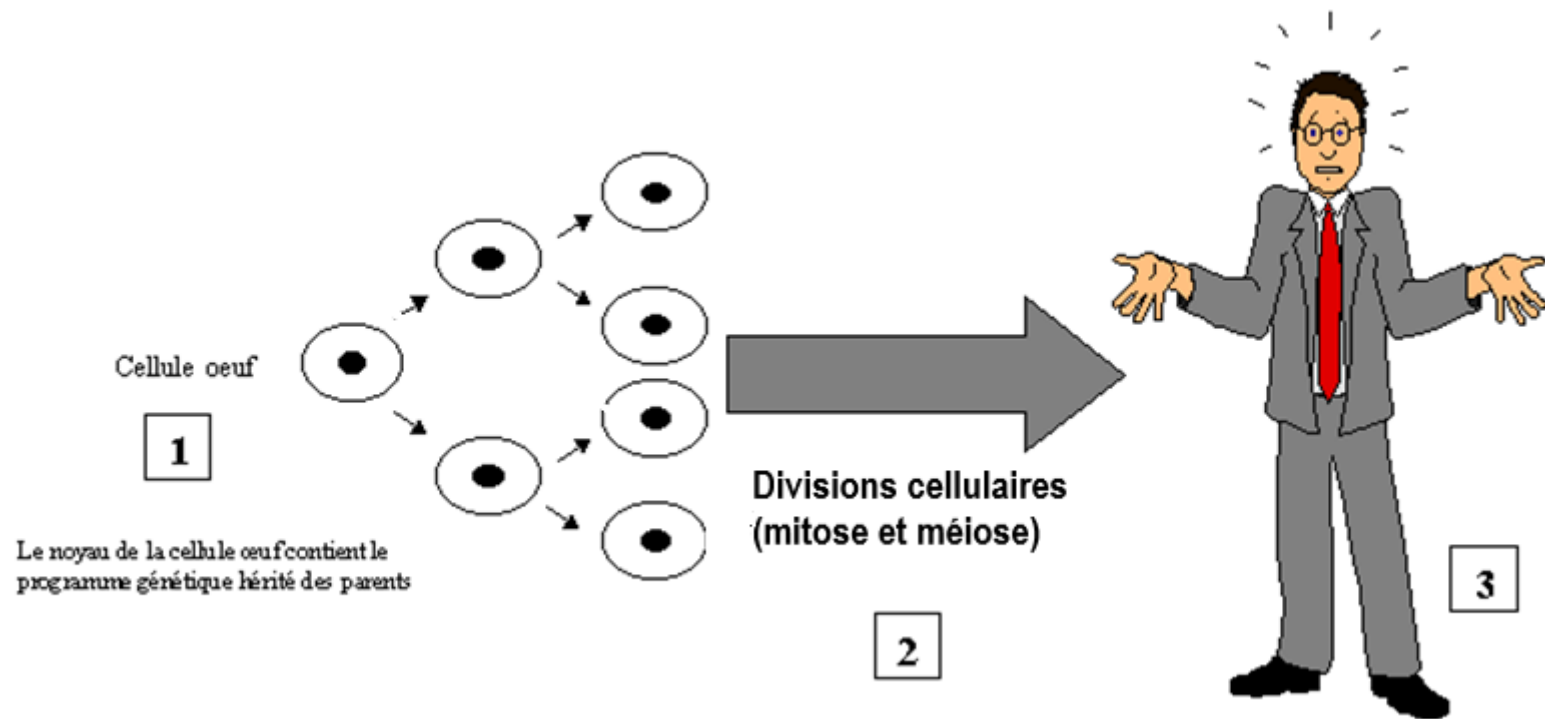


Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

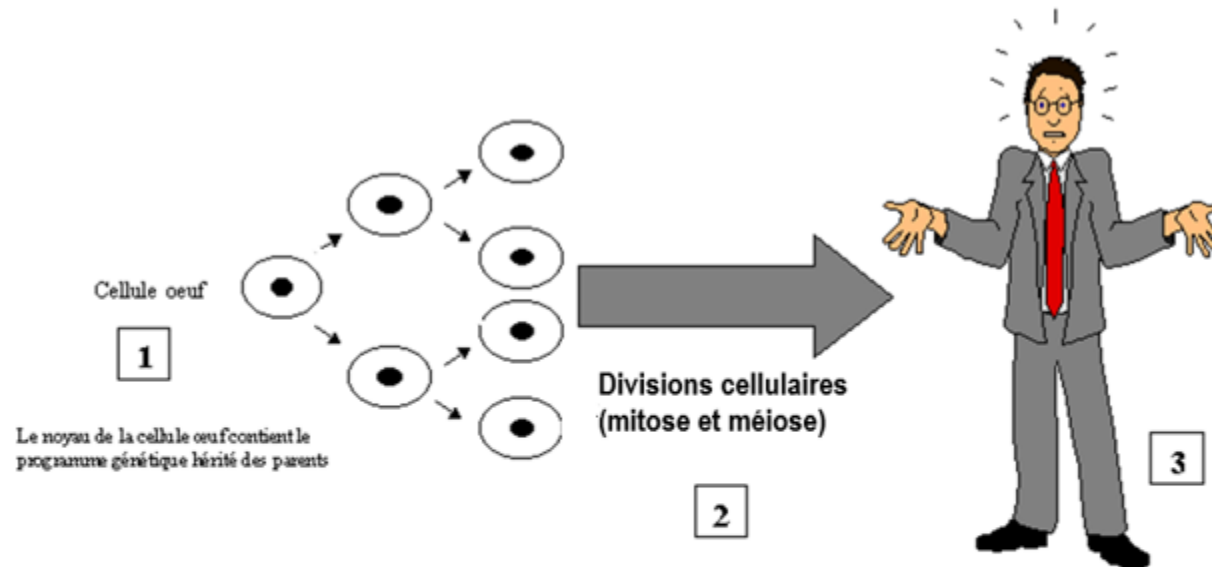
De la cellule œuf à l'organisme



Comment le patrimoine génétique (= ensemble du matériel génétique d'une cellule) est-il transmis lors de ces 2 divisions cellulaires ?

Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes



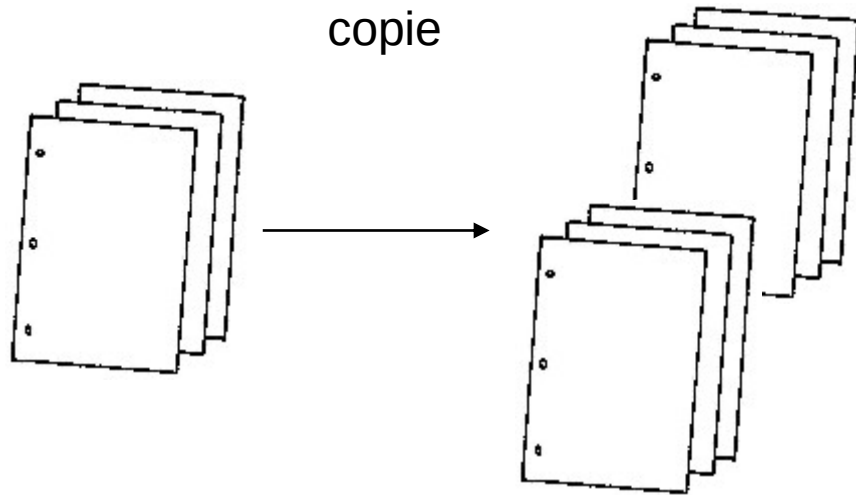
Comment le patrimoine génétique (= ensemble du matériel génétique d'une cellule) est-il transmis lors de ces 2 divisions cellulaires ?

Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S de l'interphase.

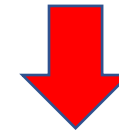
Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire



Interphase

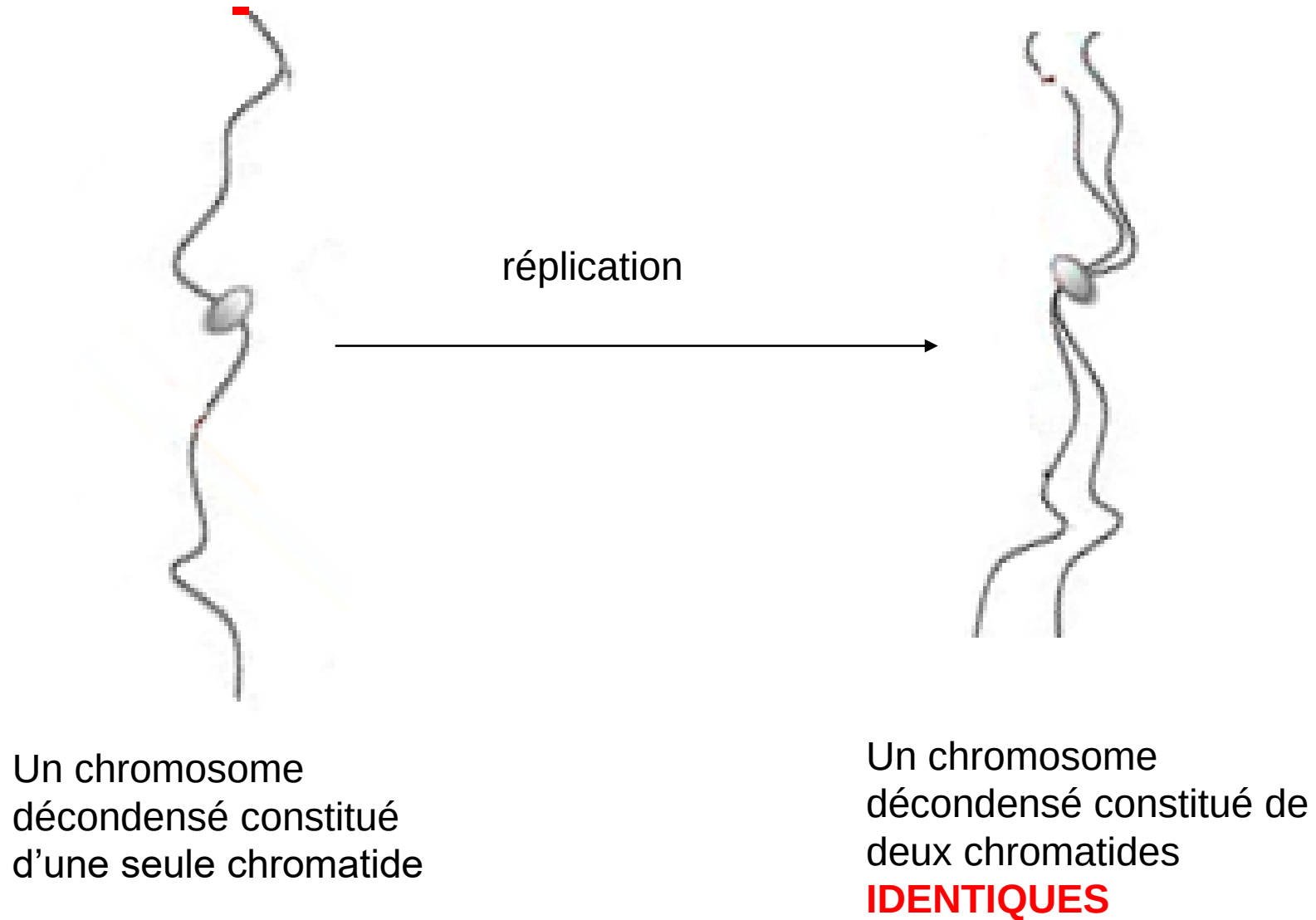


S = Synthèse d'ADN

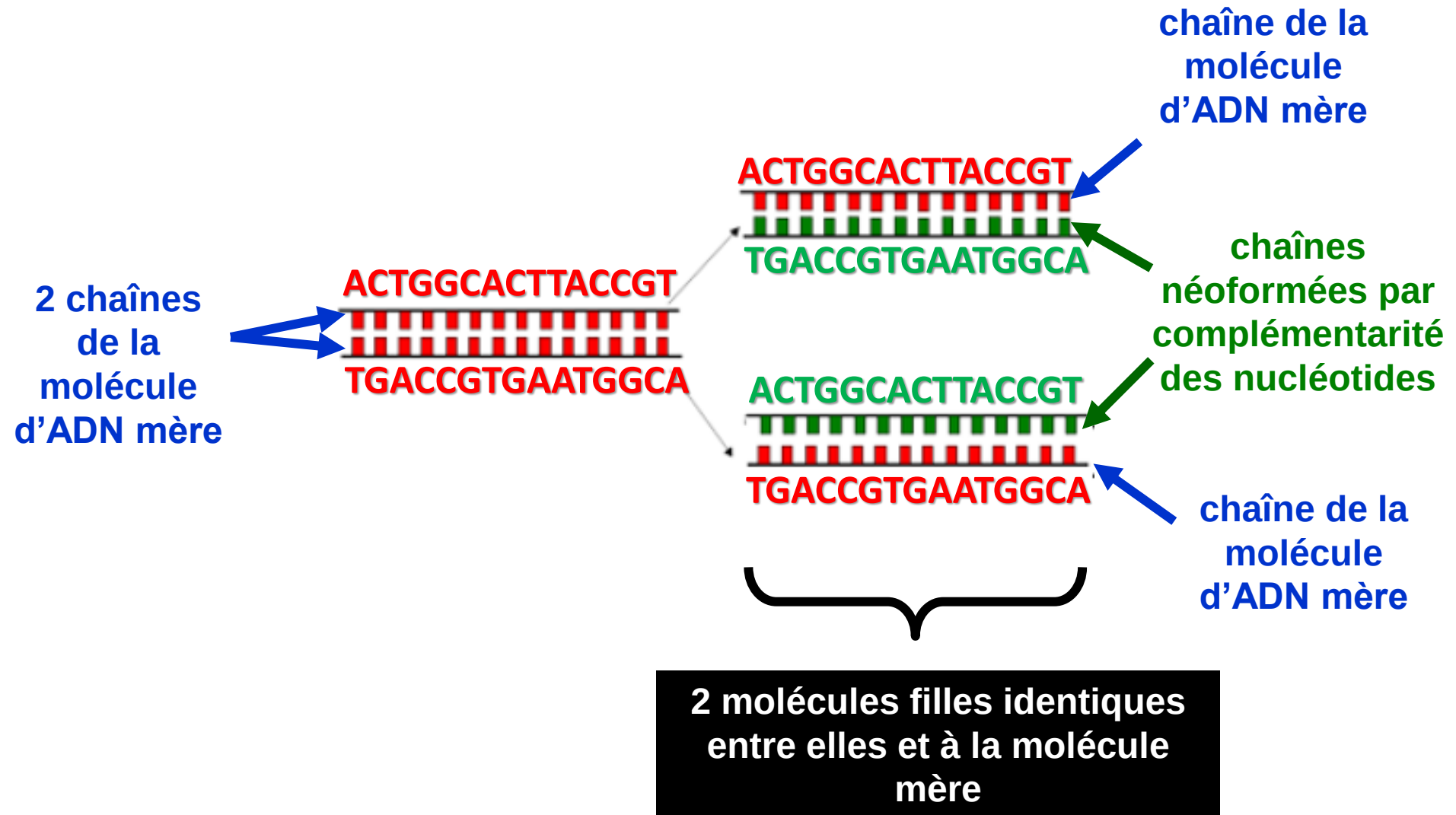


Réplication de l'ADN = copie de l'information génétique de la cellule sous la forme d'une 2^{ème} chromatide

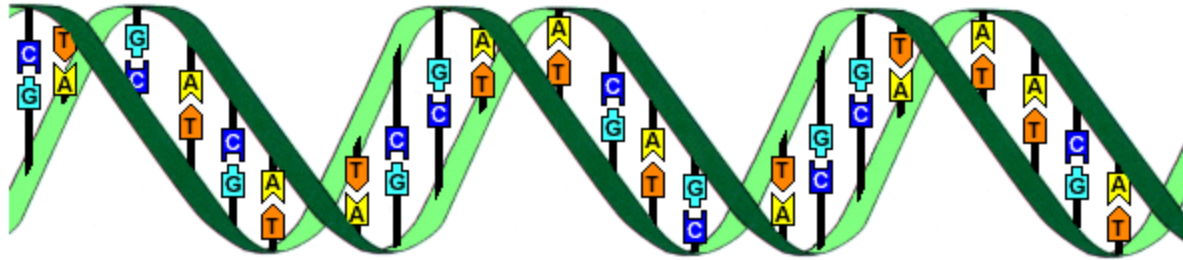
La réplication



La réplication semi conservative



La réplication semi conservative

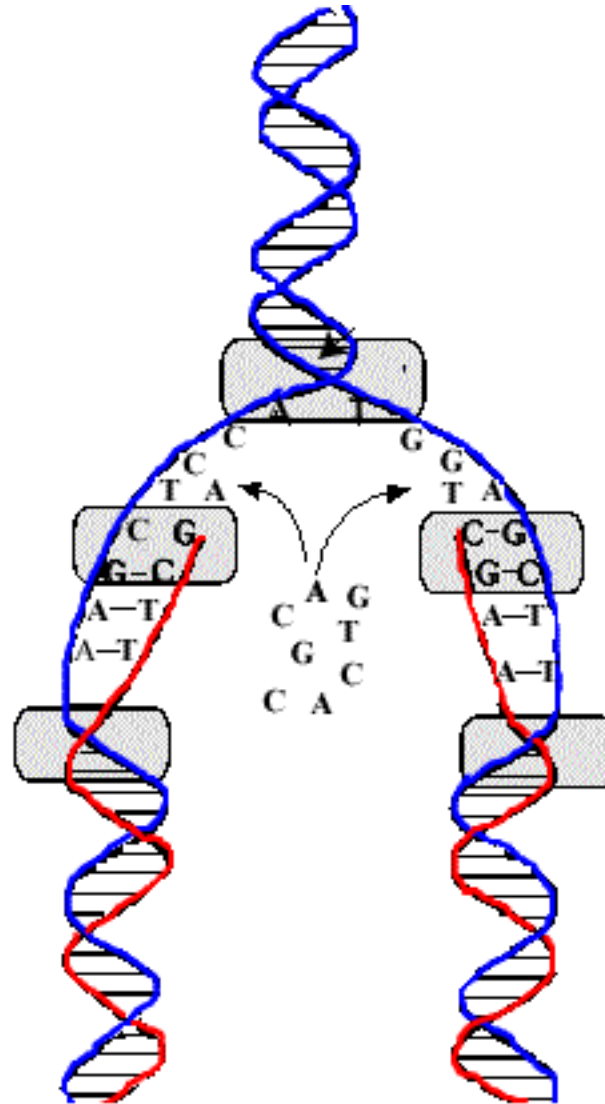


ADN polymérase

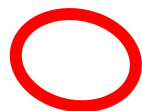
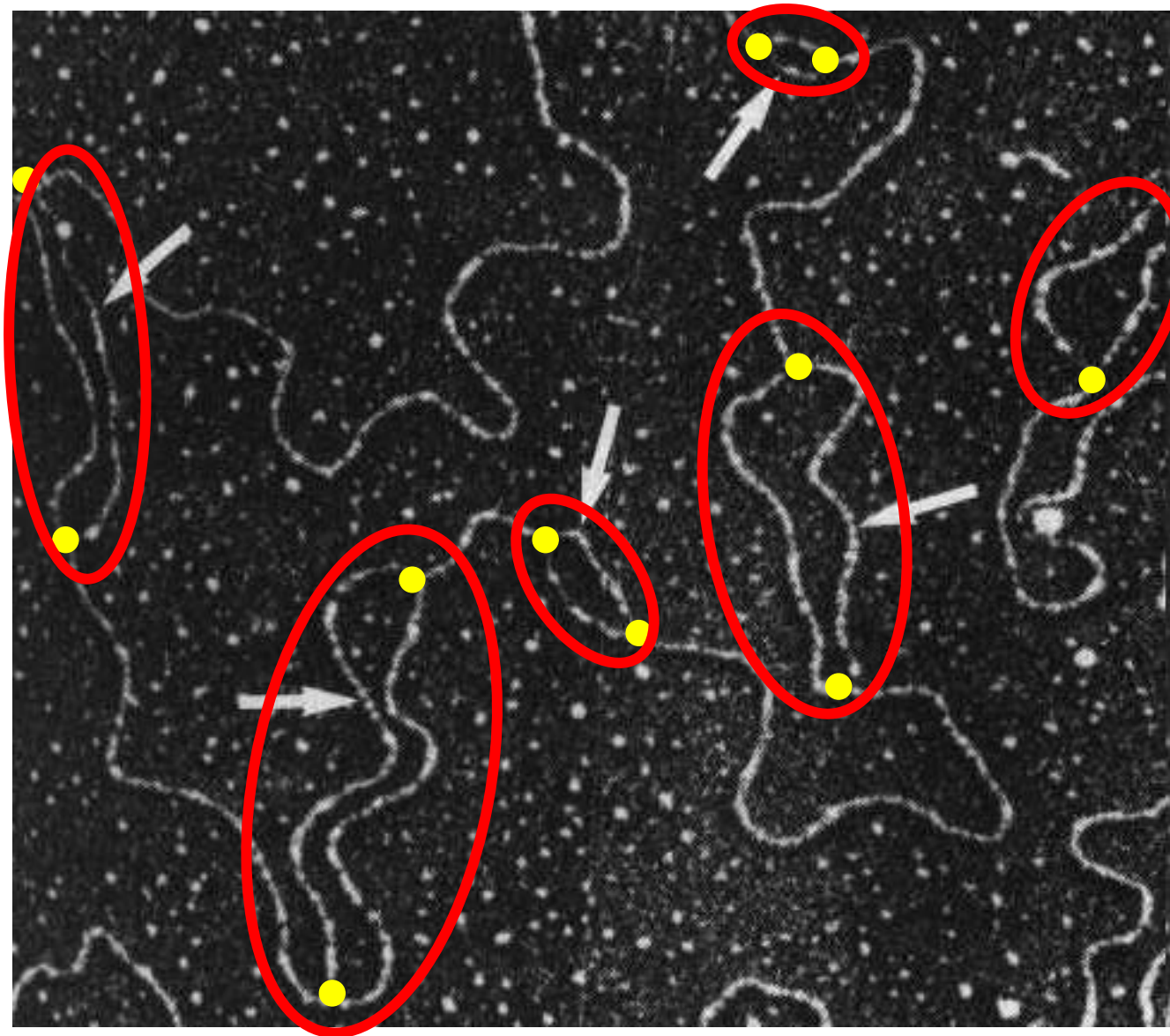
La réplication semi conservative

Chromosome à
1 chromatide

Chromosome à
2 chromatides



La réplication semi-conservative observée au microscope électronique.



Yeux de réplication

● ADN polymérase

La réplication semi-conservative observée au microscope électronique.

Chromatine = matériel génétique décondensé

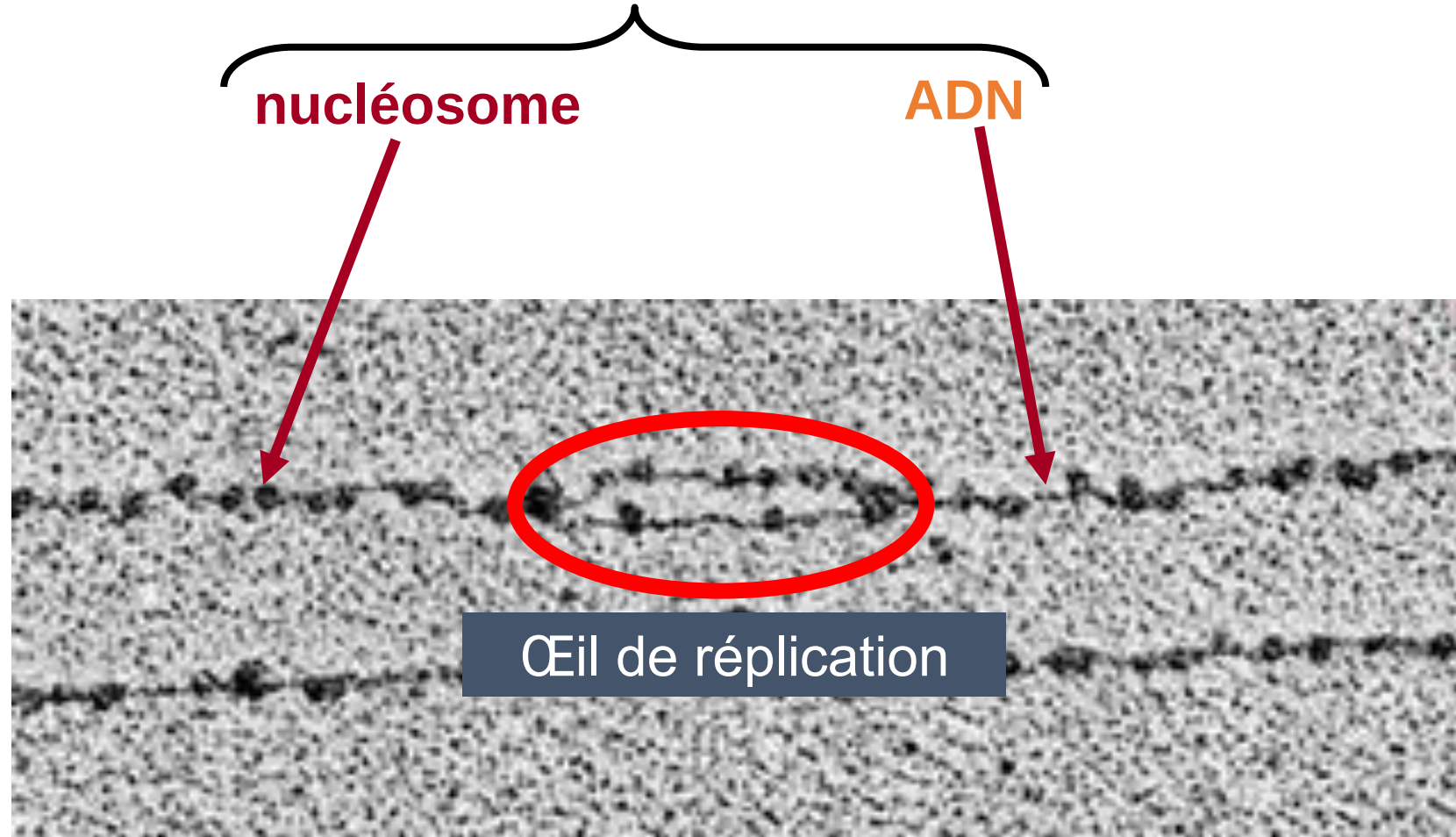
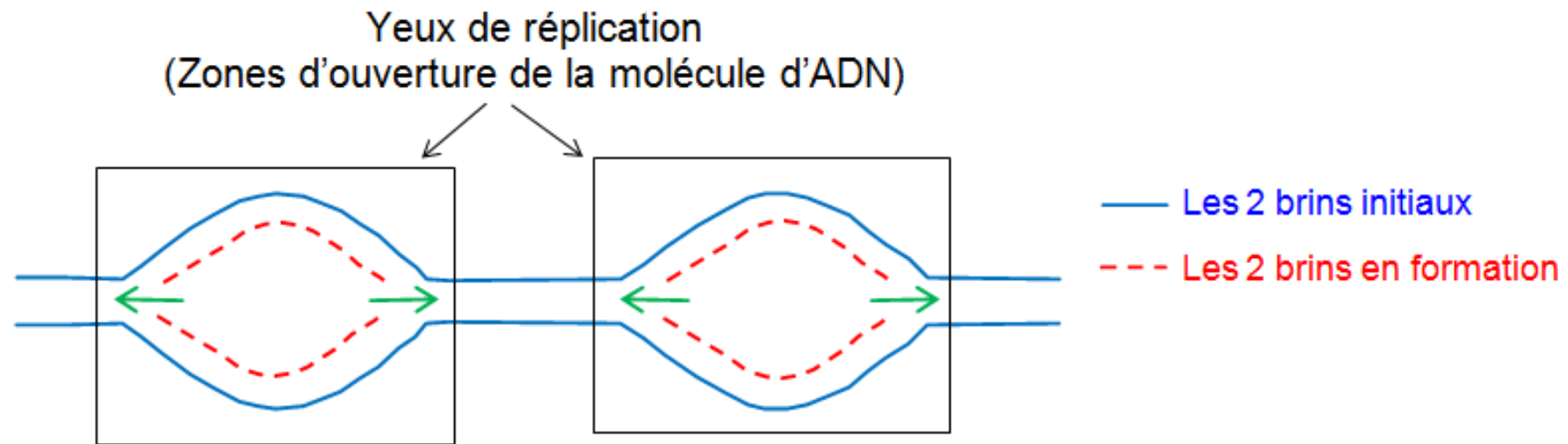
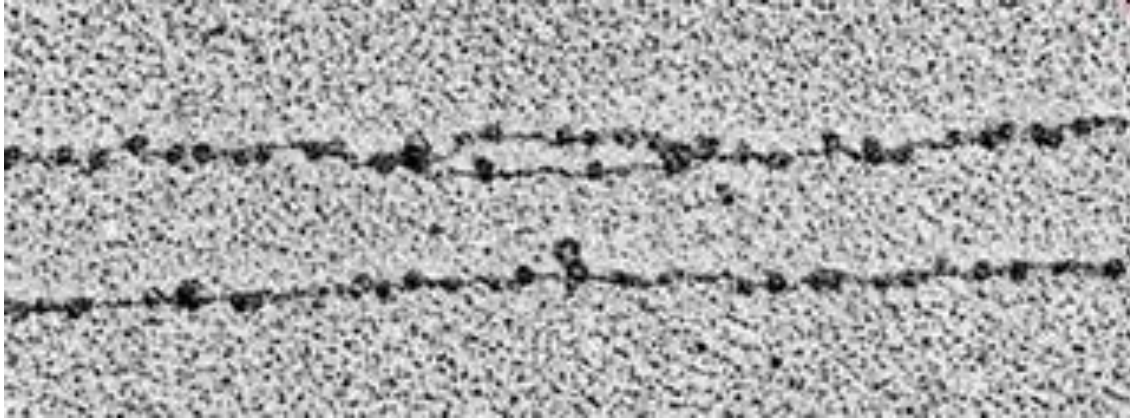
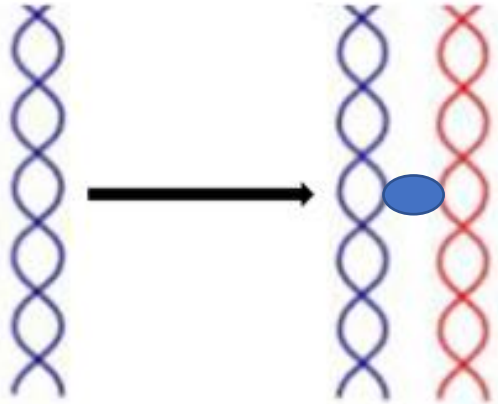


Schéma interprétatif des yeux de réplication

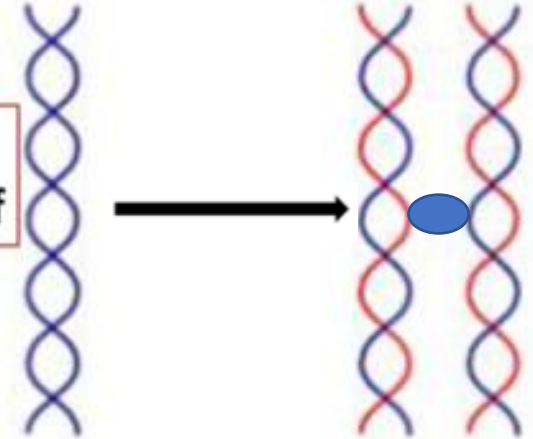


3 hypothèses pour la réplication

Modèle
conservatif



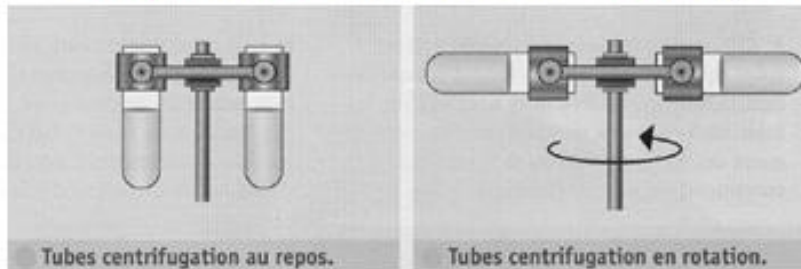
Modèle
semi-conservatif



Une validation expérimentale de la réplication semi conservative

En 1958 le modèle semi-conservatif de la réplication de l'ADN est démontré par l'expérience de Meselson et Stahl :

- Meselson et Stahl ont effectué des cultures de bactéries sur des milieux riches soit en nutriments comprenant de l'azote normal ^{14}N , soit en nutriments ayant l'azote lourd ^{15}N .
- Les bactéries utilisent l'azote présent dans leur milieu de culture pour fabriquer leurs nucléotides qui composent la molécule d'ADN.
- Après extraction puis centrifugation de l'ADN de ces bactéries, il est techniquement possible de localiser l'ADN (normal ou lourd) dans les tubes de centrifugation.



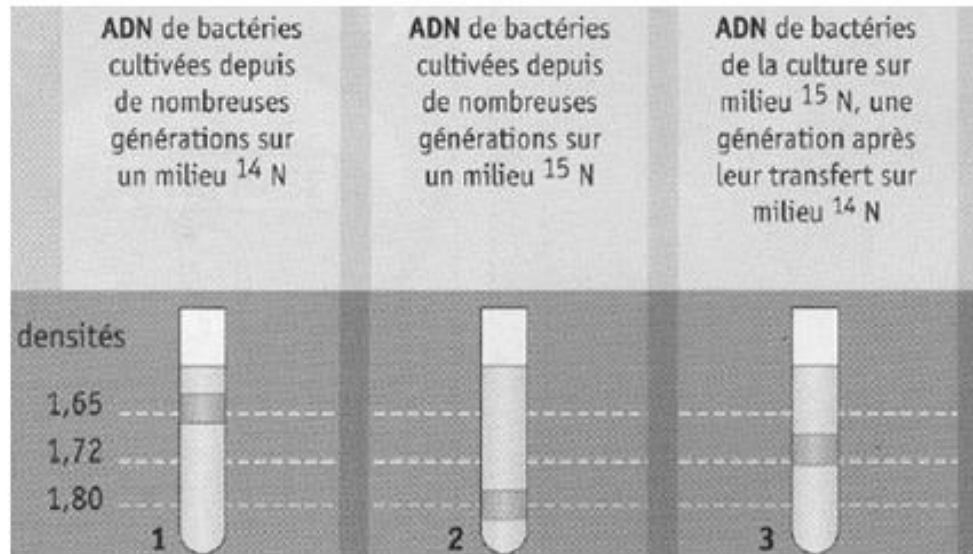
Remarque : La centrifugation permet de séparer les molécules d'ADN en fonction de sa densité, le plus dense allant vers le fond du tube.

En vous appuyant sur des schémas, montrer que cette expérience permet :

- d'invalider le modèle de réplication conservatif
- de valider le modèle semi conservatif de la réplication de l'ADN

Puis schématiser el résultat obtenu dans le tube de centrifugation après 1 génération supplémentaire dans le ^{14}N .

Les résultats obtenus pour différentes cultures sont représentés ci-dessous :



Aide (méthodologique) :

- Utiliser une couleur différente pour les brins d'ADN contenant le ^{15}N et ceux qui contiennent le ^{14}N .
- Envisager les résultats théoriques en testant les 2 modèles (conservatif puis semi conservatif)
- Comparer les résultats théoriques aux résultats obtenus par Meselson et Stahl.

ADN de bactéries
cultivées depuis
de nombreuses
générations sur
un milieu ^{14}N

ADN de bactéries
cultivées depuis
de nombreuses
générations sur
un milieu ^{15}N

ADN de bactéries
de la culture sur
milieu ^{15}N , une
génération après
leur transfert sur
milieu ^{14}N

ADN de bactéries
de la culture sur
milieu ^{15}N , deux
générations après
leur transfert sur
milieu ^{14}N

densités

1,65

1,72

1,80

1



2



3



4



Rédaction de la réponse à l'exercice (cf poly)

Introduction :

Dans cet exercice, on cherche à valider le modèle de la réplication semi conservative (et à invalider le modèle conservatif) en s'appuyant sur les résultats expérimentaux obtenus par Meselson et Stahl.

Pour cela nous allons, en utilisant le protocole expérimental de Meselson et Stahl, envisager les résultats théoriques que l'on devrait obtenir pour les modèles conservatif et semi conservatif. Puis nous comparerons ces résultats théoriques aux résultats expérimentaux obtenus par Meselson et Stahl pour valider le modèle semi conservatif et invalider le modèle conservatif.

Résultats théoriques :

Schémas pour les 2 modèles sur 1 cycle de réplication

Résultats attendus pour le modèle conservatif en suivant le protocole de M et S :

Résultats attendus pour le modèle semi conservatif en suivant le protocole de M et S :

Comparaison des résultats théoriques et des résultats expérimentaux obtenus par M et S :

Conclusion :

En comparant les résultats théoriques que l'on devrait obtenir en envisageant les 2 modèles et les résultats expérimentaux obtenus par Meselson et Stahl, on peut dire que les résultats expérimentaux sont compatibles avec le modèle semi conservatif et incompatibles avec le modèle conservatif

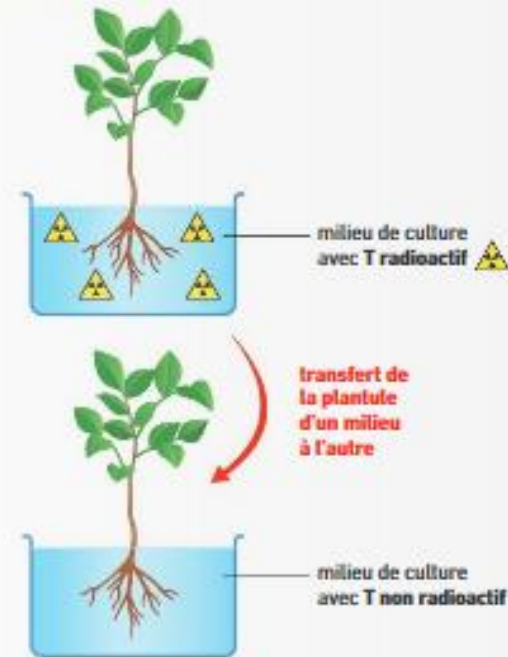
=> le modèle semi conservatif est validé alors que le modèle conservatif est invalidé par ces expériences.

Une (autre) validation expérimentale de la réplication semi conservative

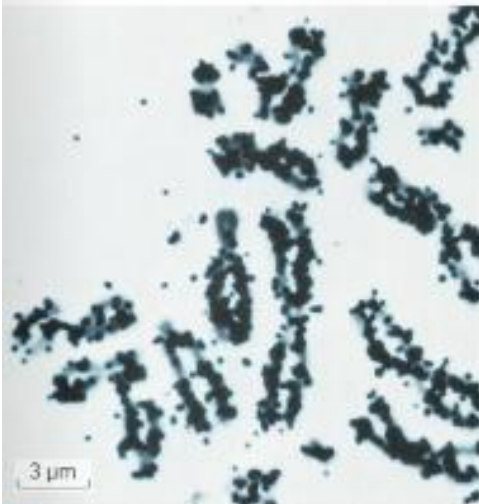
En 1957, quatre ans après la découverte de l'ADN, Taylor met en culture de jeunes plantules dans un milieu nutritif contenant un précurseur « marqué » de l'ADN. Ce précurseur est le nucléotide T de l'ADN dans lequel certains atomes d'hydrogène ont été remplacés par l'isotope radioactif de cet élément, le tritium (^3H).

Lorsque les cellules répliquent leurs molécules d'ADN, elles incorporent ce précurseur et l'ADN formé devient radioactif. Cette molécule devient alors détectable par la technique d'autoradiographie : les cellules en culture sont écrasées et mises en contact avec un film photographique. Le rayonnement émis par les molécules radioactives impressionne le film, formant ainsi une tache noire qui révèle la position de ces molécules dans la cellule.

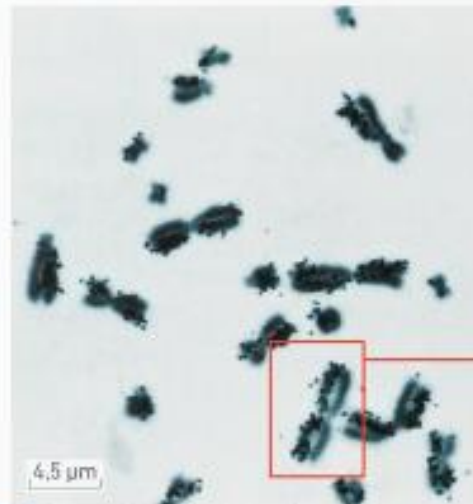
Les plantules sont cultivées pendant la durée d'un cycle cellulaire sur ce milieu radioactif (haut du schéma A). Taylor prélève alors des racines et réalise une première autoradiographie (B). Les plantules sont ensuite transférées dans un second milieu, non radioactif (bas du schéma A). Une seconde autoradiographie est réalisée après un second cycle cellulaire (C).



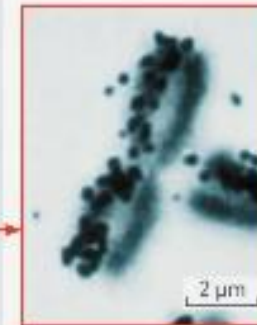
A L'expérience historique de Taylor.



B Observation après le premier cycle cellulaire.



C Observation après le deuxième cycle cellulaire.



En vous appuyant sur des schémas, montrer en quoi l'expérience de Taylor a permis de valider le modèle semi conservatif.

Des clés pour réussir

- Pour vos schémas, utilisez une couleur particulière pour un brin d'ADN contenant le nucléotide T marqué.
- On précise qu'il suffit qu'un seul des deux brins soit marqué pour que la molécule d'ADN apparaisse radioactive.

Représenter 2 paires de chromosomes après un 2^{ème} cycle cellulaire sur un milieu non radioactif

Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

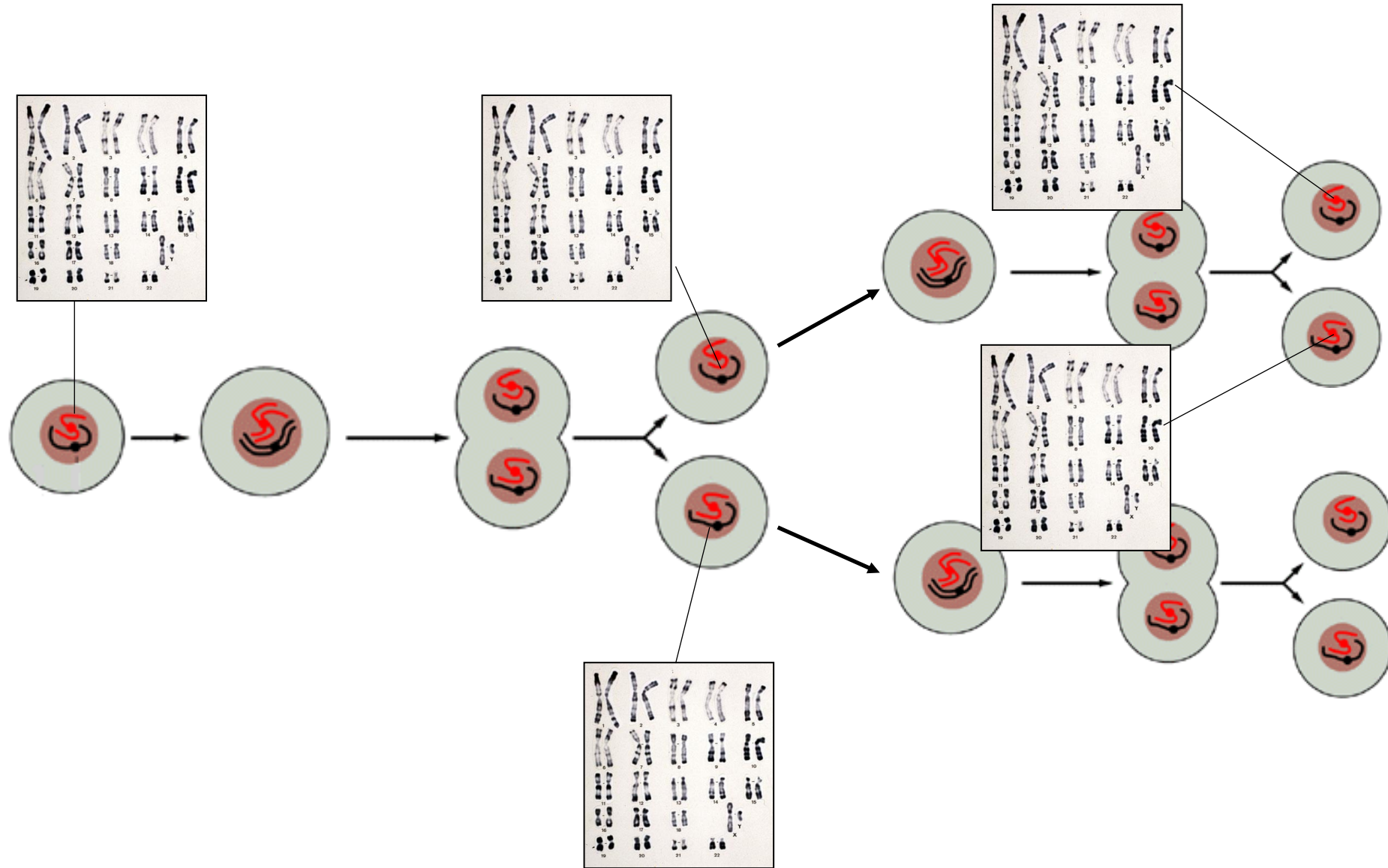
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

Conservation du caryotype (et du patrimoine génétique) au cours de la mitose



Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

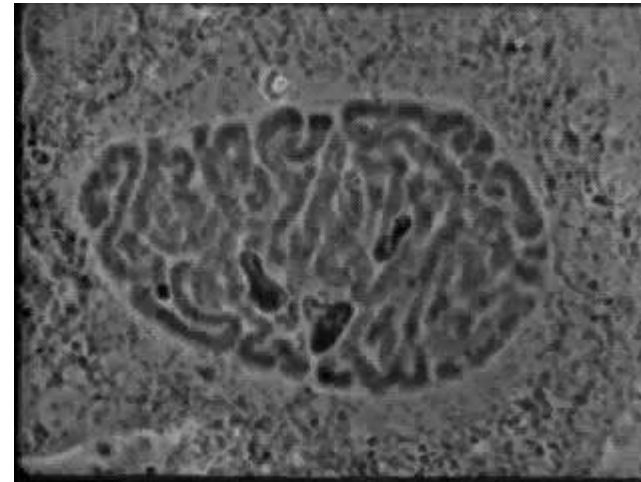
A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

La mitose

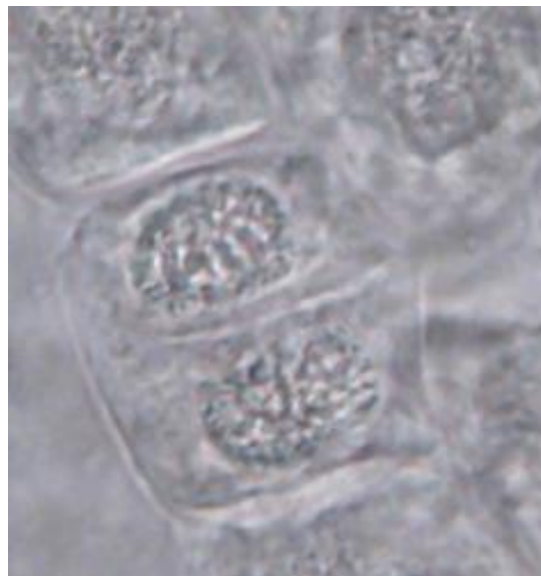
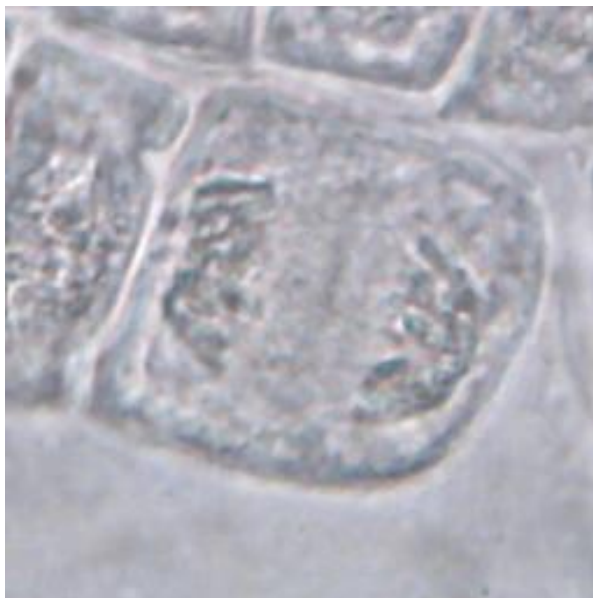
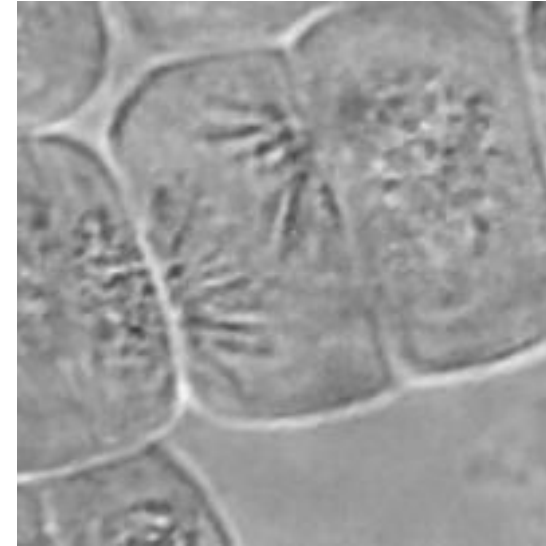
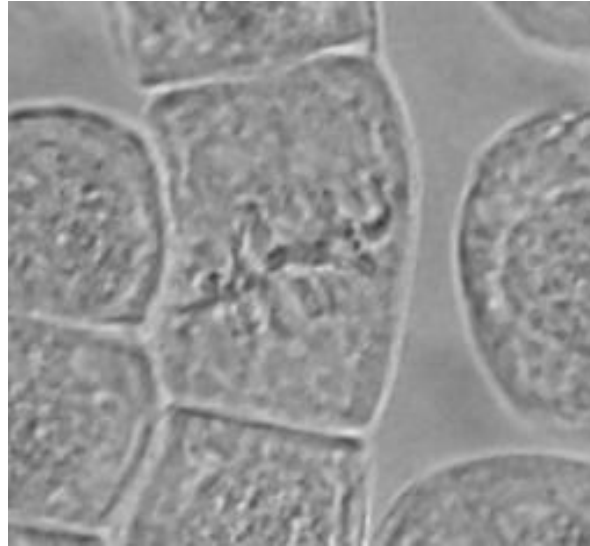
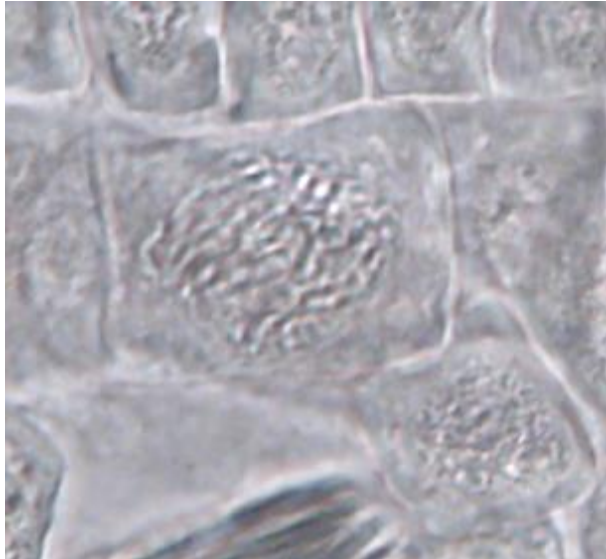
**Dans une cellule
animale**



**Dans une cellule
végétale**



La mitose observée dans des cellules de racines de jacinthe



Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

1. Les étapes de la mitose

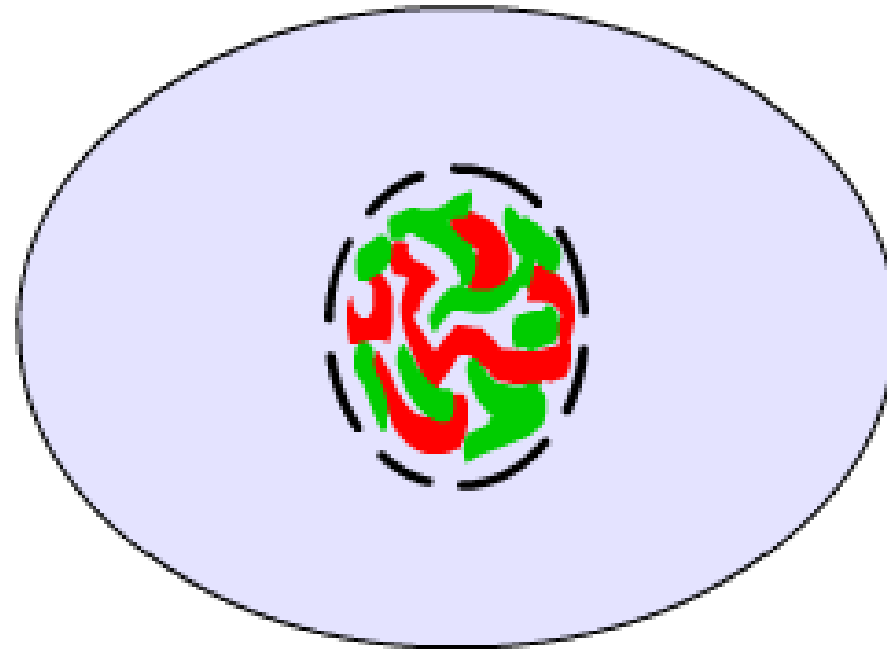
La mitose

($2n=4$)

●
Légendes

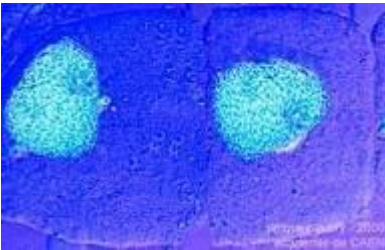
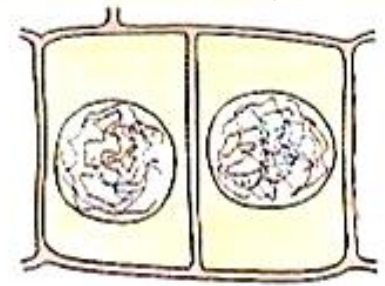


Interphase

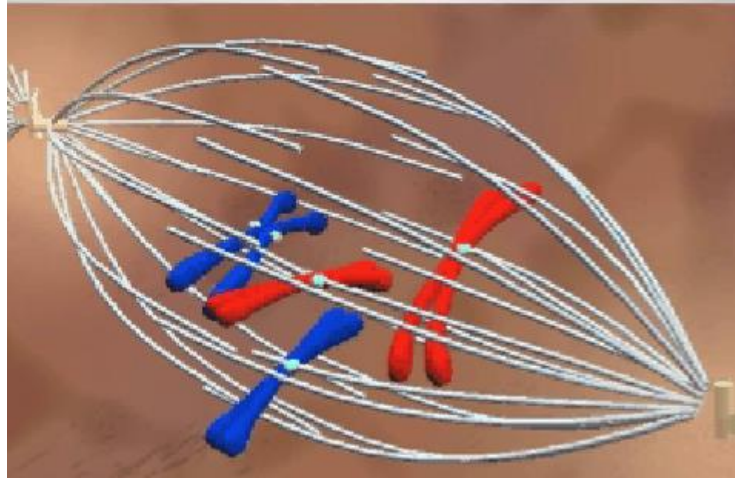


Bf

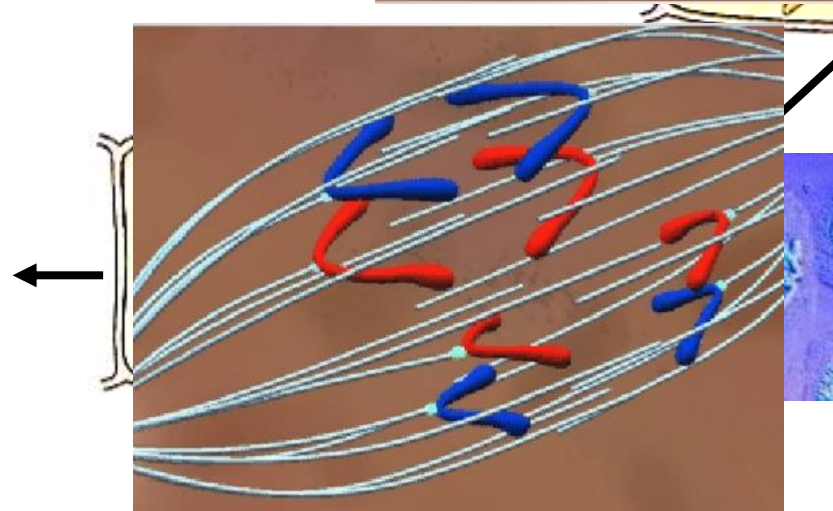
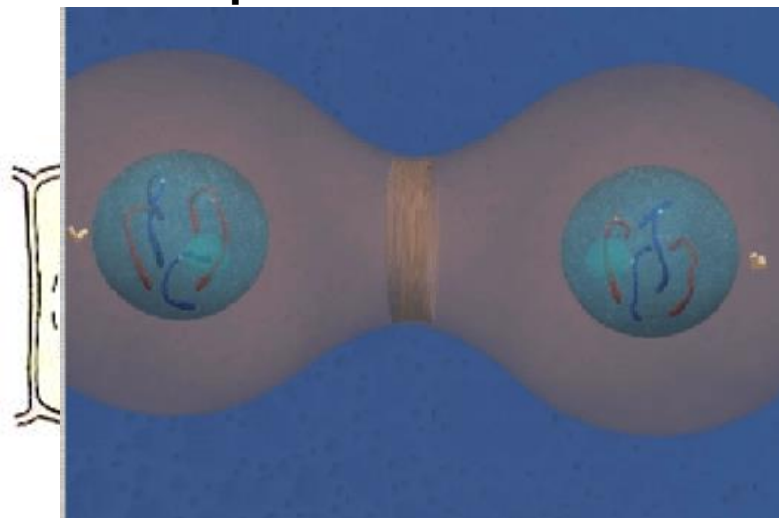
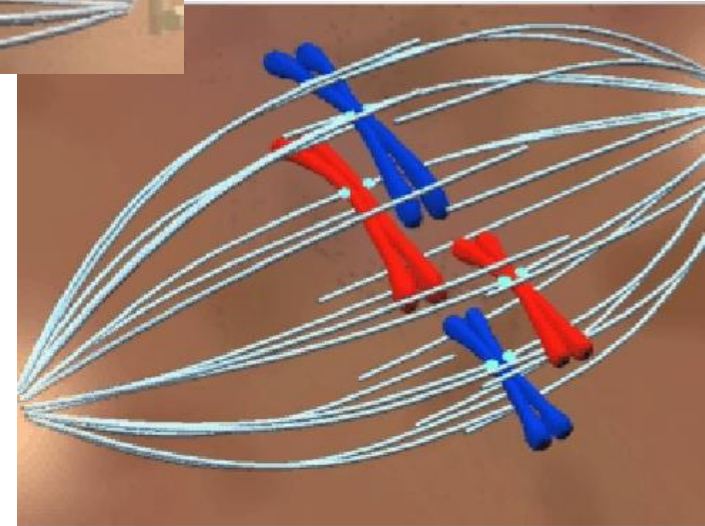
La mitose



interphase



métaphase



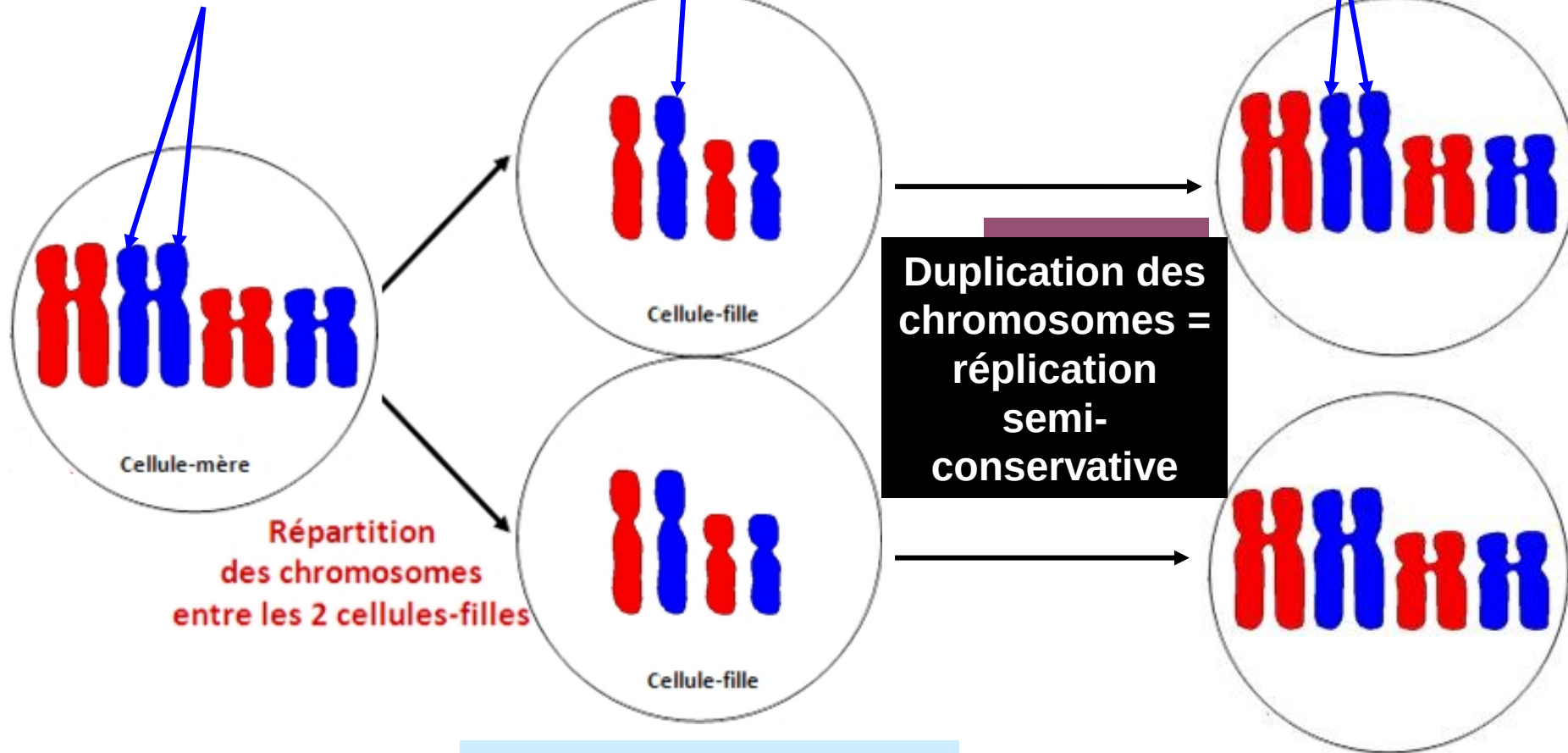
Les différentes étapes de la mitose



2 chromatides
identiques (= même
information
génétique)

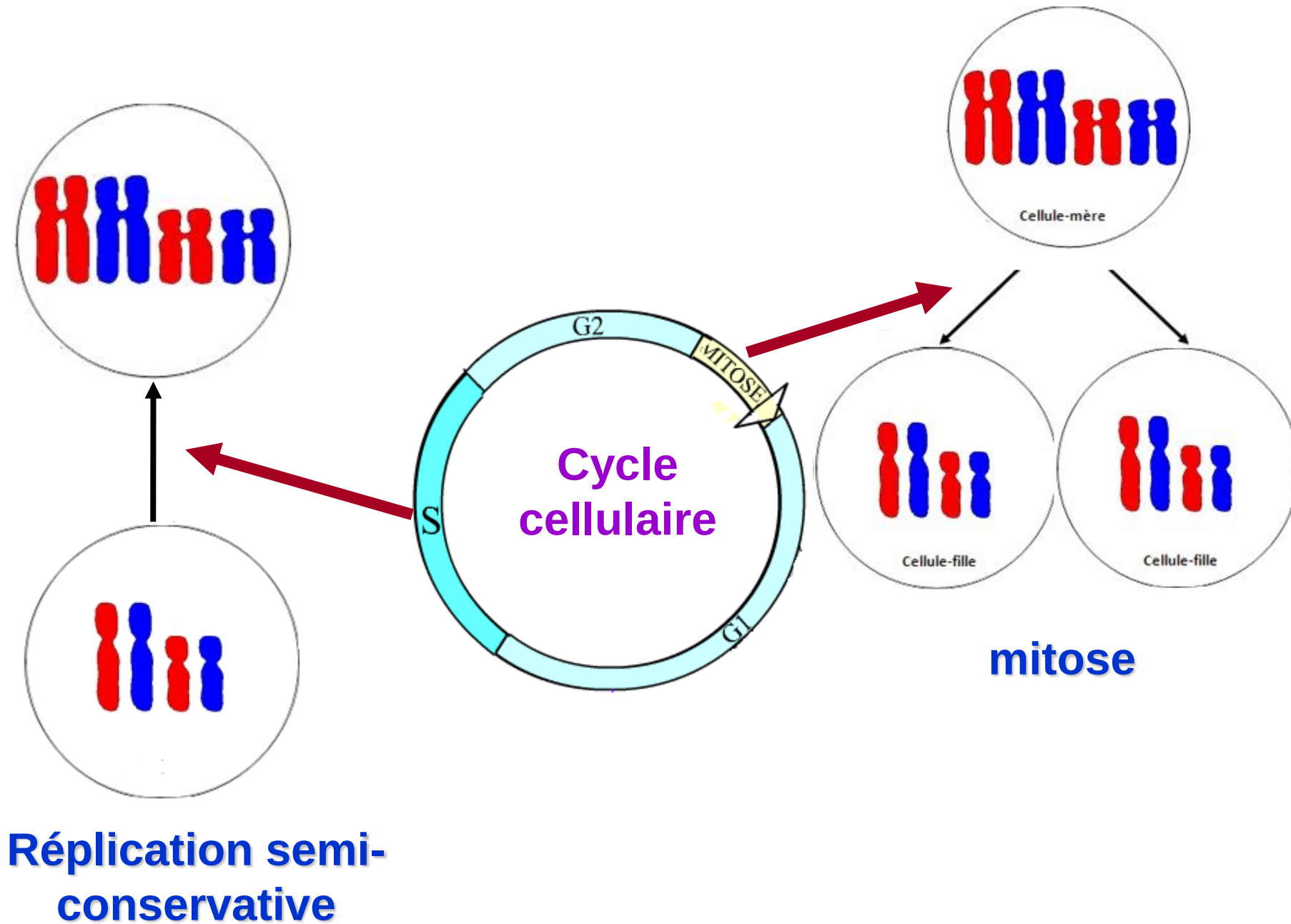
Chromosome à 1
chromatide

2 chromatides identiques
(= même information
génétique)



2 cellules filles
renfermant la même
information génétique

RSC et mitose sont 2 mécanismes complémentaires



Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

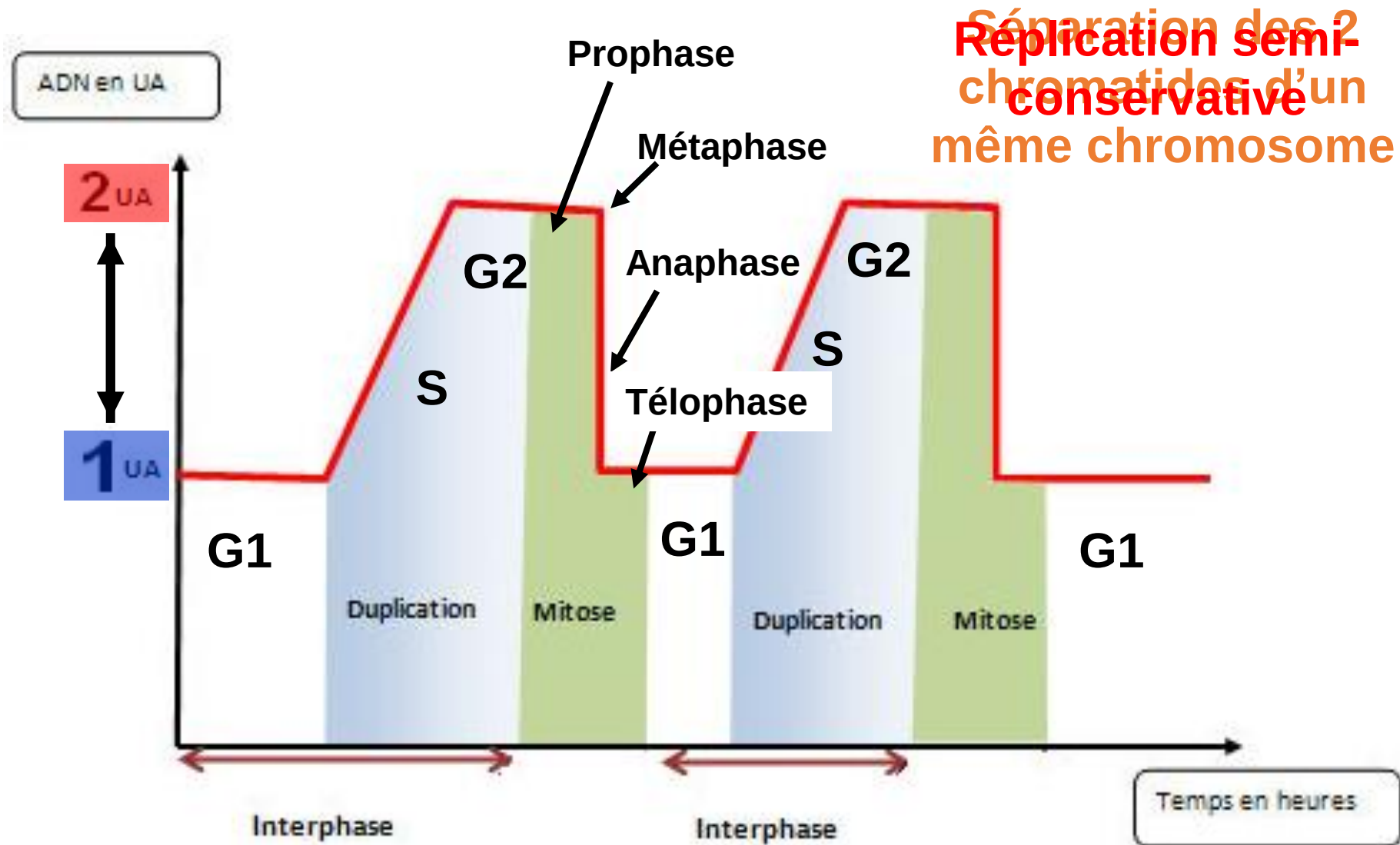
II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

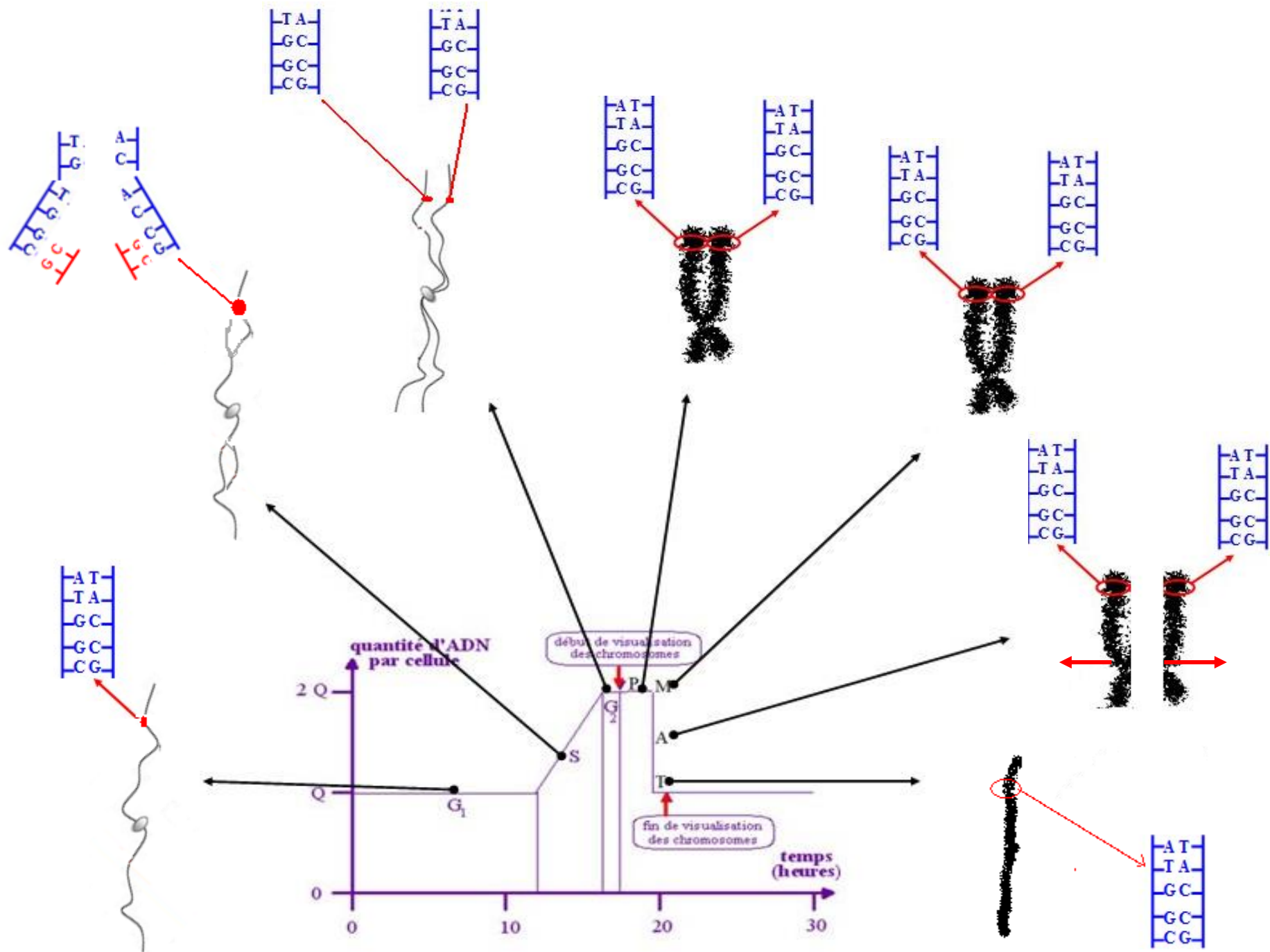
A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

1. Les étapes de la mitose

2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

Evolution de la quantité d'ADN au cours du cycle cellulaire





Objectifs de la séance :

Mise en évidence de figures de mitose dans des racines d'ail

Respect d'un protocole expérimental / Réalisation d'une lame mince / Utilisation du microscope et de la caméra

1- **Mettre en œuvre le protocole expérimental** de façon très rigoureuse (cf fiche protocole)

2- **Observer** au microscope (cf fiche technique) et **rechercher** des figures de mitoses dans les cellules de racines d'ail.

Rq : utiliser les lames du commerce pour identifier les phases non visibles sur votre préparation ou si votre préparation n'est pas exploitable

3- **Prendre des photographies** (cf fiche technique Motic) des différentes phases de la mitose, les coller dans un document, **imprimer** (en 2 exemplaires), **titrer** et **légender** en s'aidant du cours.

Rq : les légendes doivent être suffisamment précises et doivent permettre de comprendre les événements importants de chacune des étapes.

Les différentes étapes de la mitose



Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

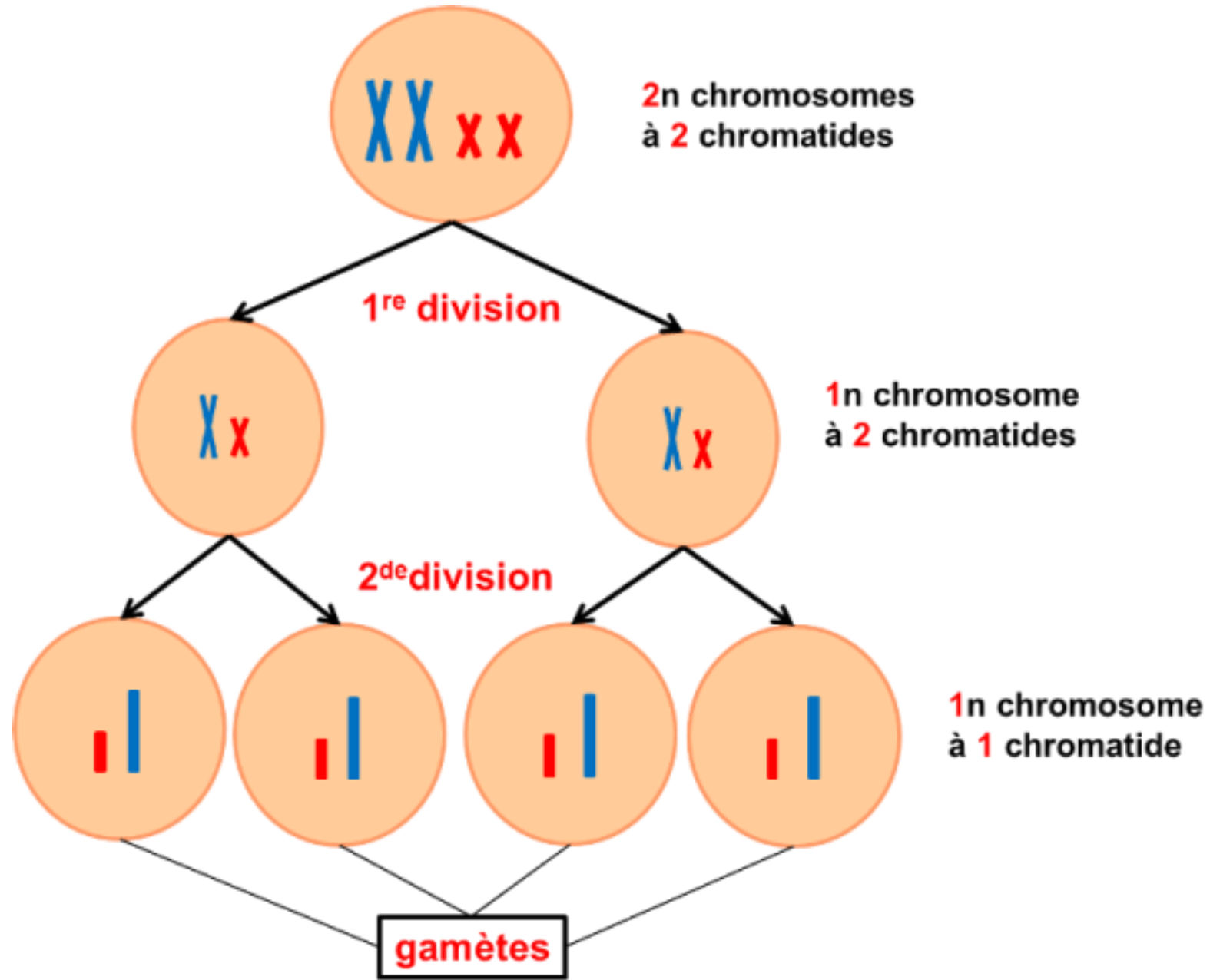
1. Les étapes de la mitose

2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

B) la méiose permet de produire des cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde (division non conforme)

1. La méiose comporte 2 divisions successives

La méiose comporte 2 divisions successives



1^{ère} division méiotique

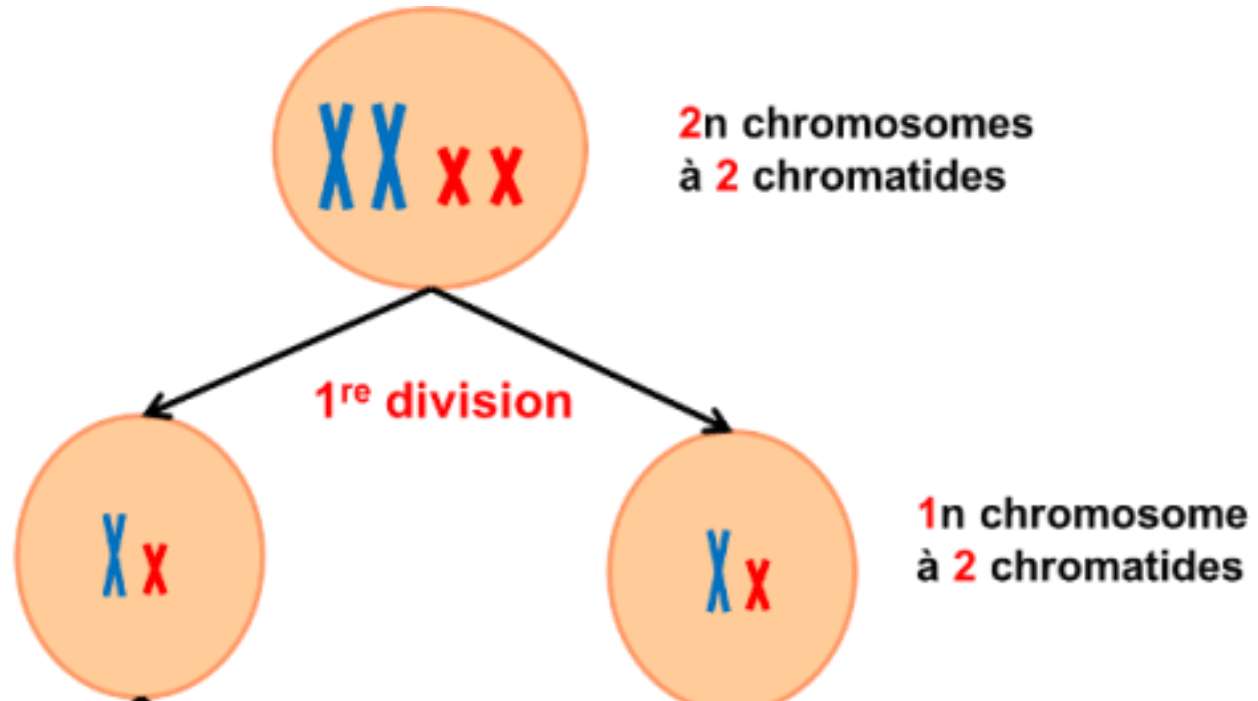
Première division



Sépare les 2 chromosomes de chaque paire

**1^{ère} division méiotique
=> Formation de cellules haploïdes**

La méiose comporte 2 divisions successives



2ème division méiotique

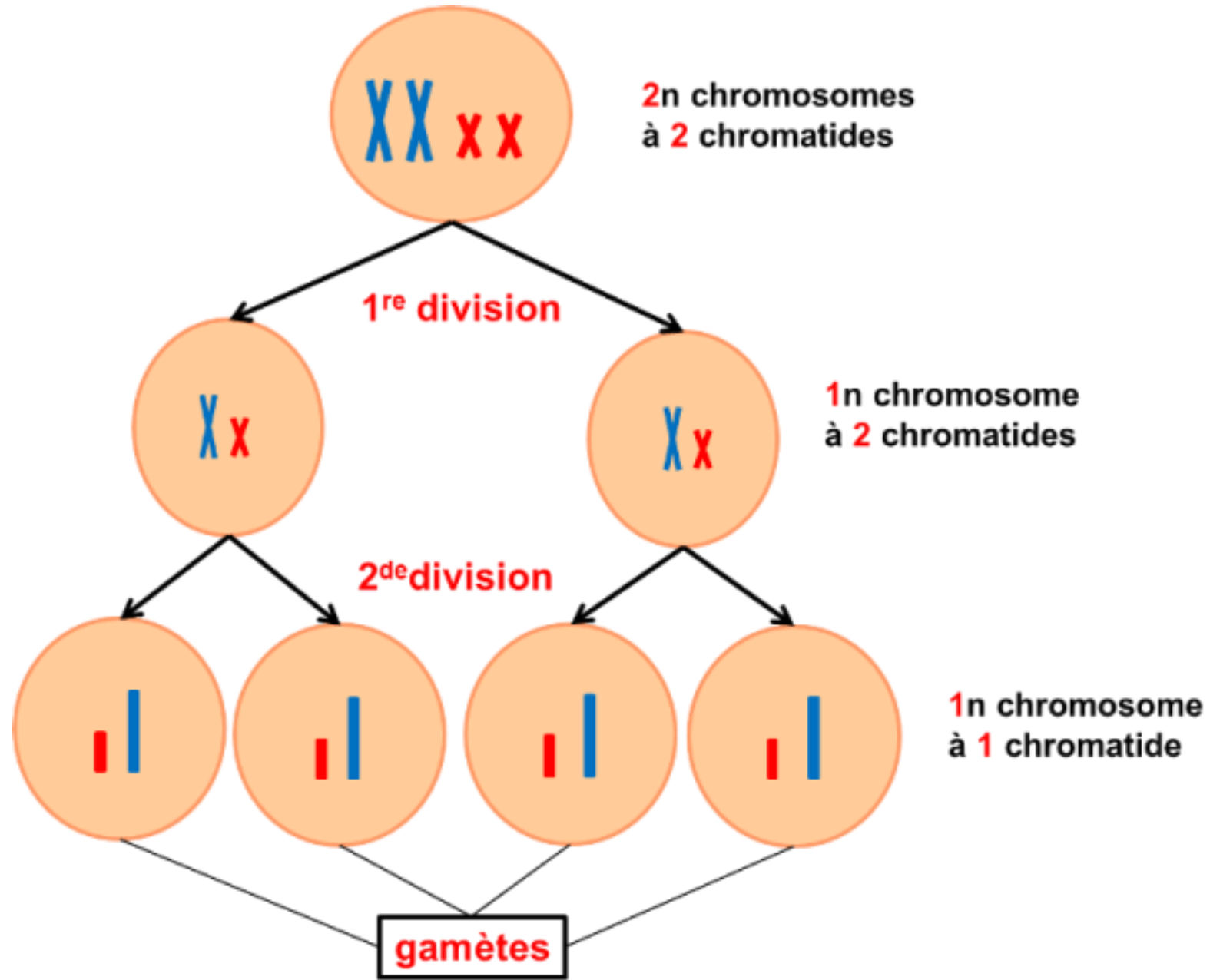
Deuxième division



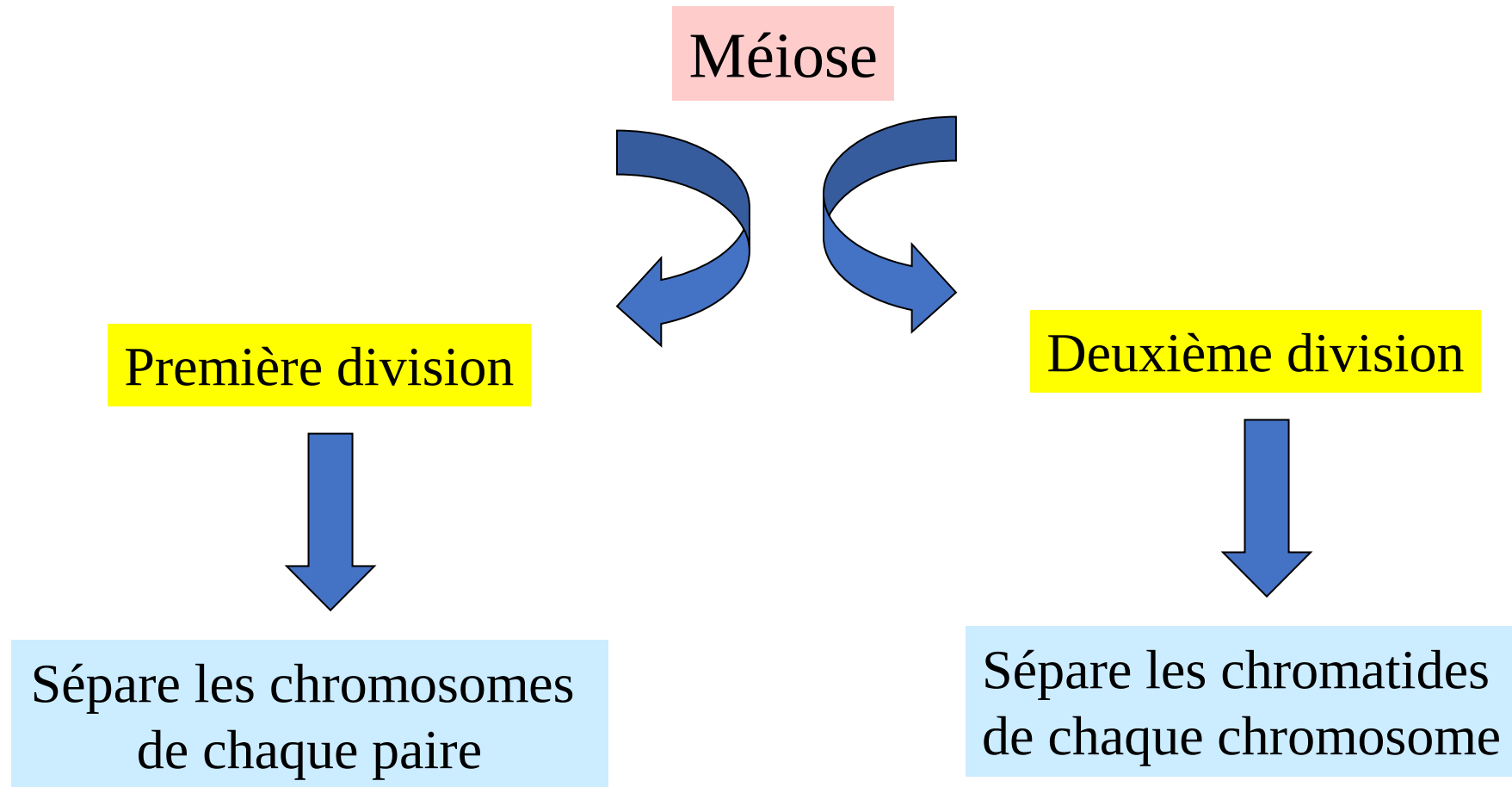
Sépare les 2 chromatides de chaque chromosome

2^{ème} division méiotique = division équationnelle

La méiose comporte 2 divisions successives



La méiose comporte 2 divisions successives



Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

1. Les étapes de la mitose

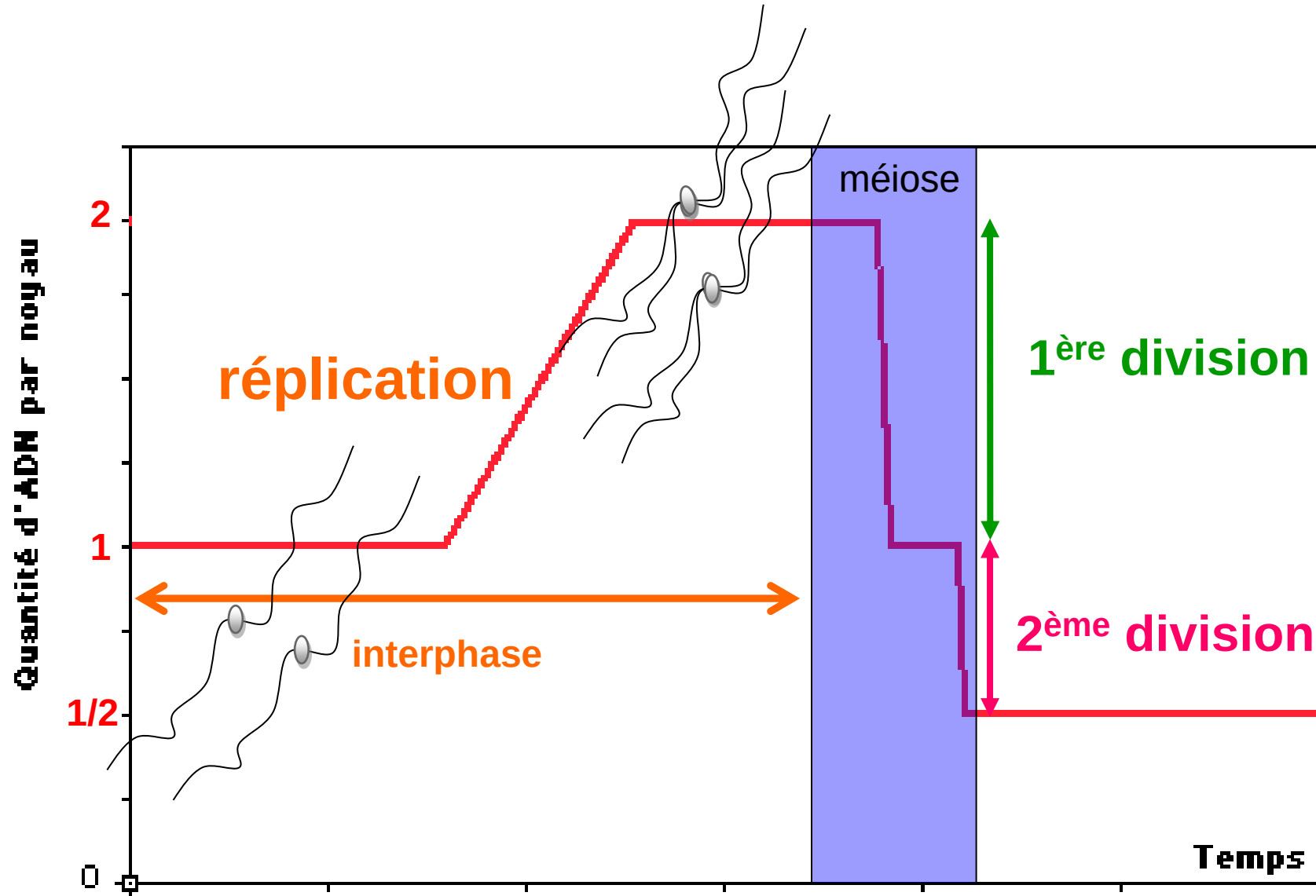
2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

B) la méiose permet de produire des cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde (division non conforme)

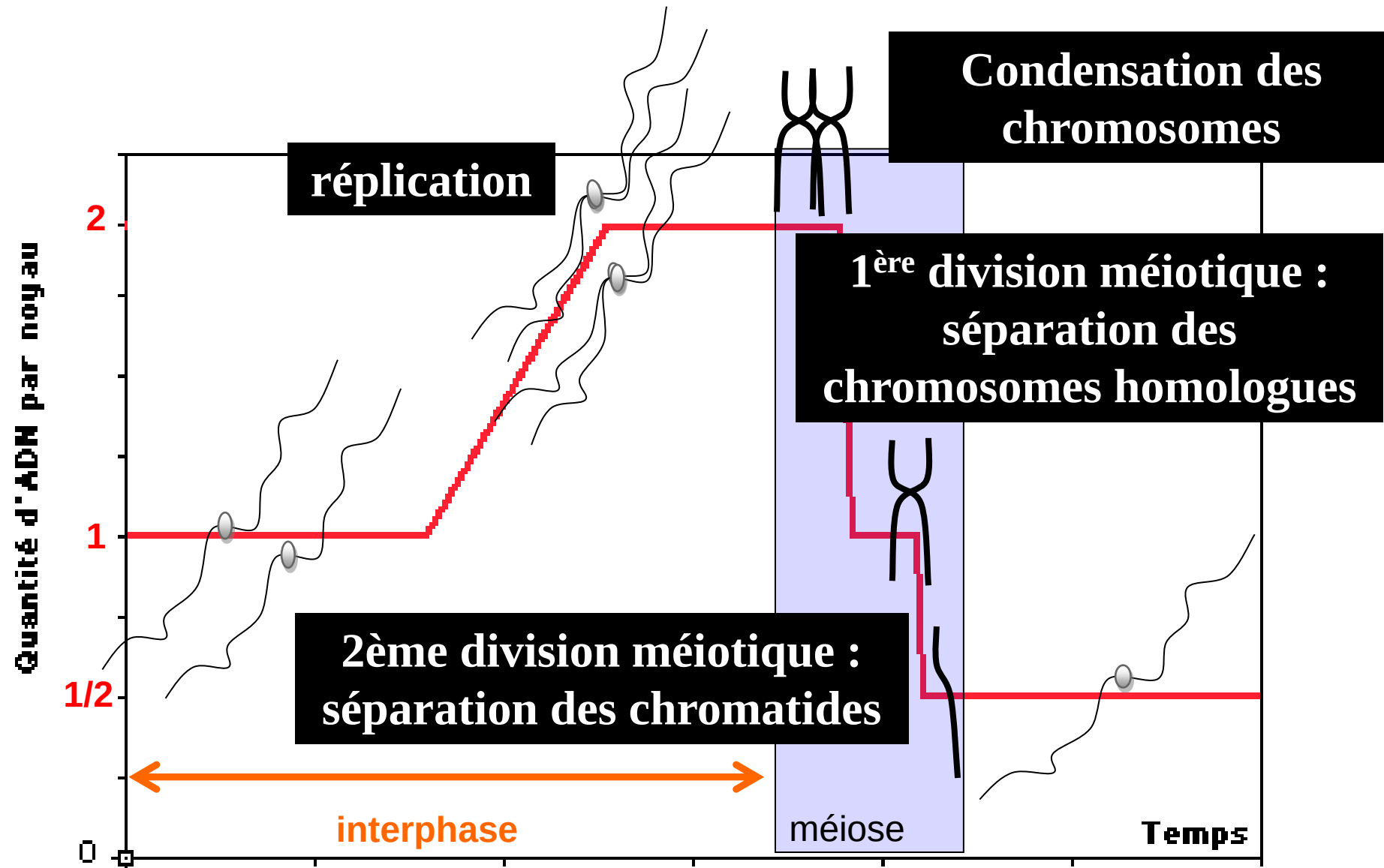
1. La méiose comporte 2 divisions successives

2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une méiose.

Evolution de la quantité d'ADN avant et pendant la méiose



Évolution de la quantité d'ADN avant et pendant la méiose



Exercice sur la réplication de l'ADN

Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

I. La réplication des chromosomes durant la phase S

II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

1. Les étapes de la mitose

2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

B) la méiose permet de produire des cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde (division non conforme)

1. La méiose comporte 2 divisions successives

2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une méiose.

C) Comparaison mitose/méiose.