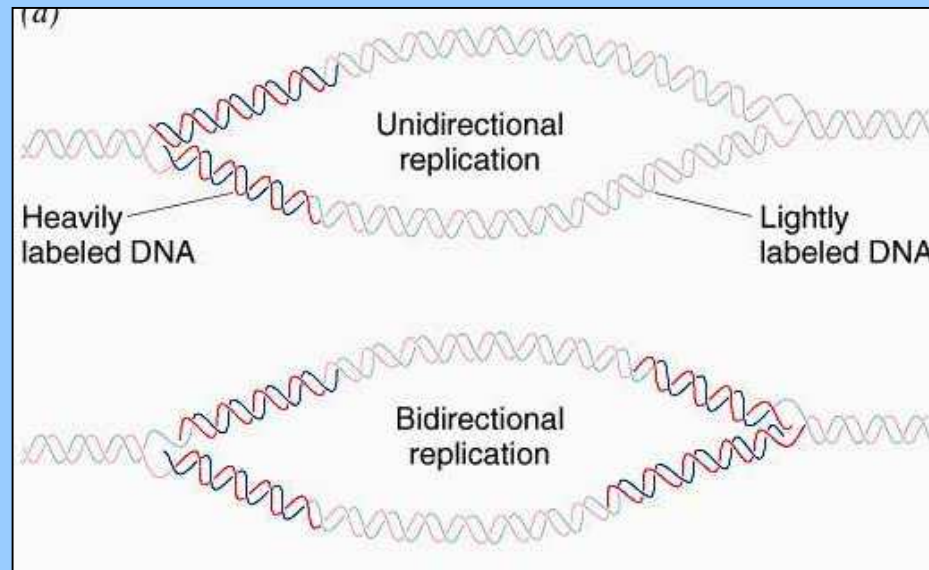
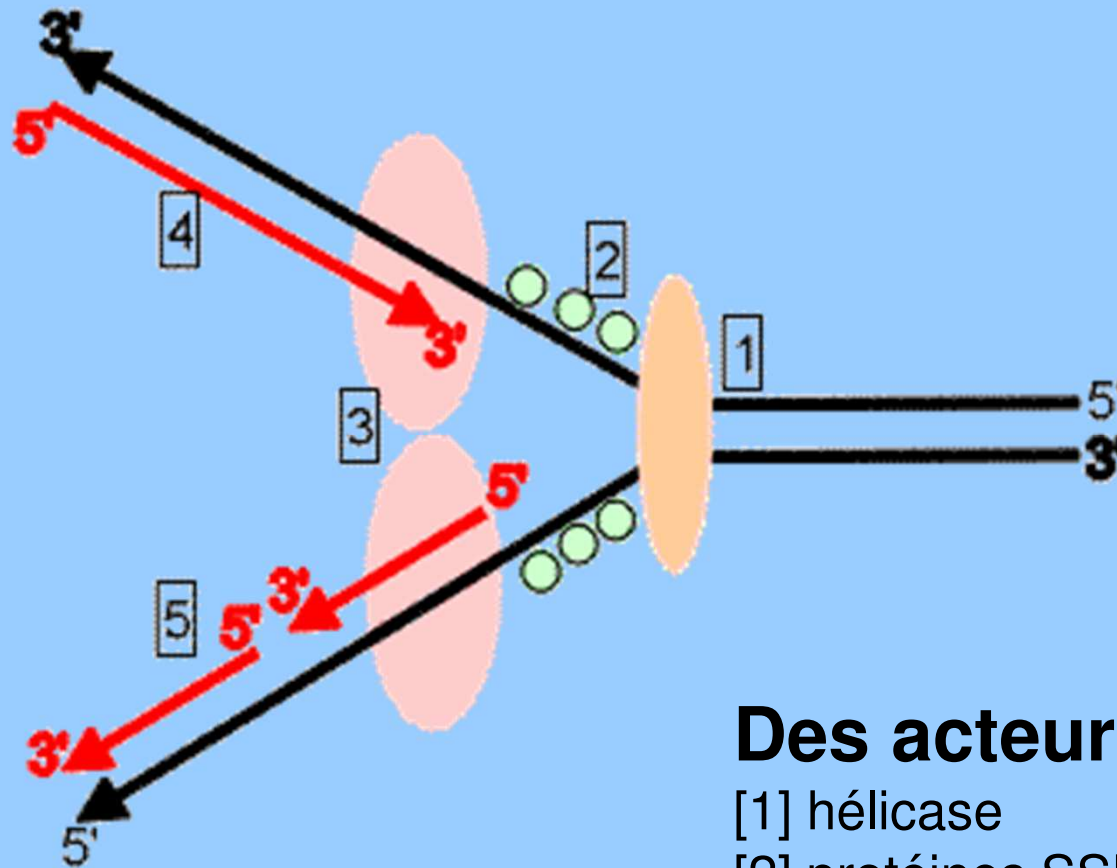


Figure 24-4b. The autoradiographic differentiation of unidirectional and bidirectional  $\theta$  replication of DNA.  
[Courtesy of David M. Prescott and P.L. Kuempel, University of Colorado.]

## **Document 3. Approche expérimentale de la réplication du chromosome d'E. coli.**

(<http://www.mun.ca/biochem/courses/3107/images/V VP/Ch24/24-3.jpg>)



## Des acteurs de la réplication

[1] hélicase

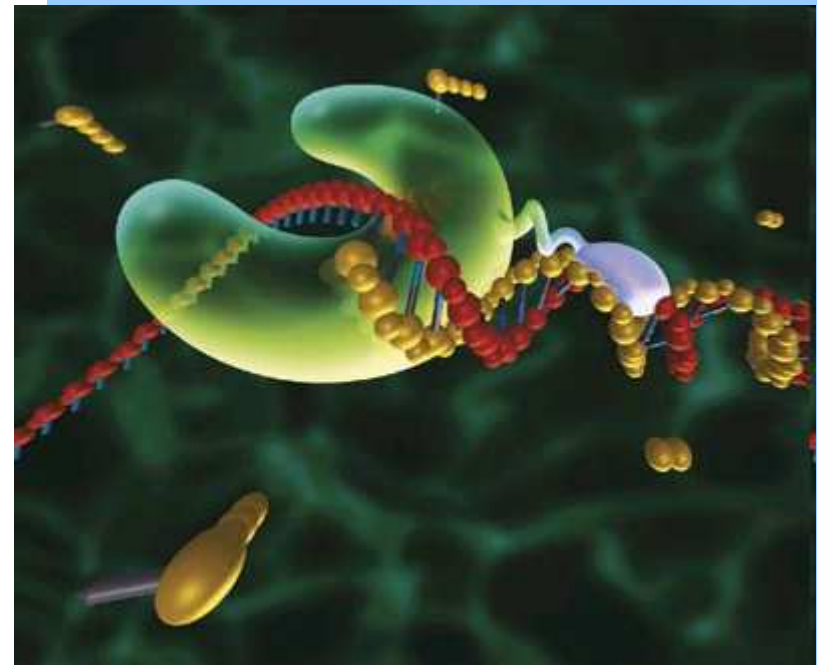
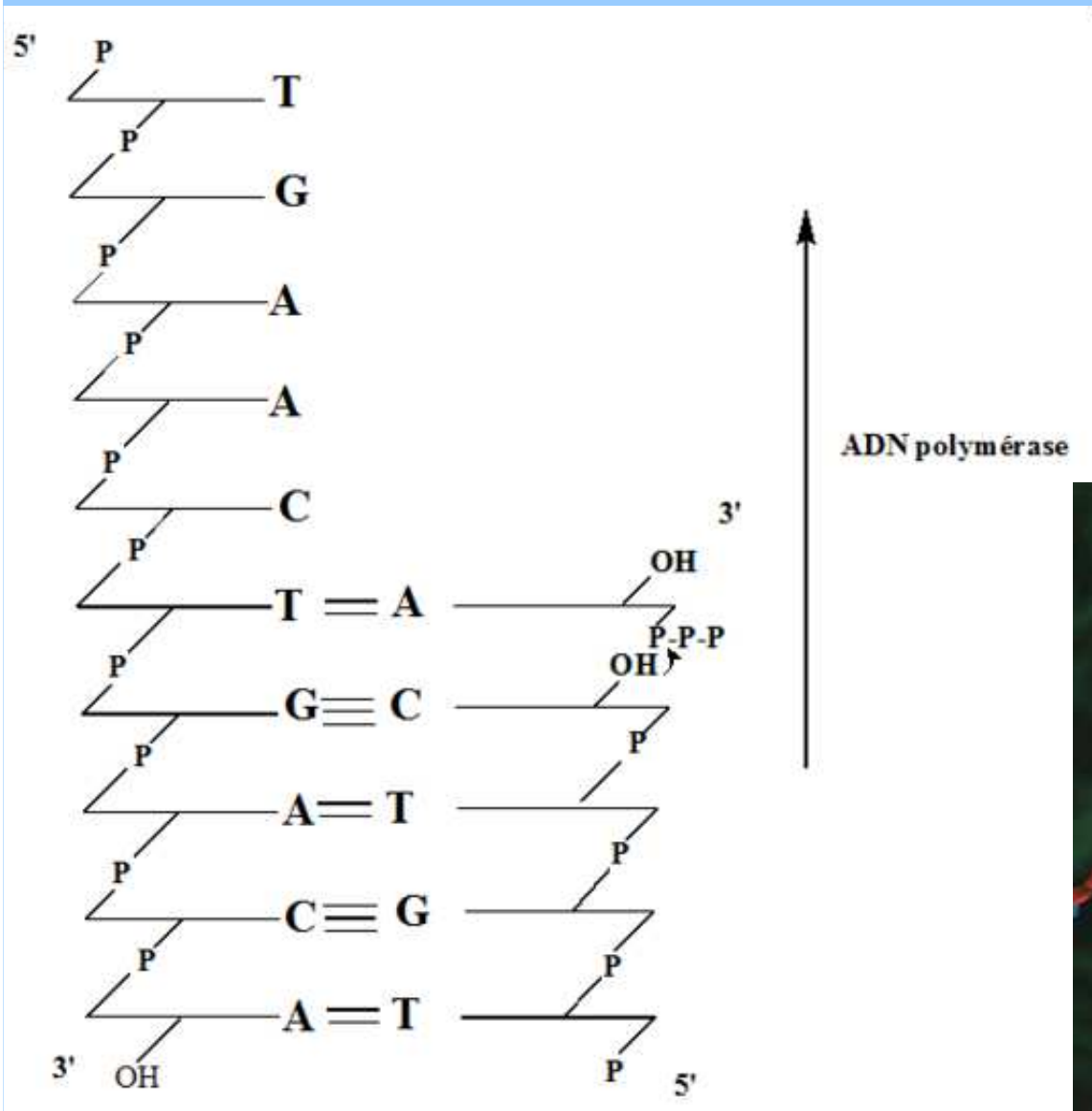
[2] protéines SSB

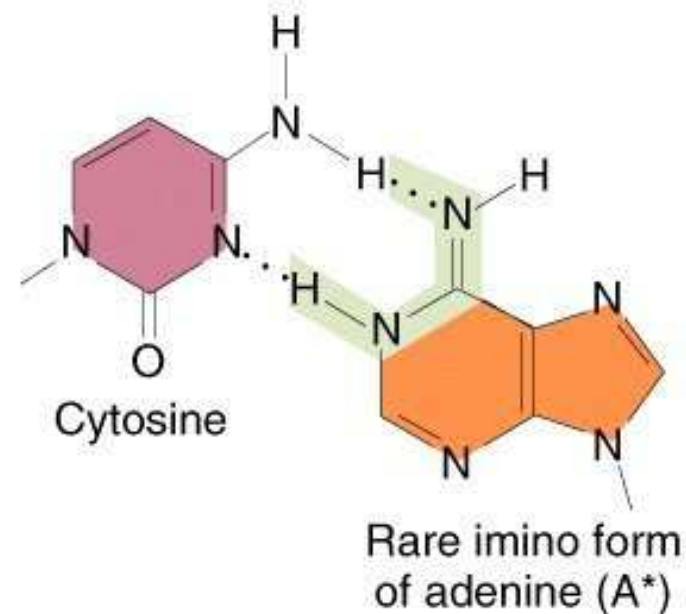
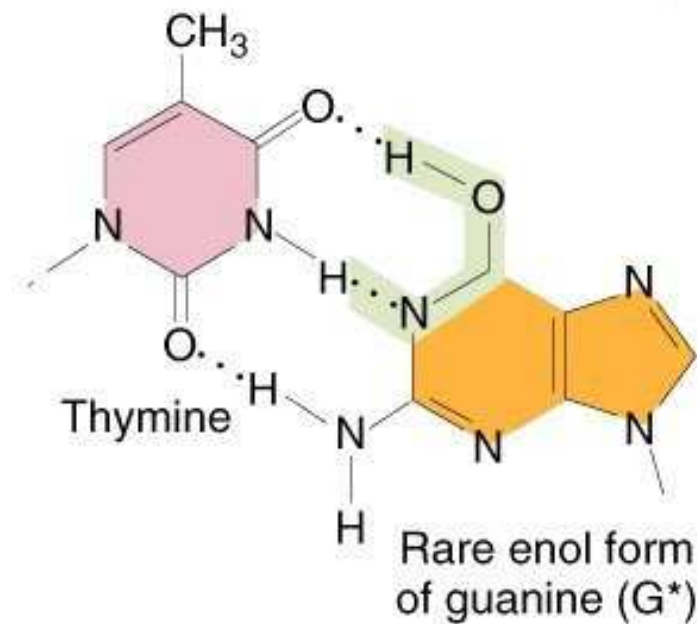
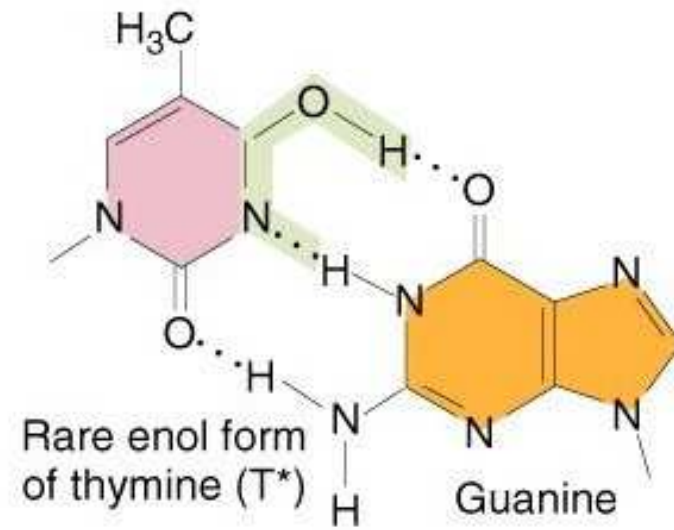
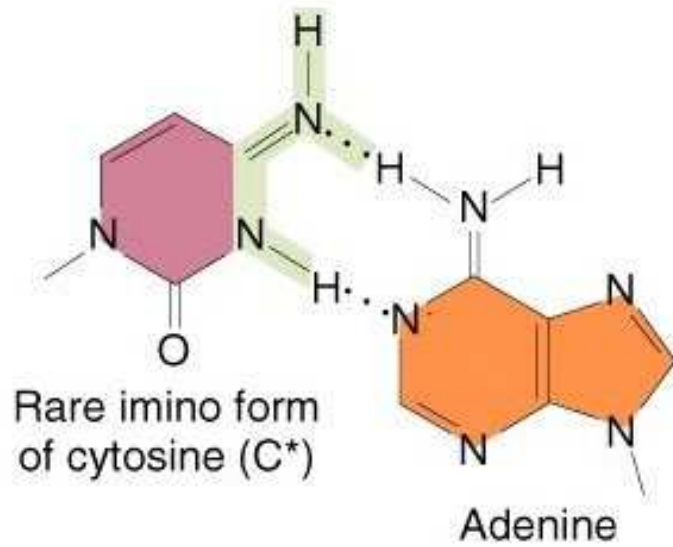
[3] ADN pol III

[4] et [5] brin direct et brin retardé

Non représentés : primase, ligase, ADN pol I

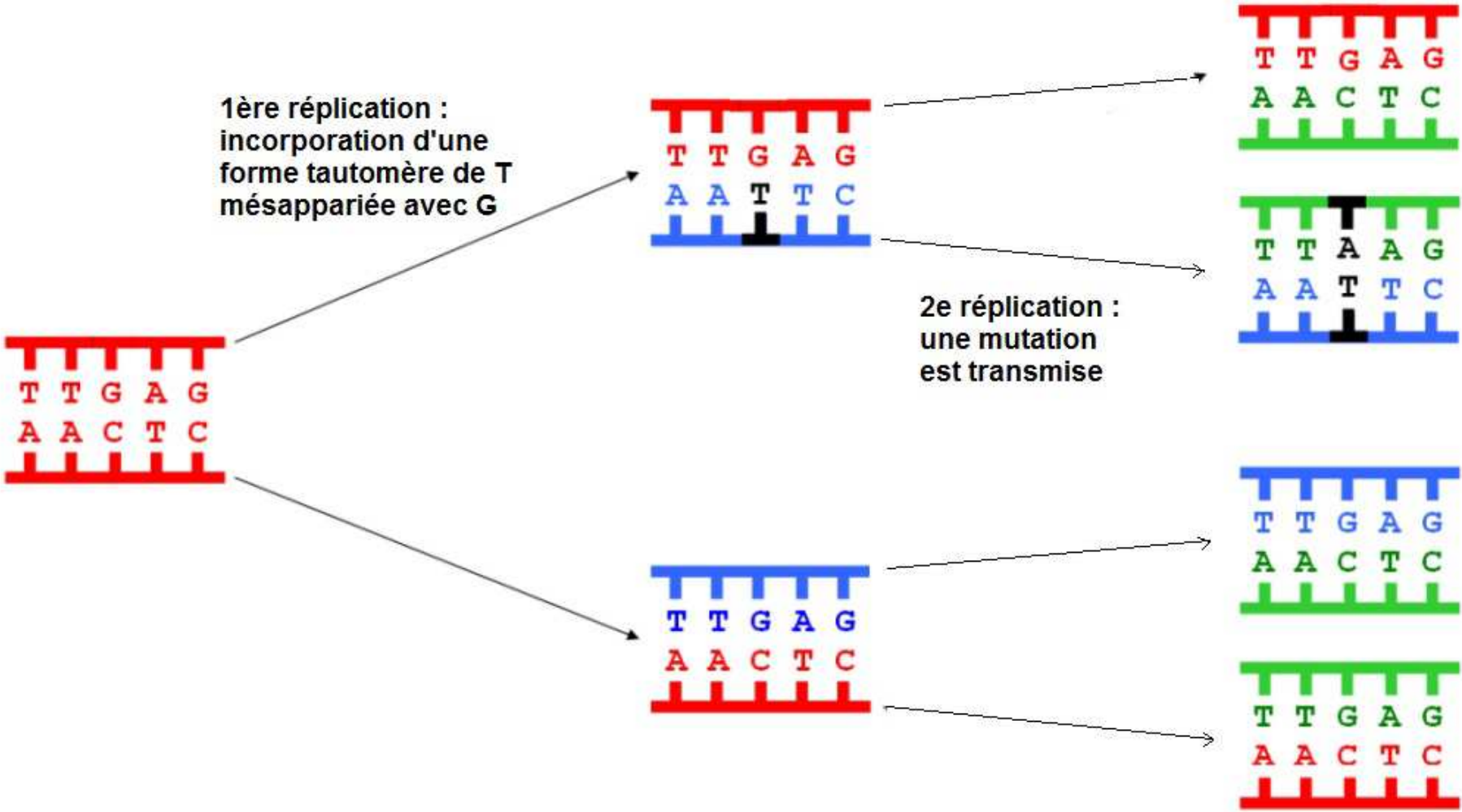
# La réplication de l'ADN : une représentation à l'échelle moléculaire





**Des formes tautomères à l'origine de mésappariements**

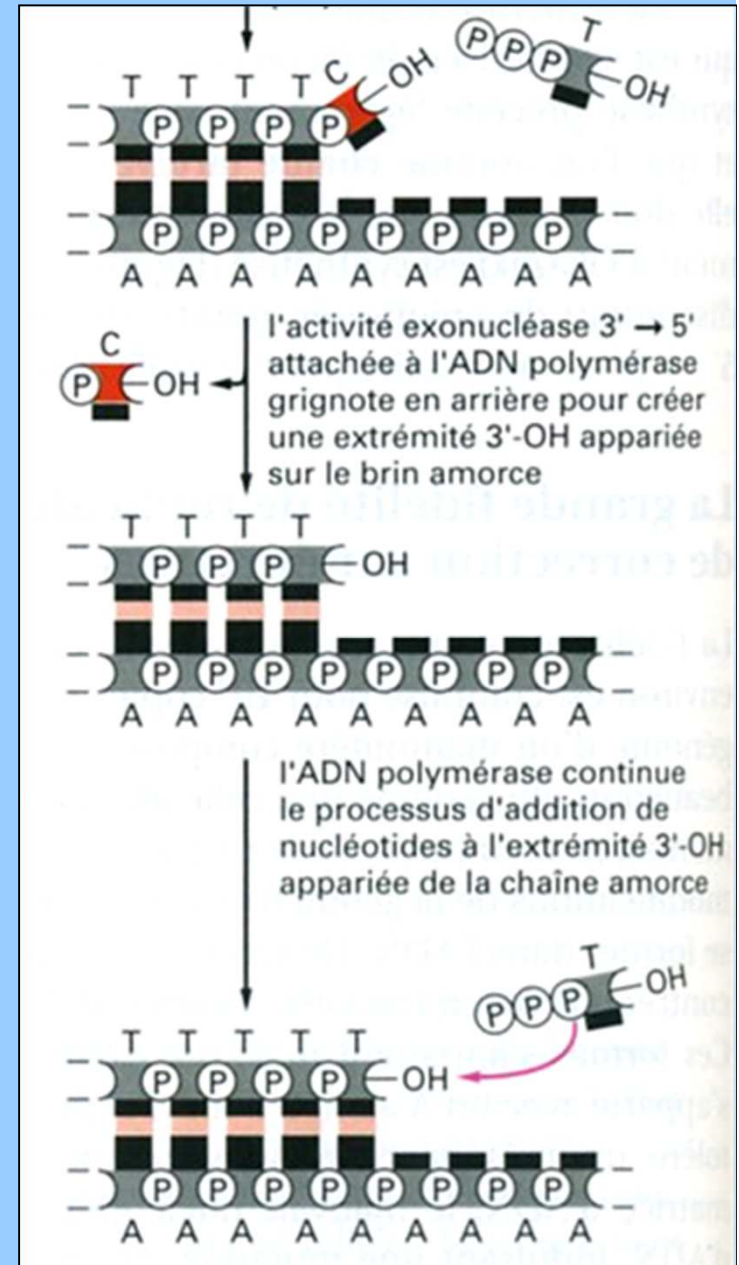
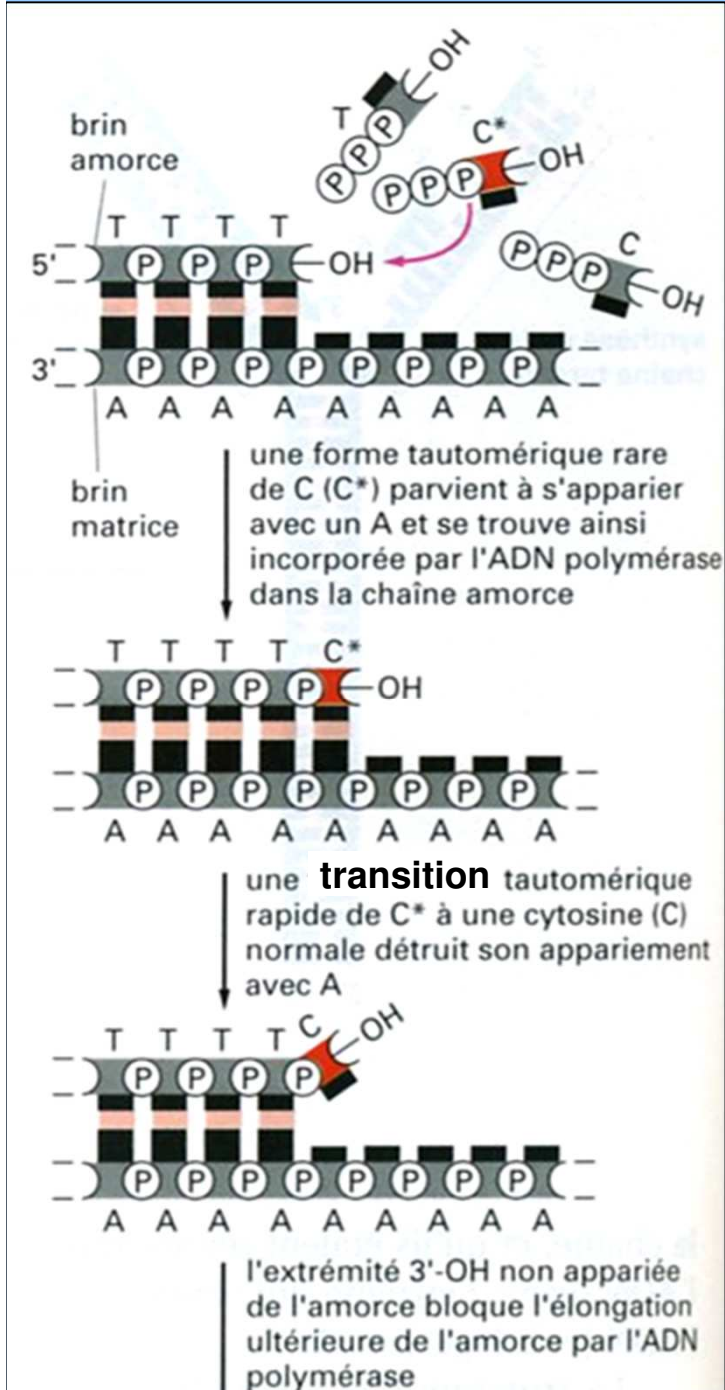
# Un mésappariement peut conduire à une mutation





## Document 5. Processus de correction sur épreuve au cours de la réplication de l'ADN.

(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

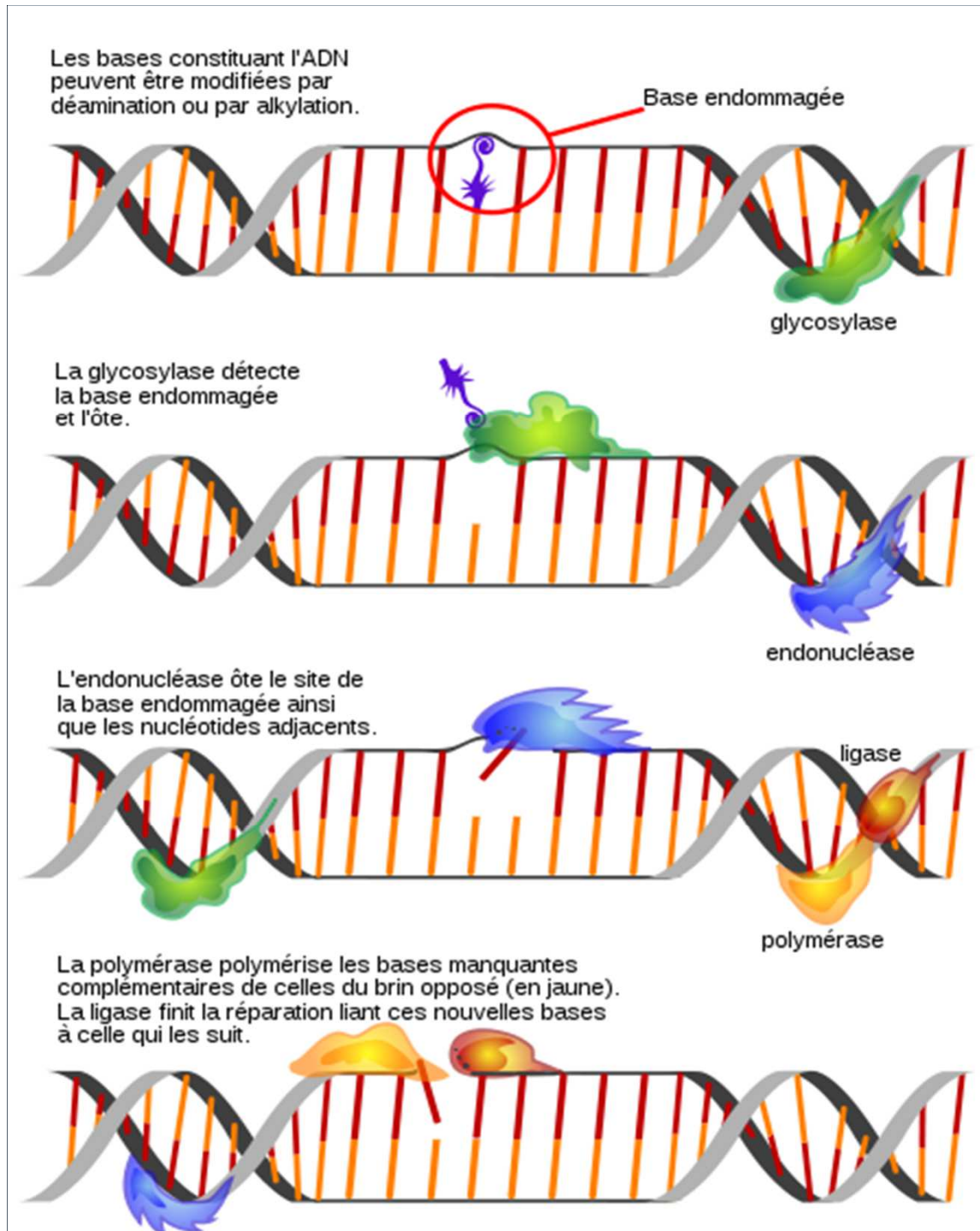


## Document 6. Réparation par excision de bases.

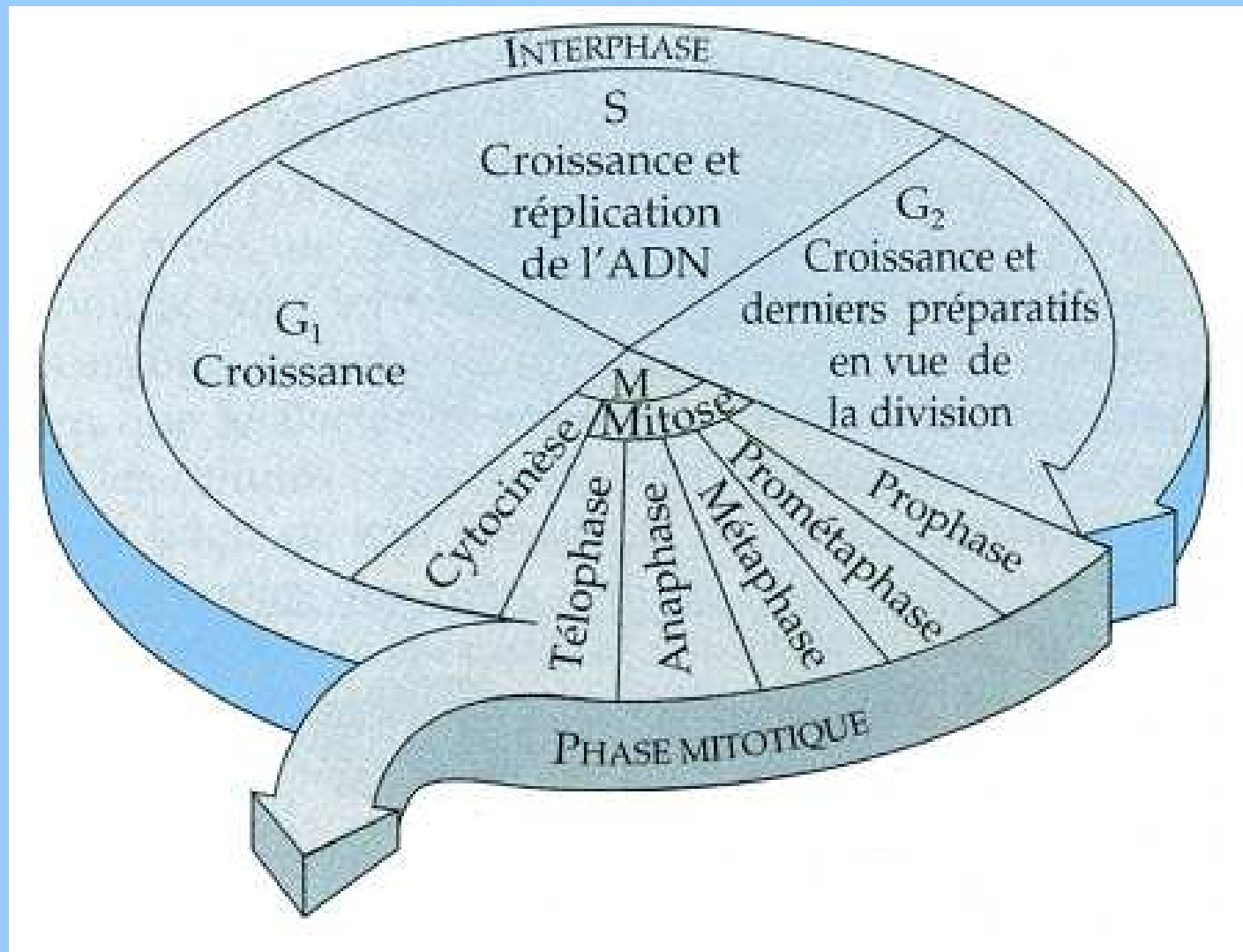
Une **ADN glycosylase** hydrolyse la liaison N-osidique reliant la base endommagée au désoxyribose et l'ôte.

Le désoxyribose dépourvu de base est reconnu par une **endonucléase couplée à une phosphodiesterase** et ôté.

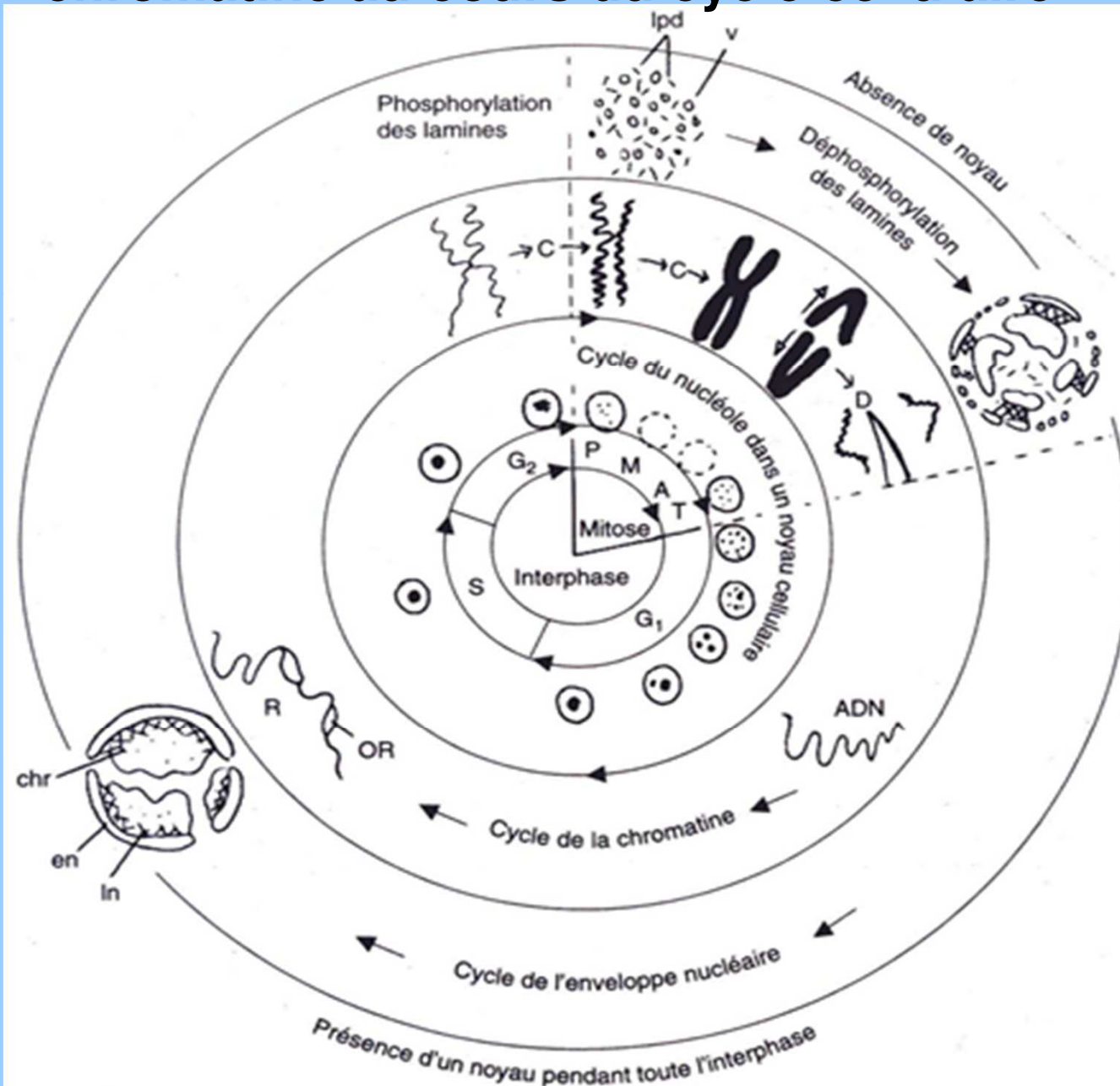
La lacune ainsi formée est comblée par l'**ADN pol I** (en complémentarité avec l'autre brin) et la coupure est scellée par l'**ADN ligase**.



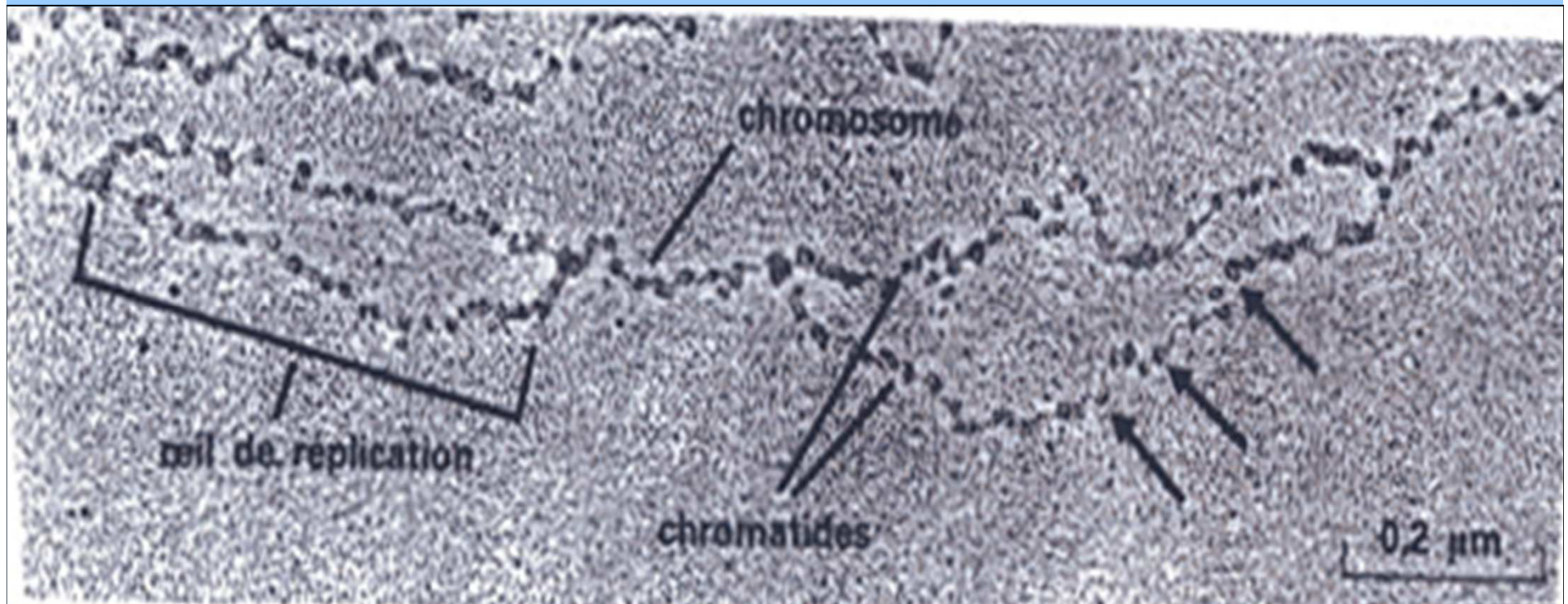
# Le cycle cellulaire



# Document 7. Evolution de l'enveloppe nucléaire, de la chromatine au cours du cycle cellulaire.



# Document 8. Chromatine en réplication lors de la phase S

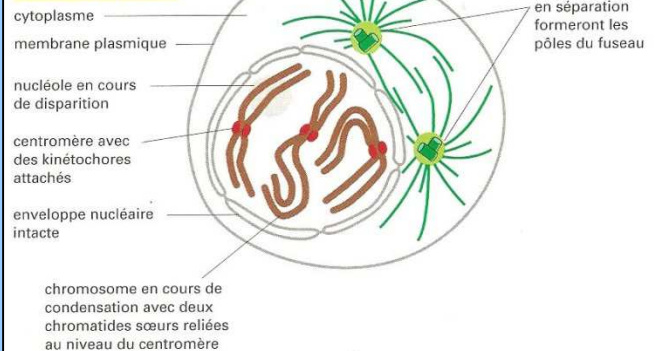


# Document 10.

## Les étapes de la mitose.

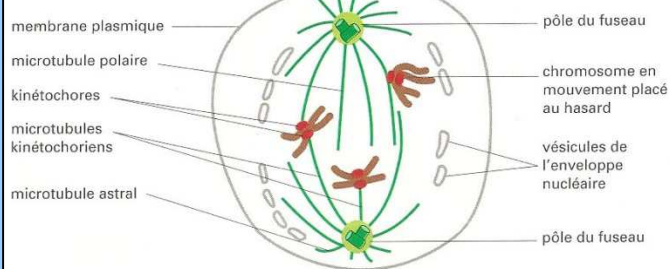
(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

### 1 PROPHASE



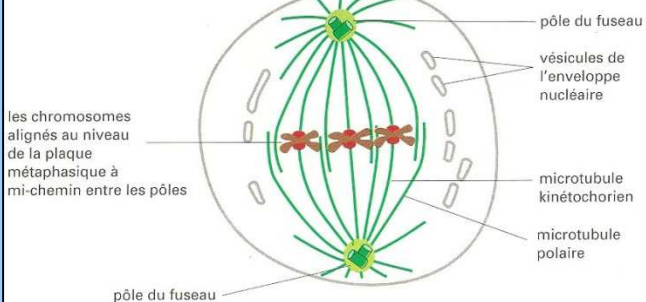
RUPTURE DE L'ENVELOPPE NUCLÉAIRE

### 2 PROMÉTAPHASE



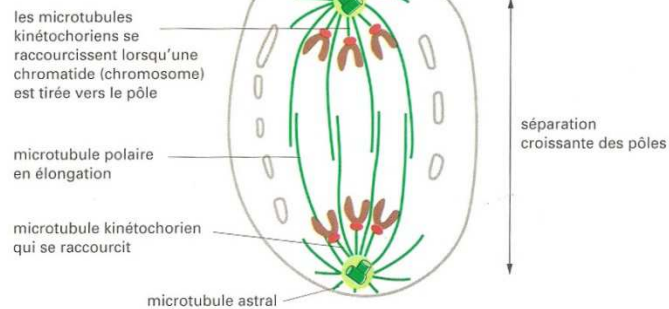
LES CHROMOSOMES SE DÉPLACENT VERS LA PLAQUE MÉTAPHASIQUE

### 3 MÉTAPHASE



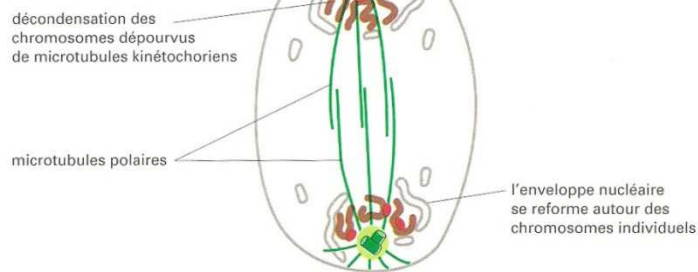
LA SÉPARATION BRUTALE DES KINÉTOCHORES FRÈRES INITIE L'ANAPHASE

### 4 ANAPHASE



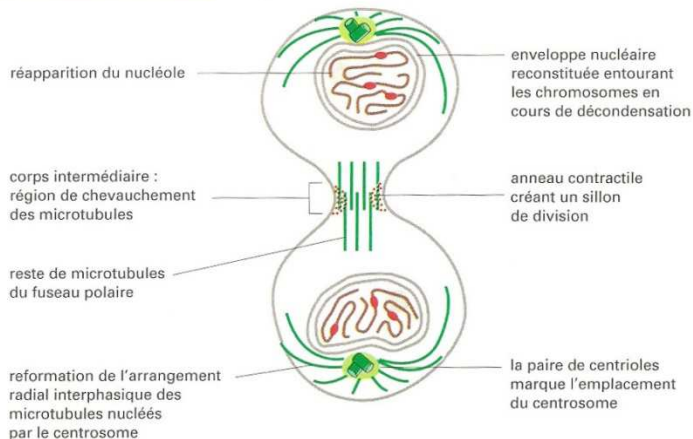
L'ENVELOPPE NUCLÉAIRE SE REFORME

### 5 TÉLOPHASE



LE SILLON DE DIVISION SÉPARE LA CELLULE EN DEUX

### 6 CYTODIÉRÈSE

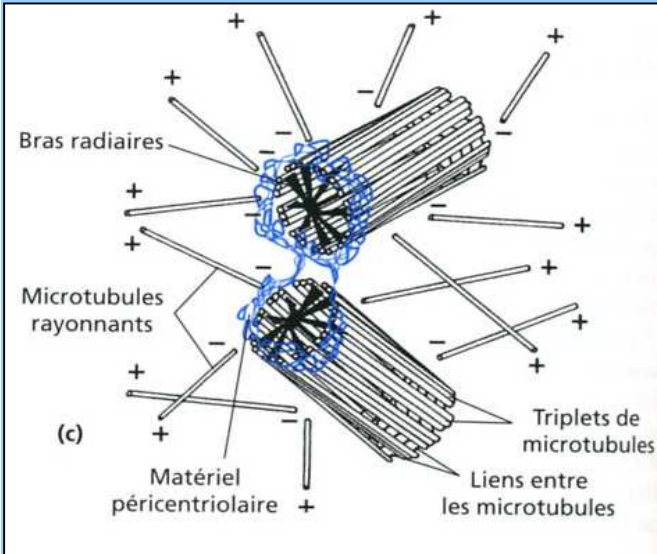


# Document 10.

## Les étapes de la mitose :

### Prophase et prométaphase

(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

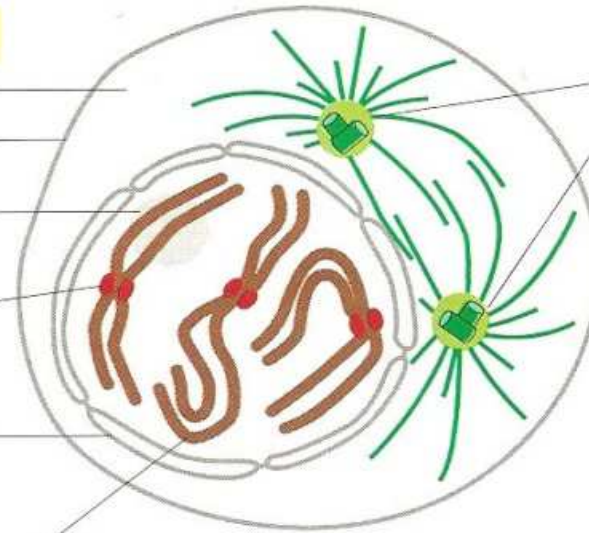


### schéma d'interprétation d'une paire de centrioles (diplosome).

(PEYCRU P. et coll., « Biologie 1<sup>ère</sup> année BCPST », Dunod Ed., 2007).

## 1 PROPHASE

cytoplasme  
 membrane plasmique  
 nucléole en cours de disparition  
 centromère avec des kinétochores attachés  
 enveloppe nucléaire intacte



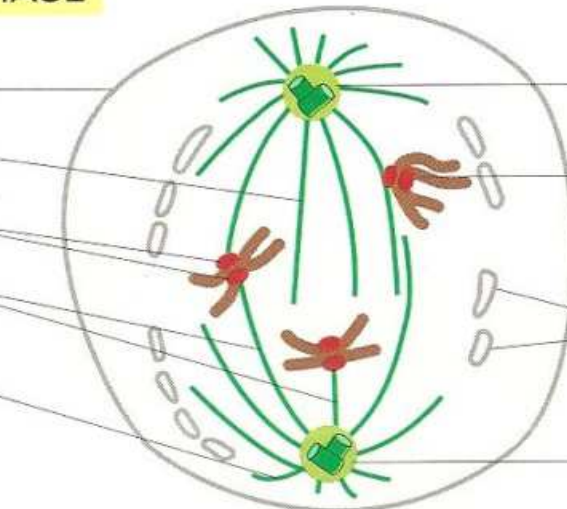
Les chromosomes en séparation formeront les pôles du fuseau

chromosome en cours de condensation avec deux chromatides sœurs reliés au niveau du centromère

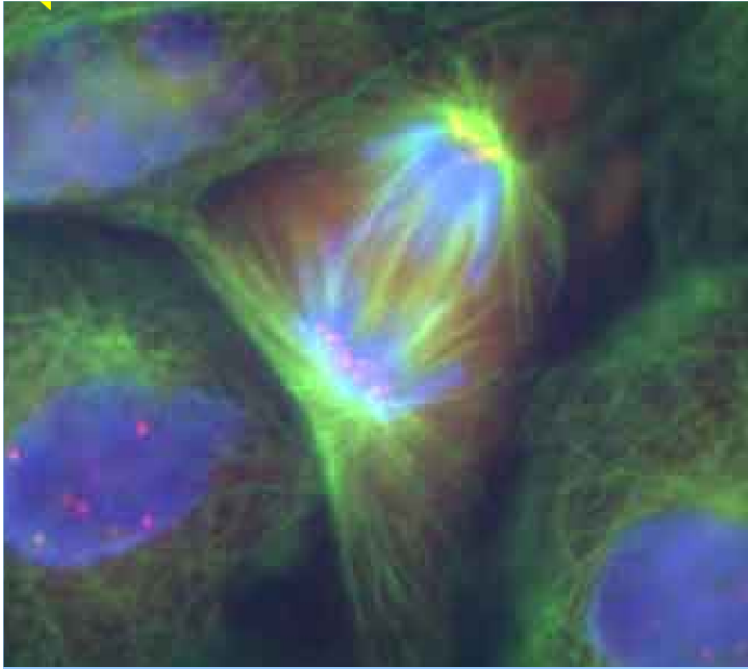
## RUPTURE DE L'ENVELOPPE NUCLÉAIRE

## 2 PROMÉTAPHASE

membrane plasmique  
 microtubule polaire  
 kinétochores  
 microtubules kinétochoriens  
 microtubule astral



pôle du fuseau  
 chromosome en mouvement placé au hasard  
 vésicules de l'enveloppe nucléaire  
 pôle du fuseau



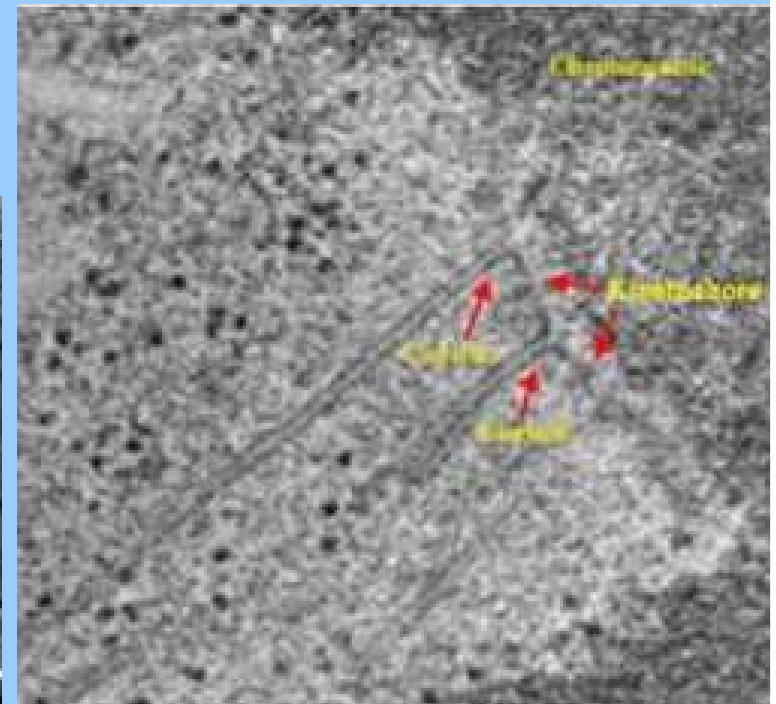
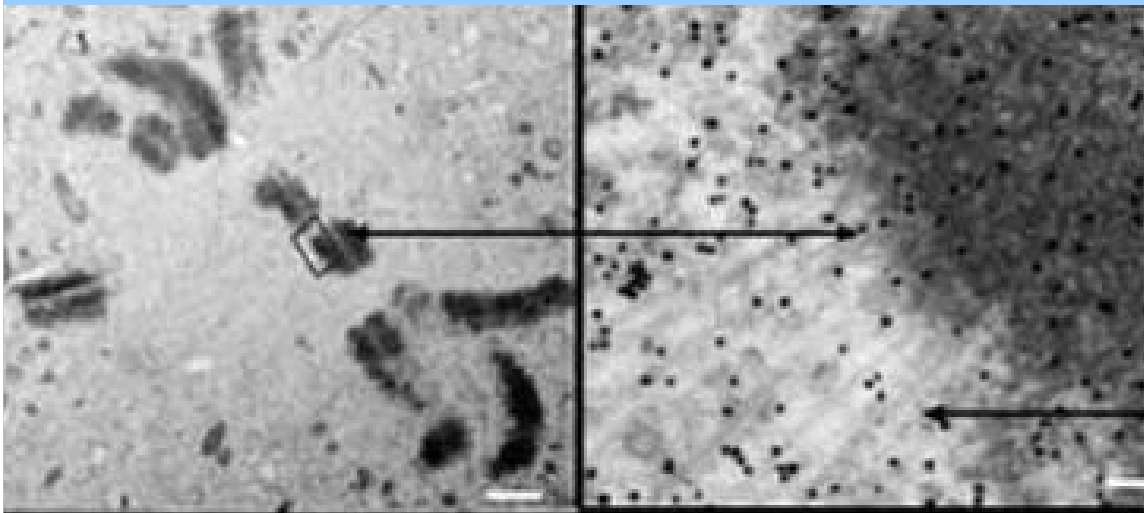
Observation des microtubules  
(en vert) reliés aux kinétochores  
(en rouge) des chromosomes  
(en bleu).

Cytochimie par fluorescence.

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Mitose/img-anim/fluocouleur.htm>

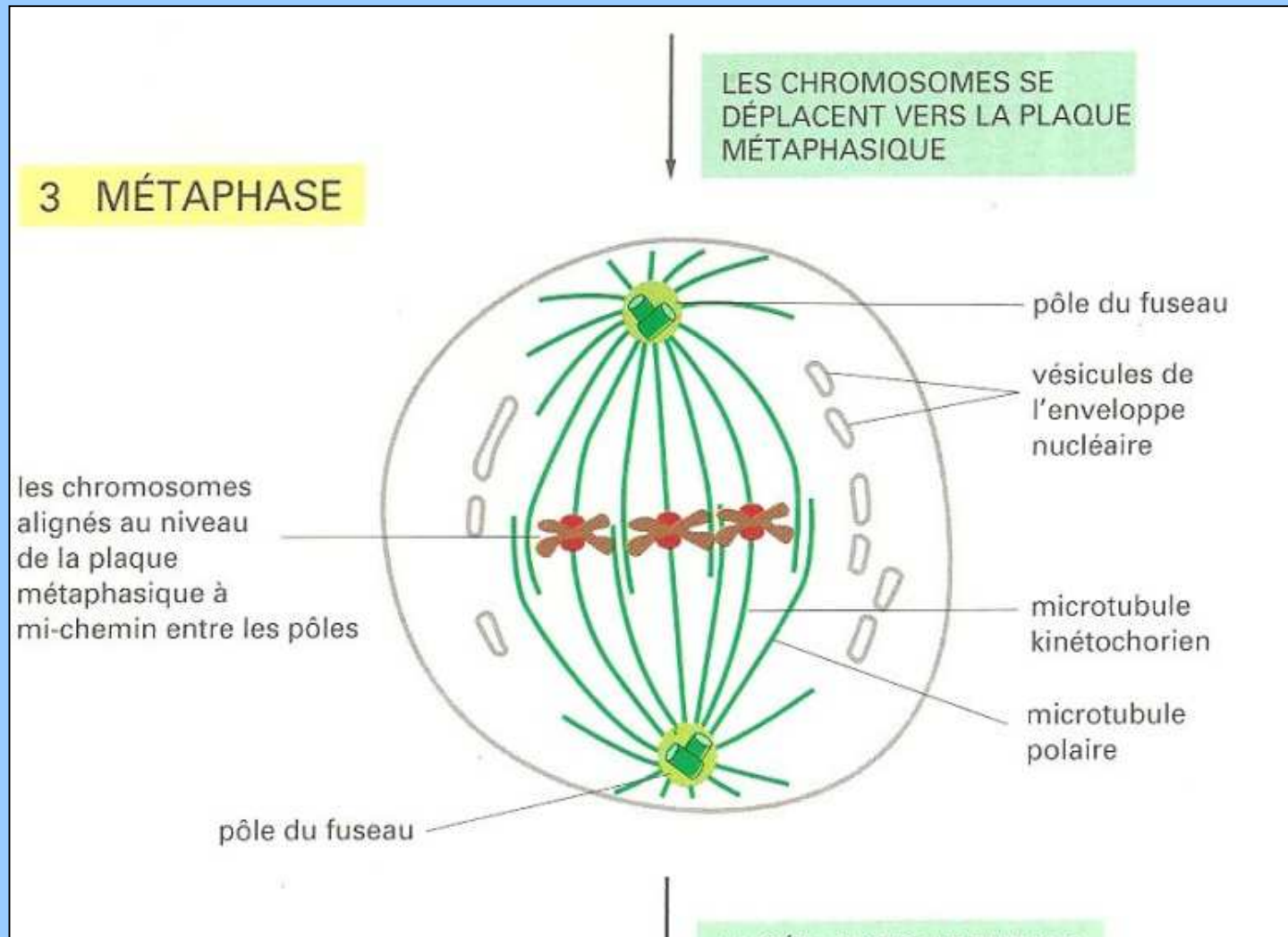
Observation en ME des microtubules  
fixés au kinétochore.

[www.wadsworth.org/rvbc/kinetochore\\_1.jpg](http://www.wadsworth.org/rvbc/kinetochore_1.jpg)



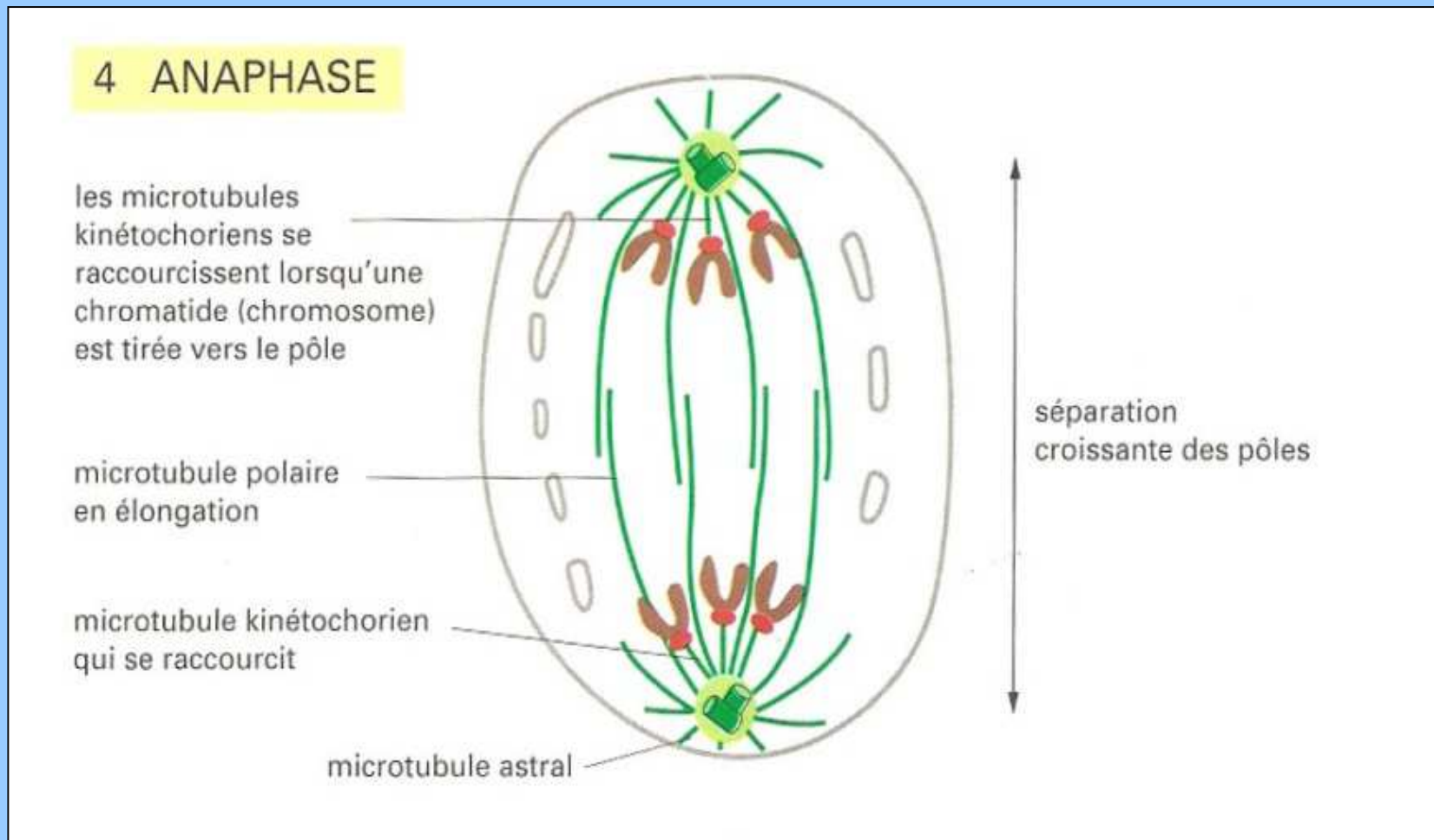


## Document 10. Les étapes de la mitose : la métaphase

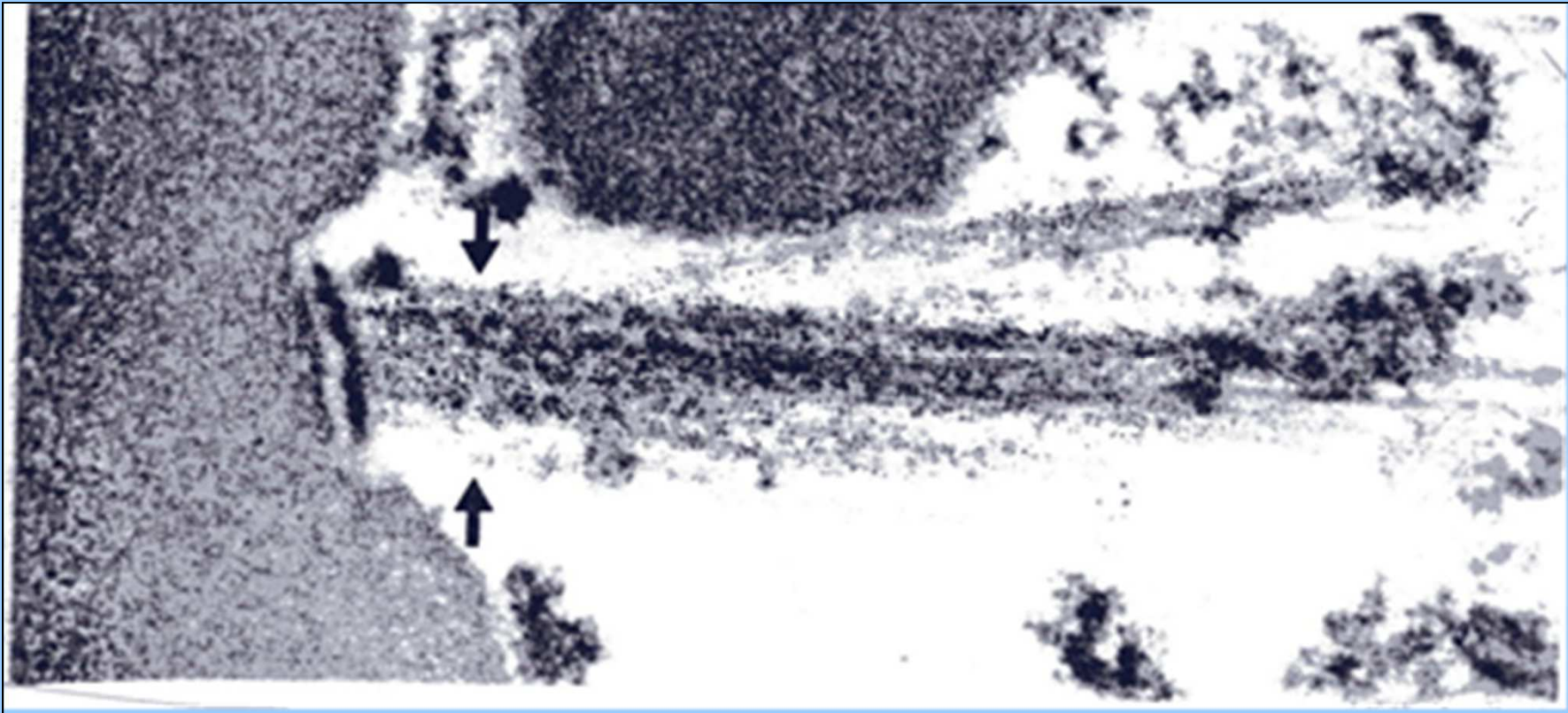


(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

# Document 10. Les étapes de la mitose : l'anaphase



(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

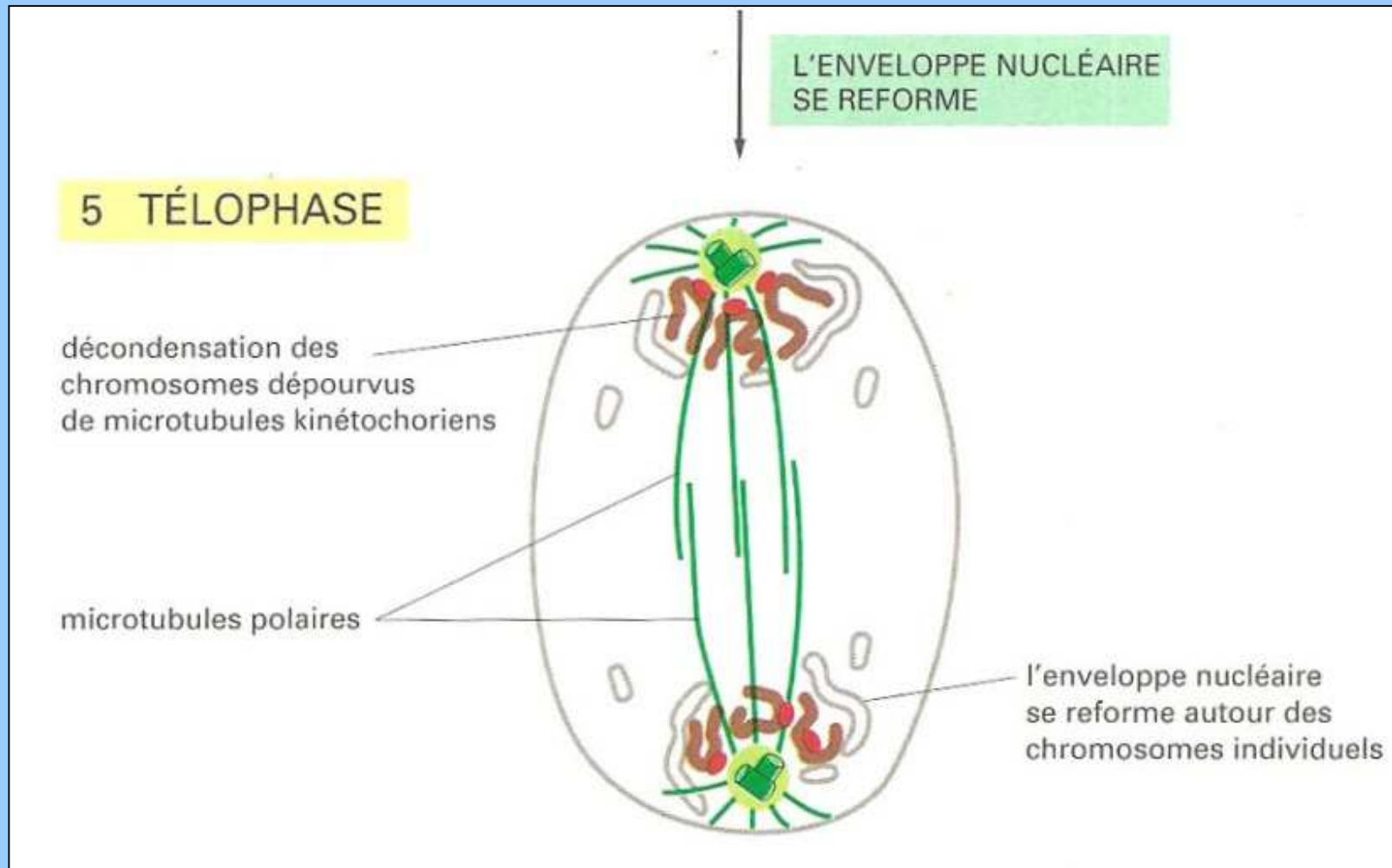


**Document 11 : Expérience montrant que les microtubules kinétochoriens s'allongent par leur extrémité liée au kinétochore (ext +).**

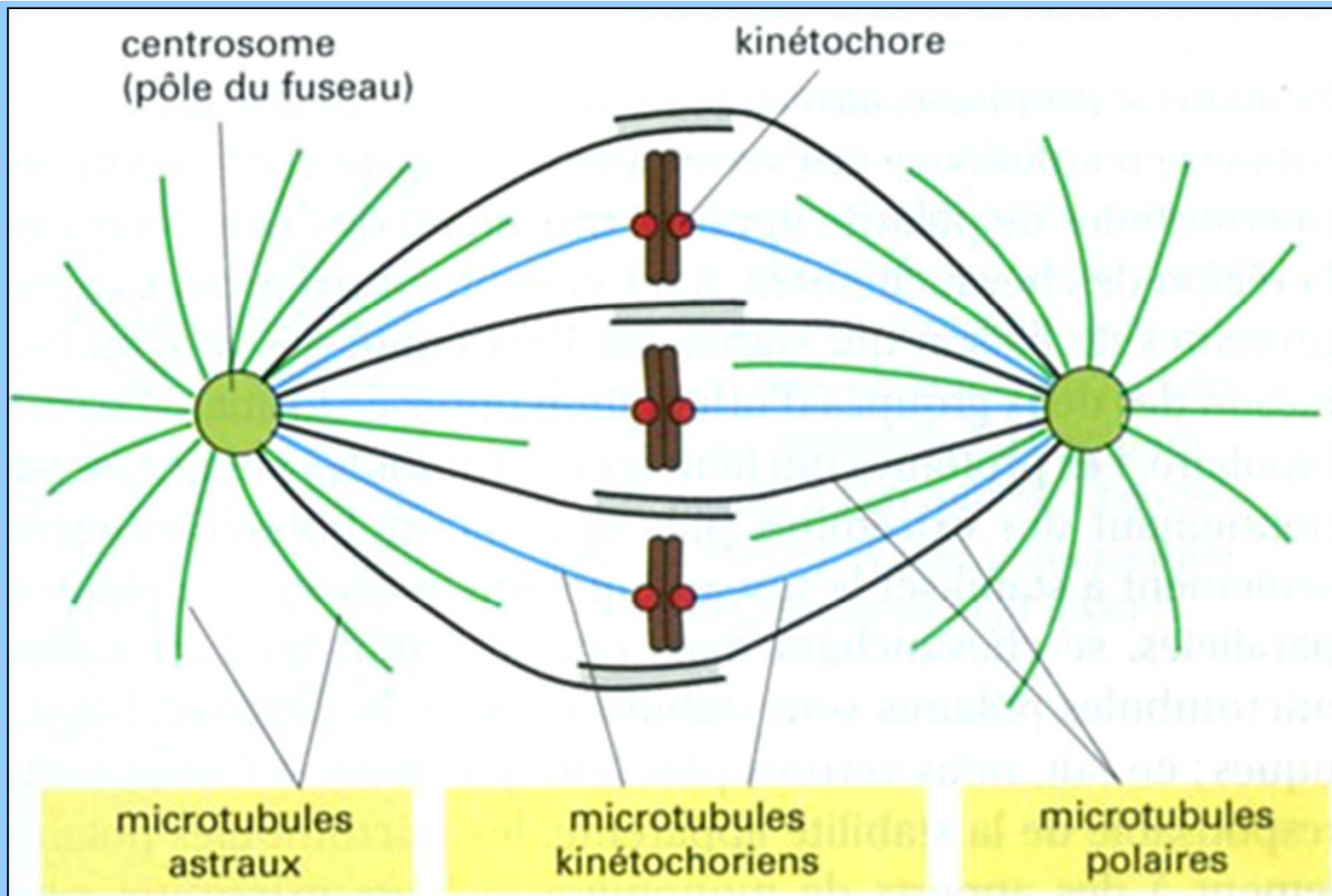
Les points noirs représentent des sphères d'or couplées à des anticorps anti-biotine (la biotine ayant été préalablement liée de façon covalente à la tubuline).

(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

# Document 10. Les étapes de la mitose : la télophase.



(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

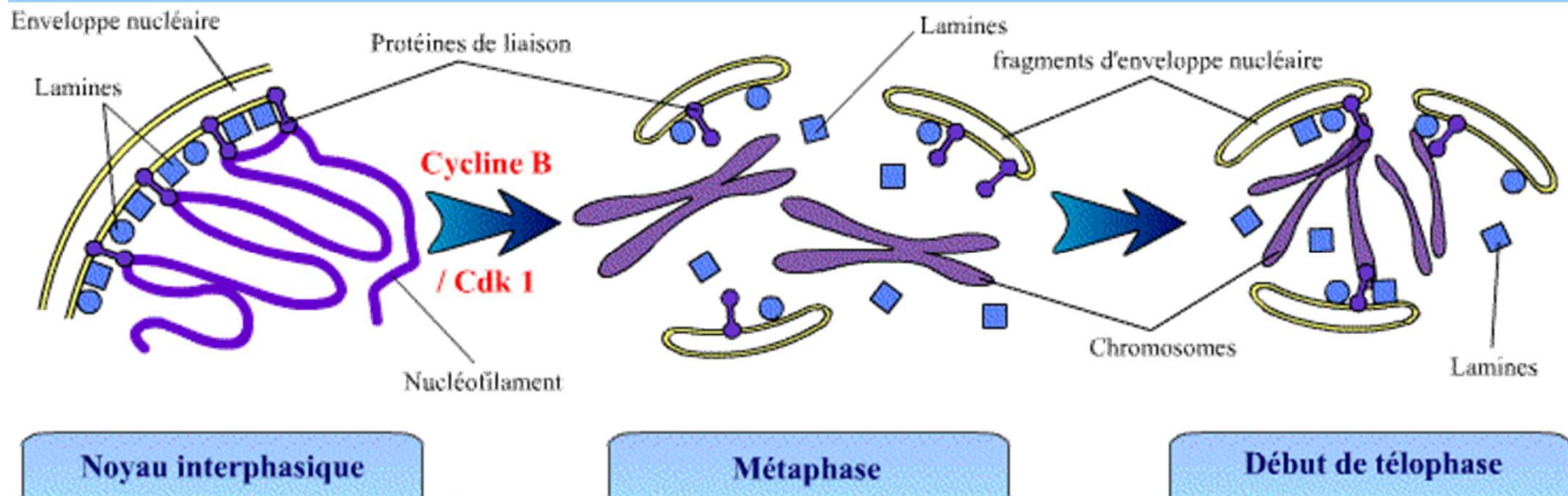


## **Document 9. Les trois classes de microtubules du fuseau mitotique mature.**

En réalité, les chromosomes sont plus grands et de multiples microtubules sont attachés à chaque kinétochore.

(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

# Dépolymérisation des lamines et désorganisation de l'enveloppe nucléaire



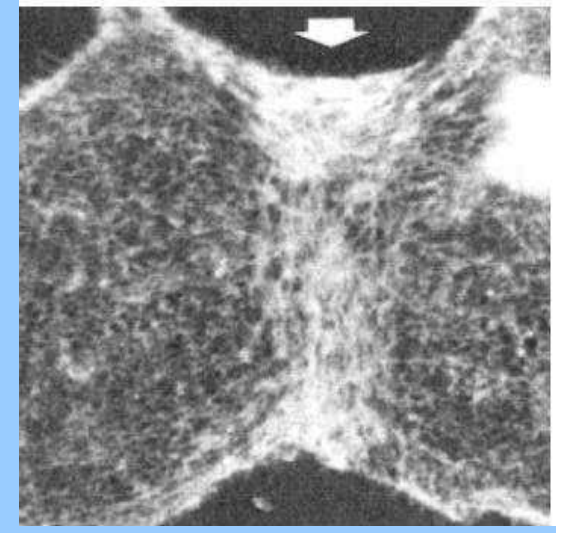
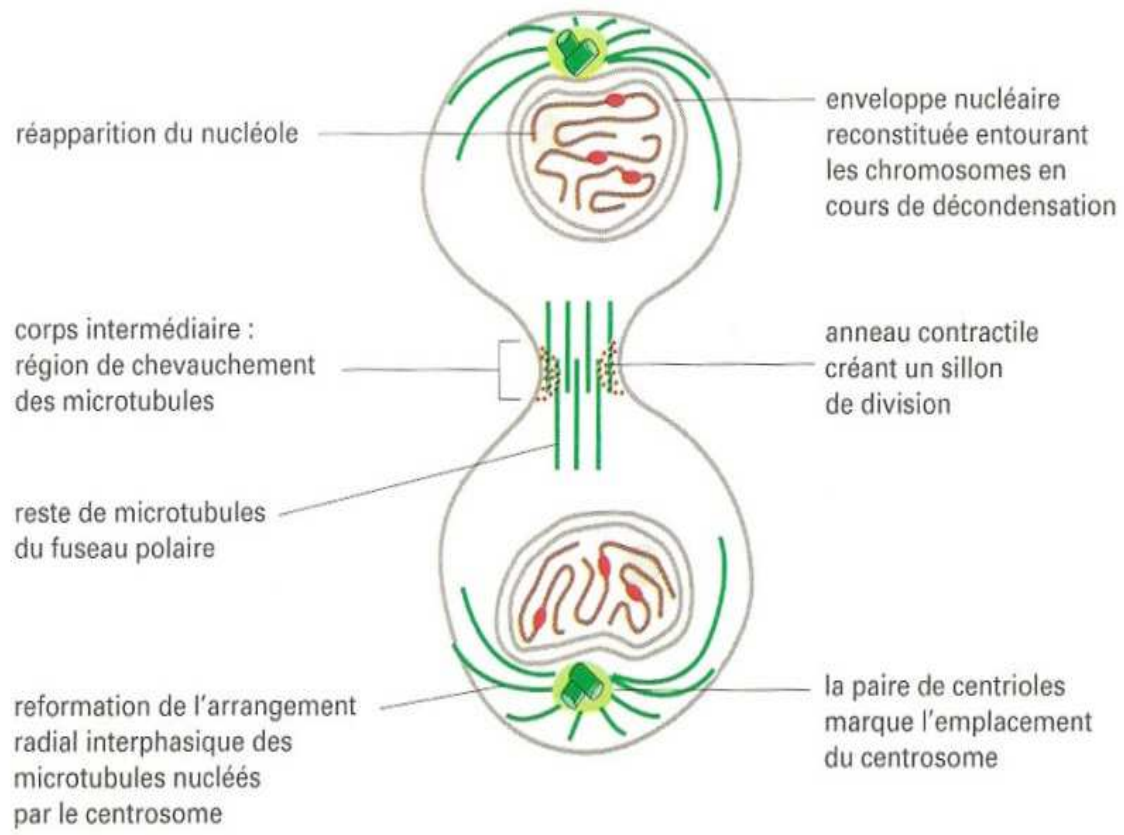
La phosphorylation des lamines au début de la mitose provoque leur dépolymérisation. Or ces lamines étaient associées à l'enveloppe nucléaire, et permettaient de la structurer. En conséquence, l'enveloppe nucléaire se disperse en petites vésicules.

Les lamines ont des séquences de liaison aux chromosomes, ce qui facilite la reformation de l'enveloppe nucléaire autour de ceux-ci en fin de mitose.

# Document 10. Les étapes de la mitose : la cytotédière.

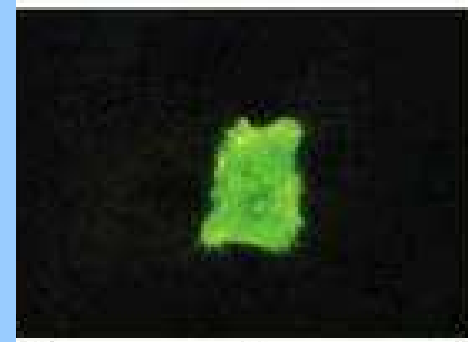
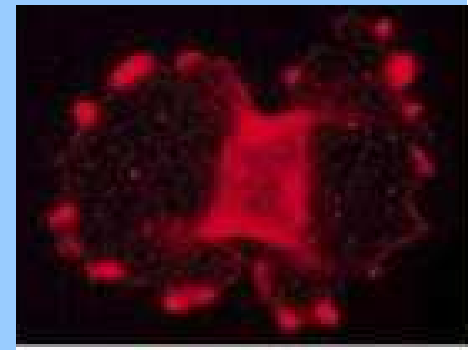
## 6 CYTODIÈRE

LE SILLON DE DIVISION SÈPARE LA CELLULE EN DEUX



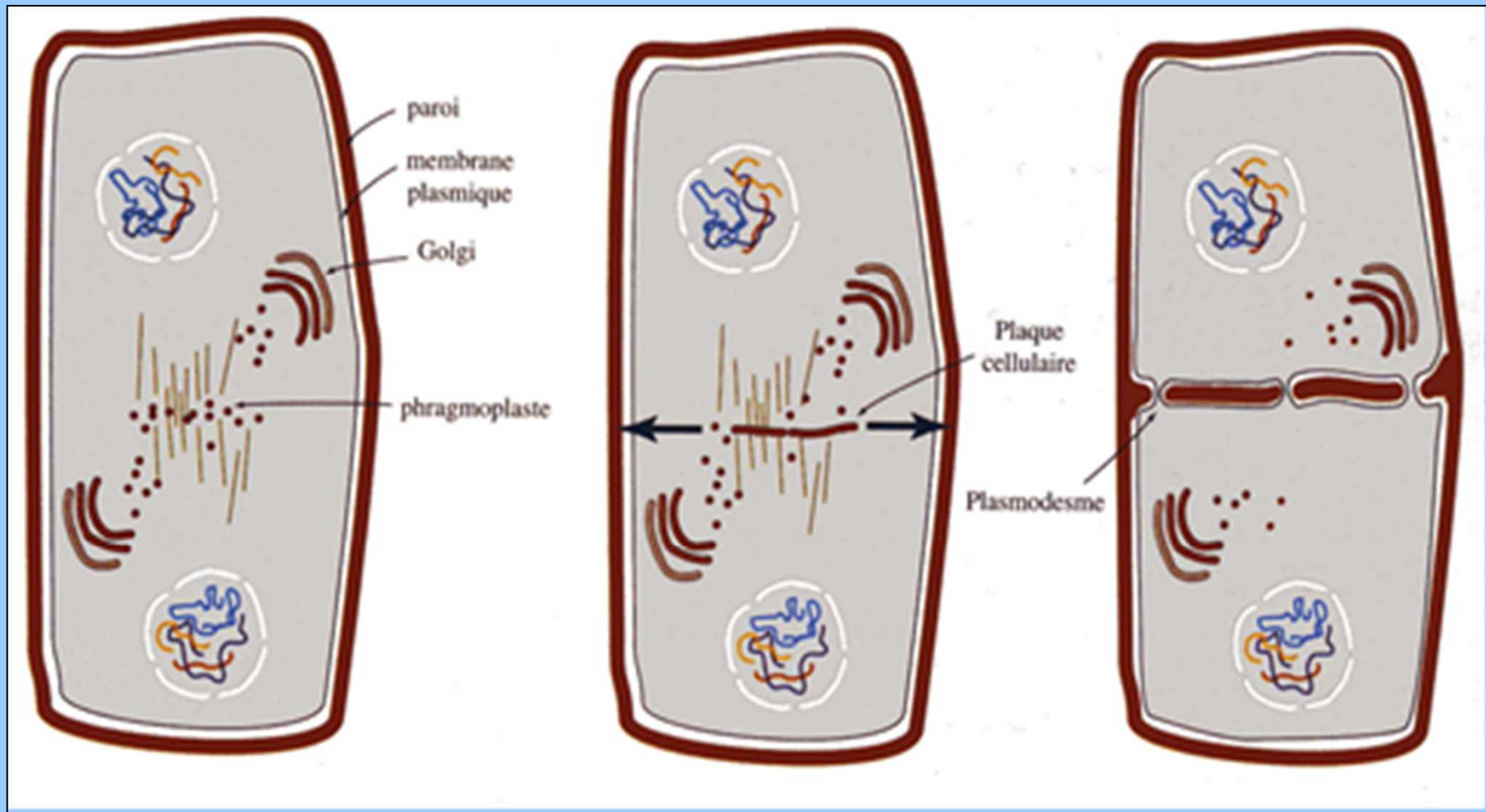
Anneau contractile en MET

Actine (en rouge) et myosine (en vert).  
Immuno-fluorescence



c) 10 µm

(ALBERTS B. et coll., « Biologie moléculaire de la cellule », 3e édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).



## **Document 12 : Cytodiérèse chez les cellules des végétaux supérieurs.**

(Bassaglia Y., Biologie cellulaire, édition Maloine).