

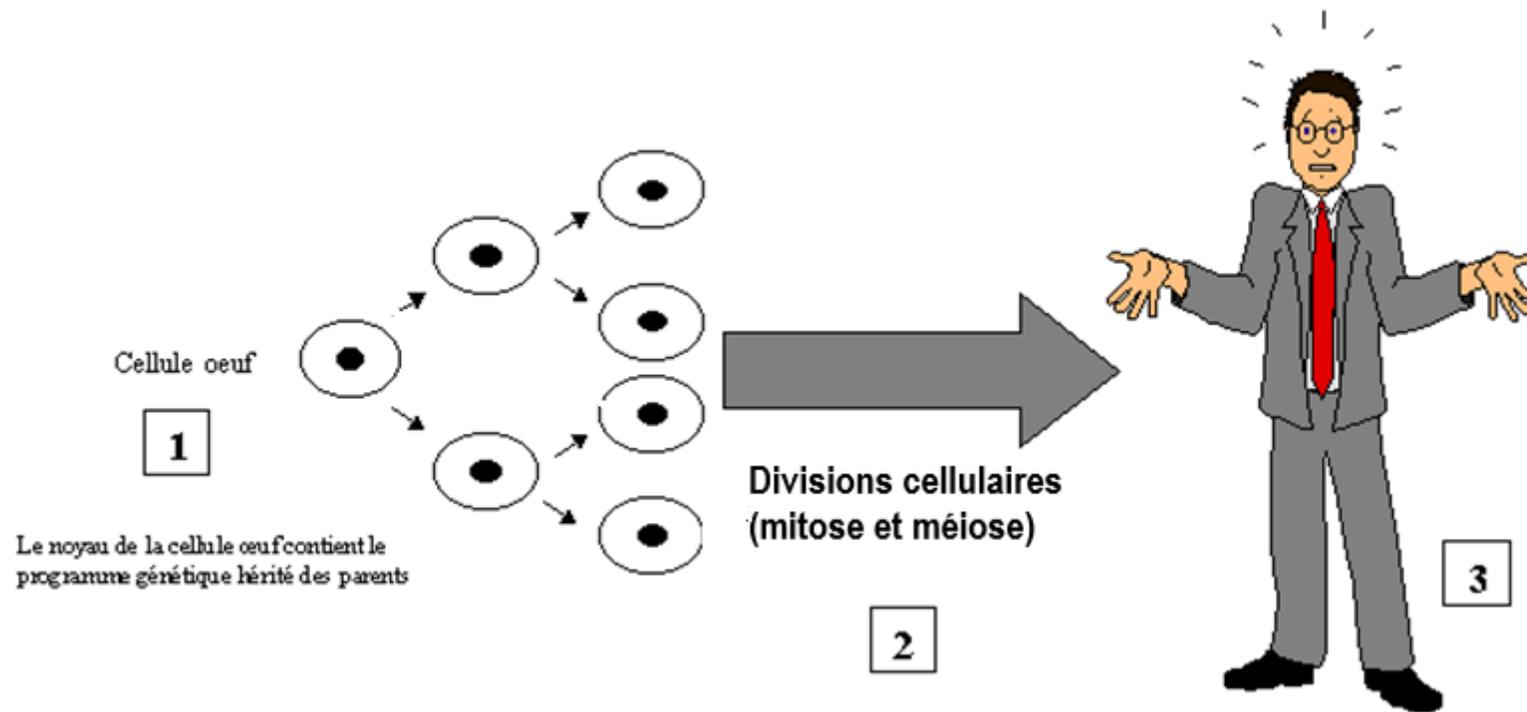
Représenter sous la forme d'un schéma soigneusement légendé

Attention : les chromosomes d'une paire sont schématisés de la même taille et de la même forme

1. une paire de chromosomes simples condensés
2. un chromosome double condensé
3. la paire de chromosomes simples portant le gène groupe sanguin d'un individu AB
4. la paire de chromosomes doubles portant le gène groupe sanguin d'un individu AB
5. une cellule à $2n = 6$ (avec des chromosomes doubles)
6. une cellule à $n = 4$ (avec des chromosomes doubles)
7. une cellule à $2n=4$ dont la paire portant le gène du groupe sanguin pour un individu ayant un allèle A et un O
8. Ecrire la formule chromosomique des cellules schématisées au tableau

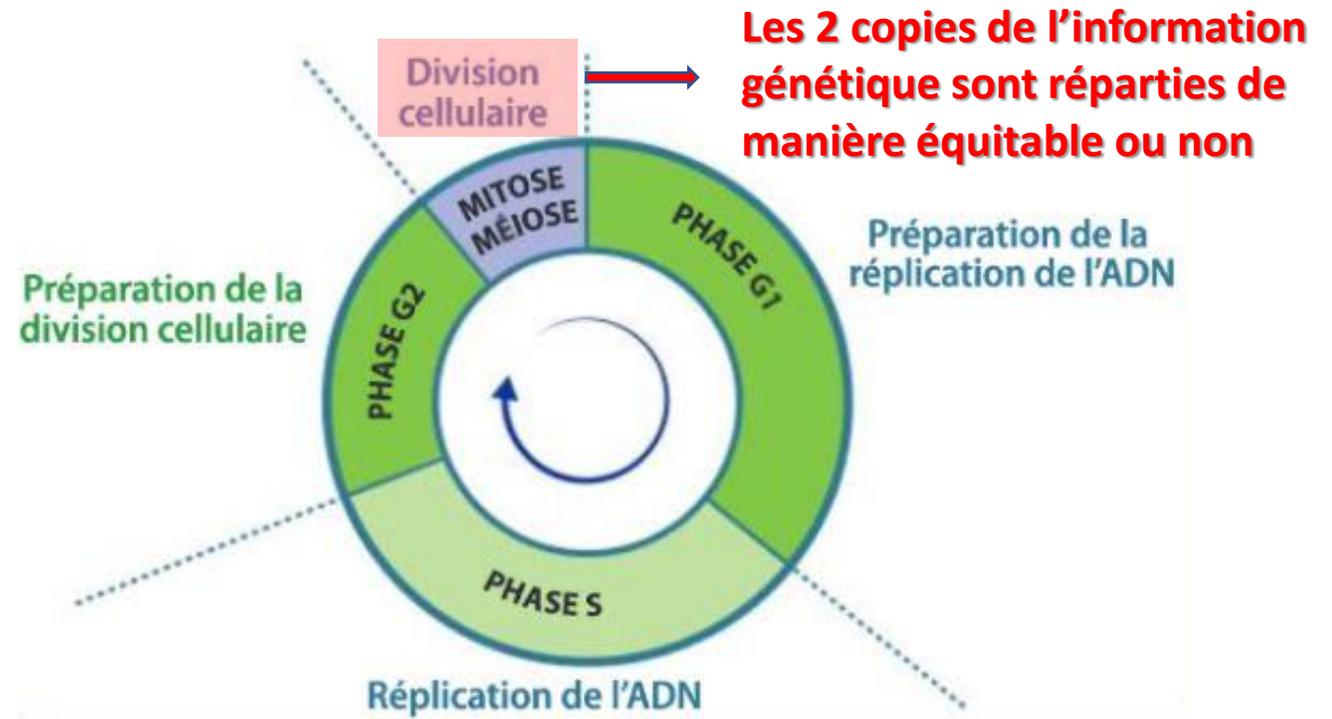
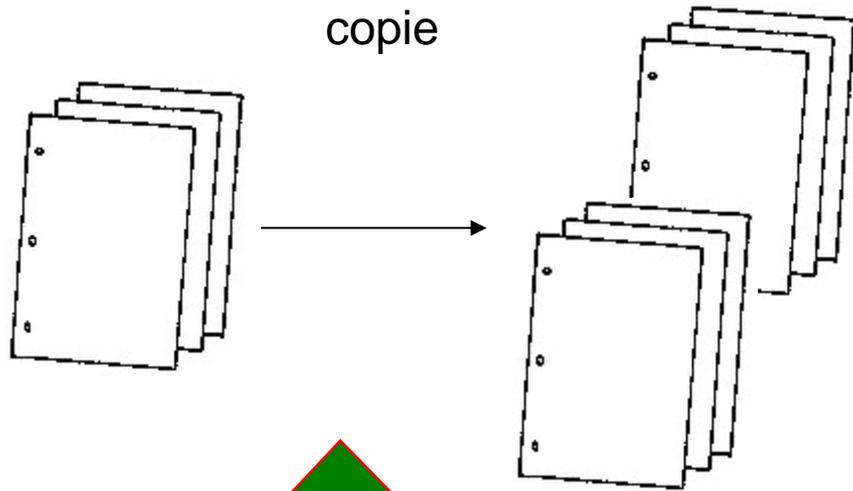
Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

De la cellule œuf à l'organisme

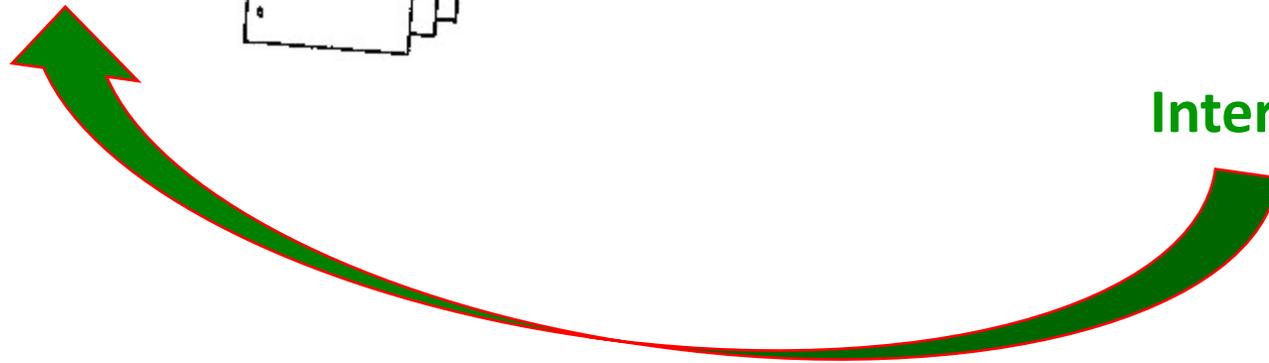


Comment le patrimoine génétique (= ensemble du matériel génétique d'une cellule) est-il transmis lors de ces 2 divisions cellulaires ?

Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire

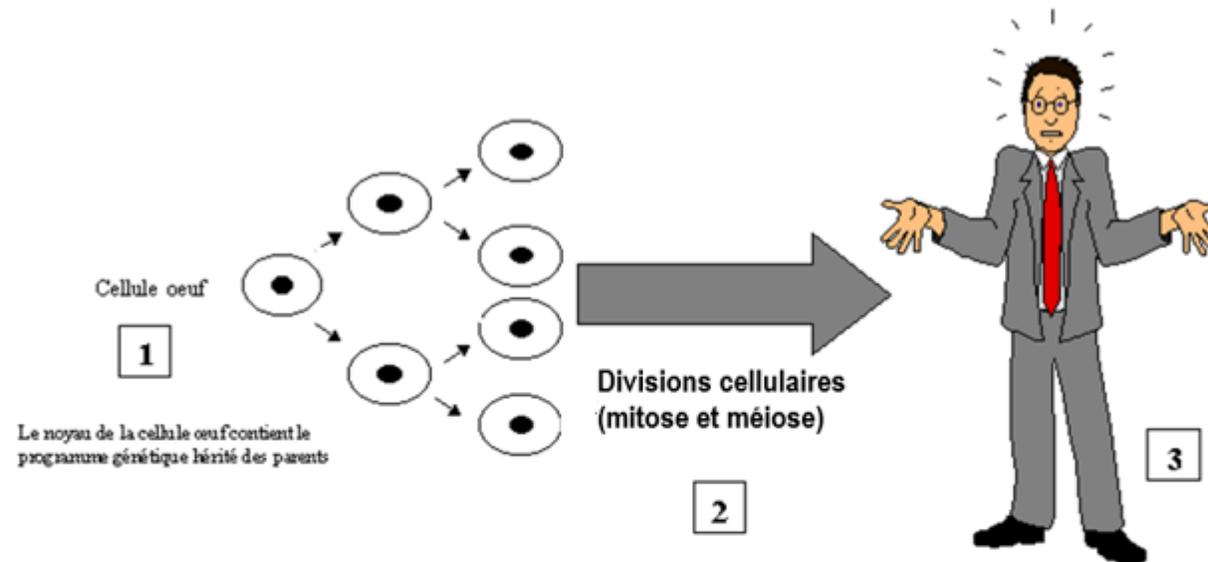


Interphase



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

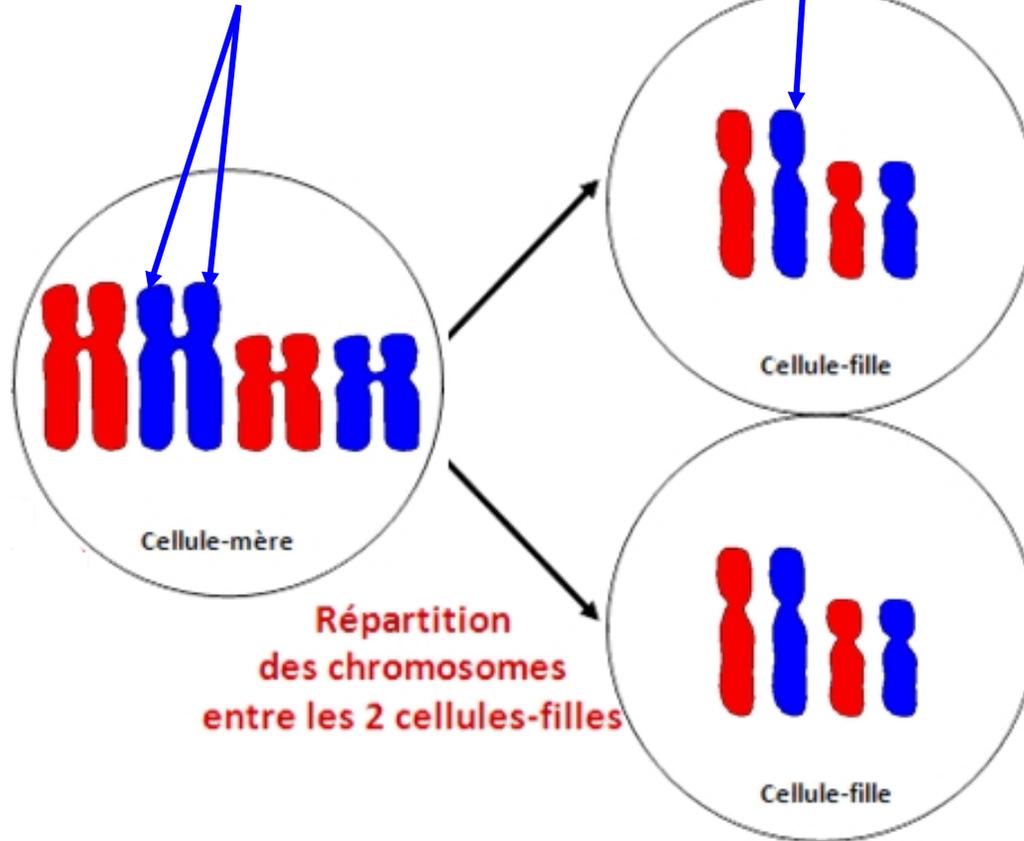
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes



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

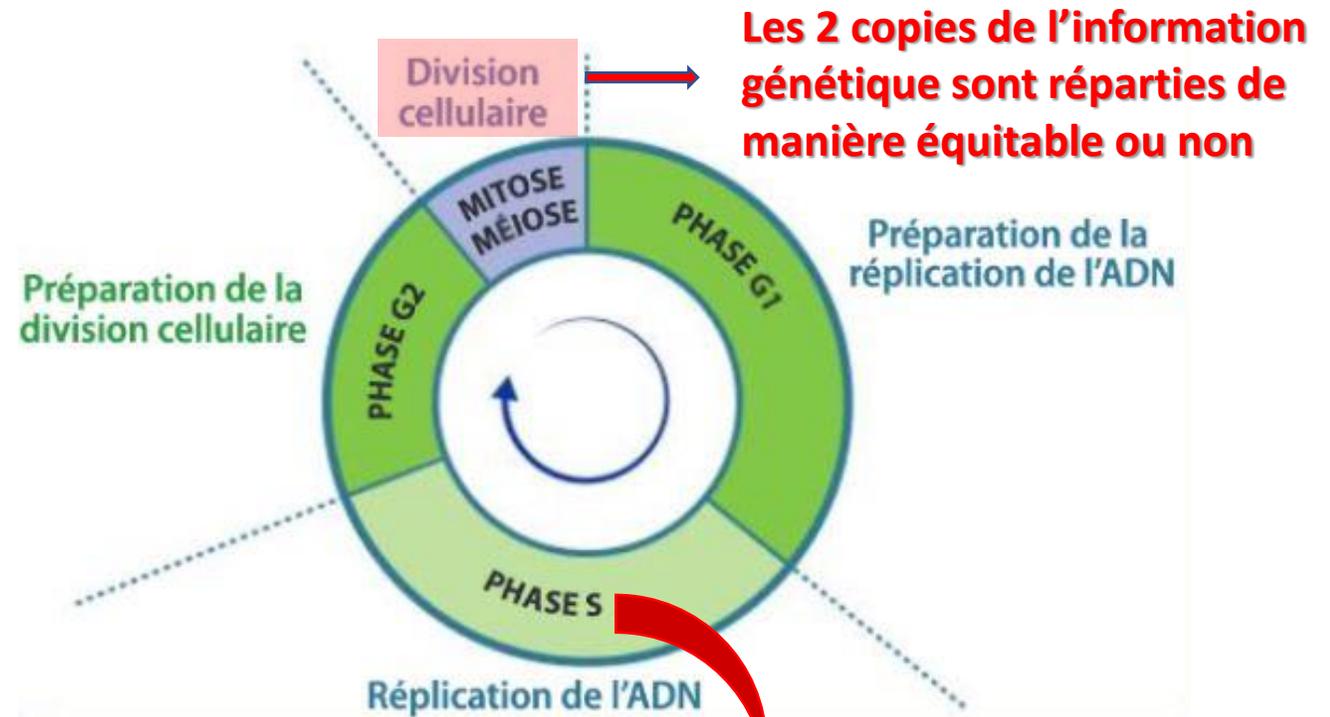
2 chromatides
identiques (= même
information
génétique)

Chromosome à 1
chromatide



2 cellules filles
renfermant la même
information génétique

Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire

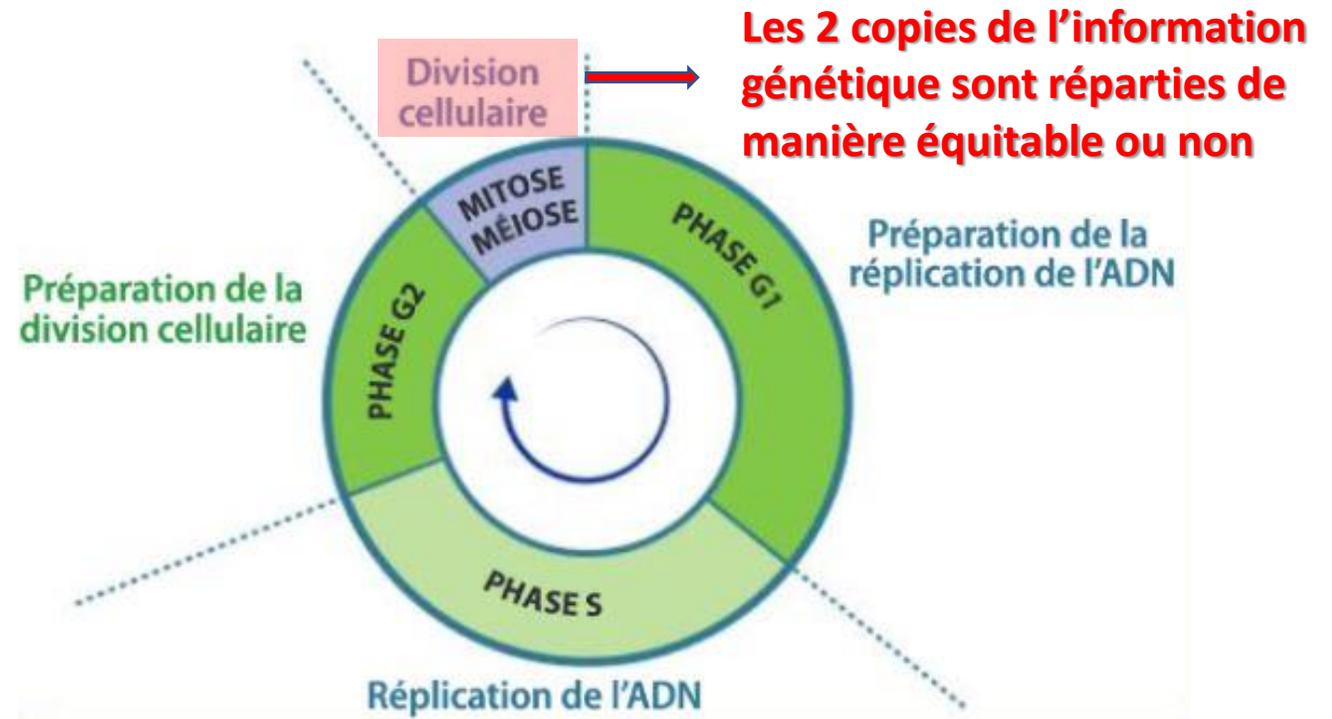
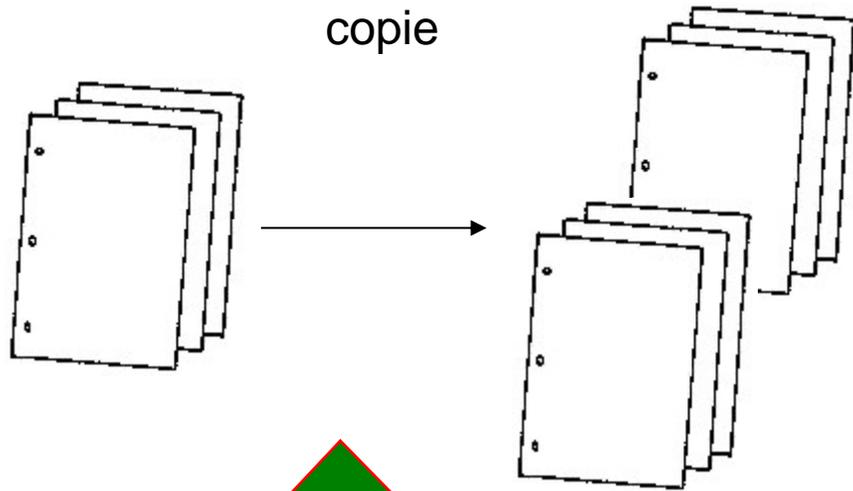


Les 2 copies de l'information génétique sont réparties de manière équitable ou non

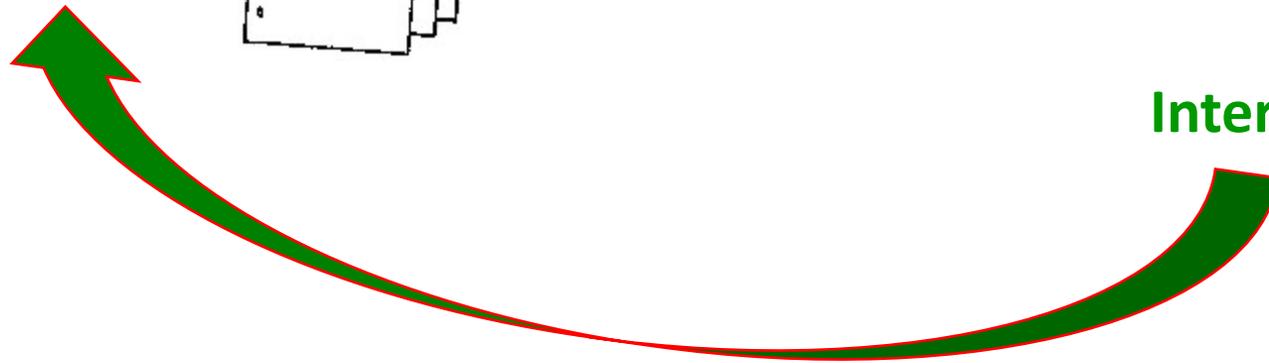
S = Synthèse d'ADN

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

Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire



Interphase

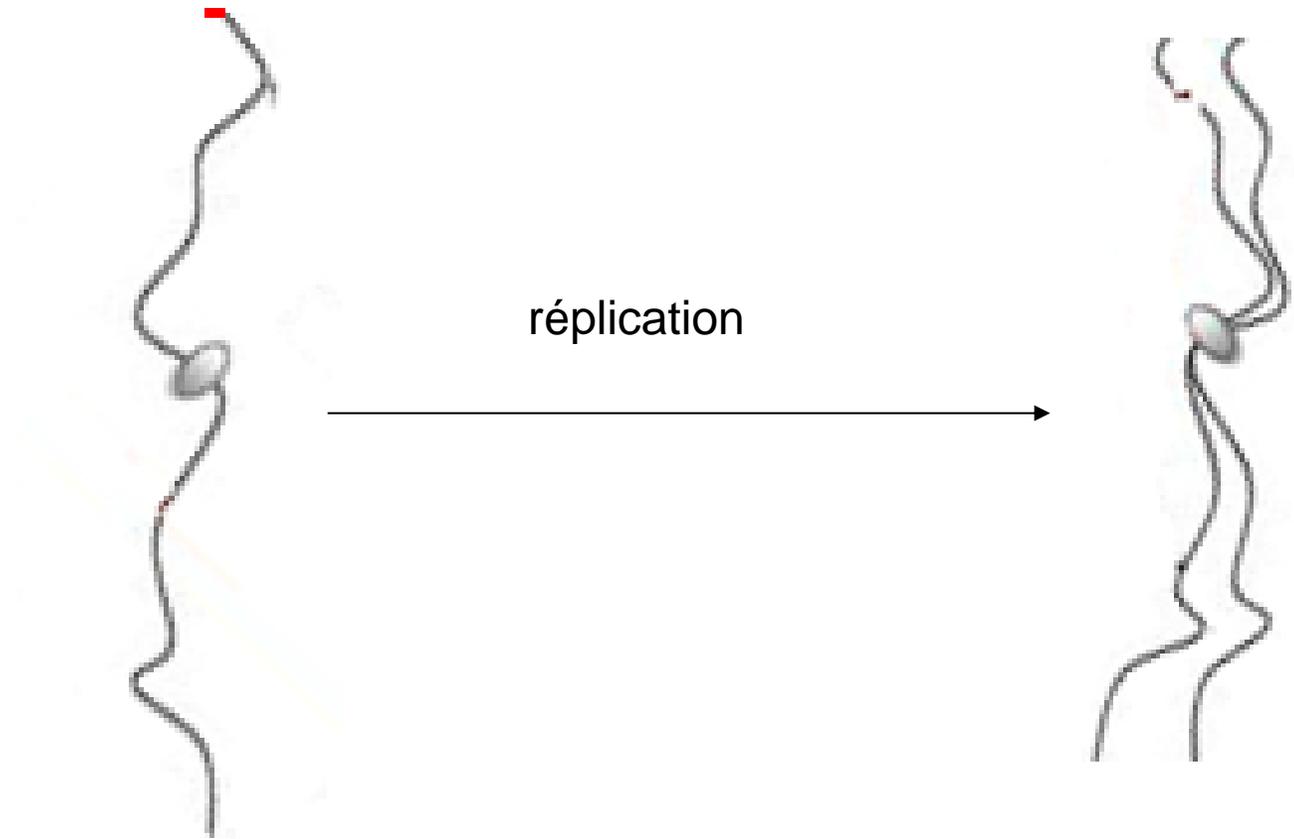


Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

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

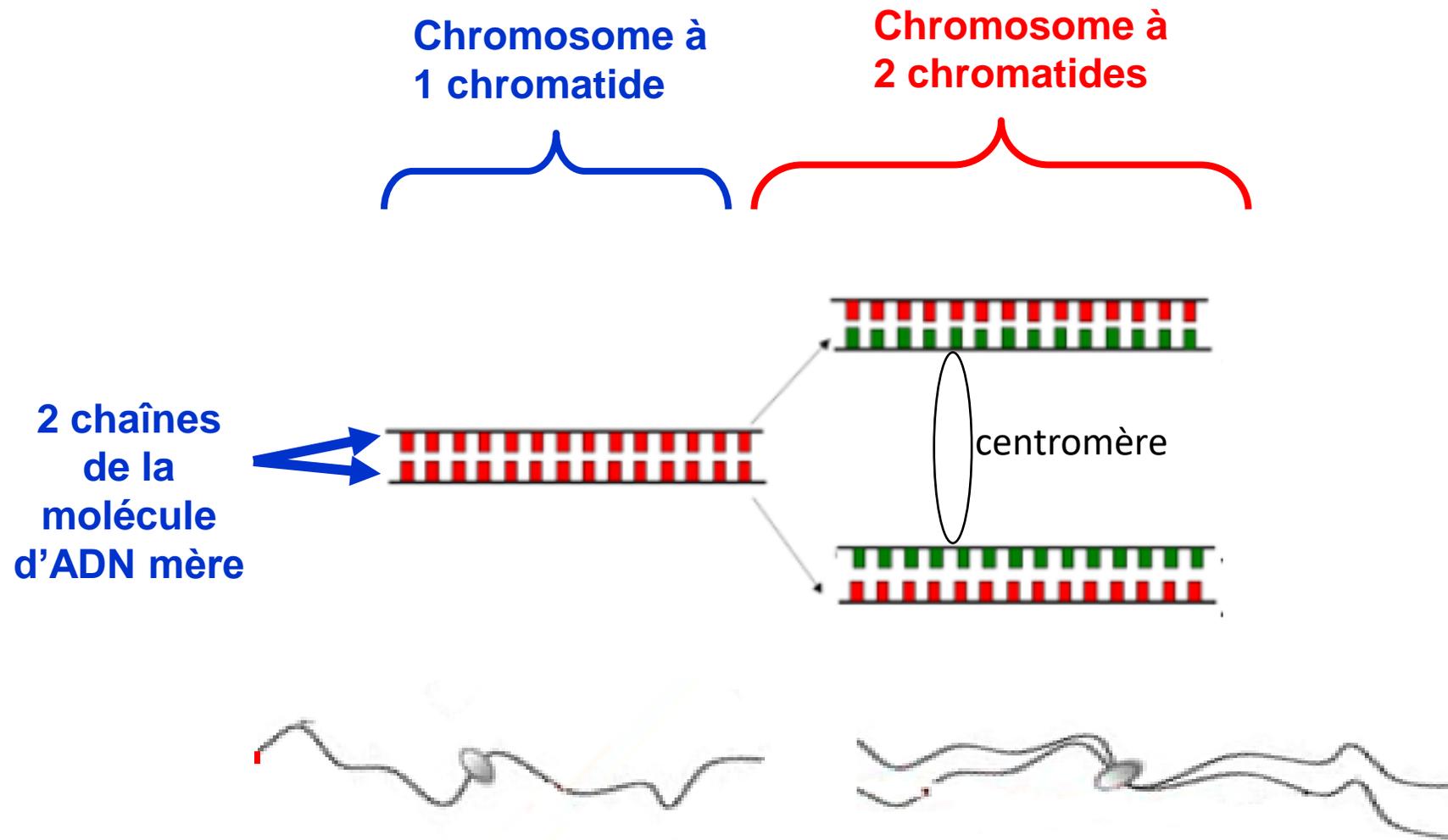
La réplication



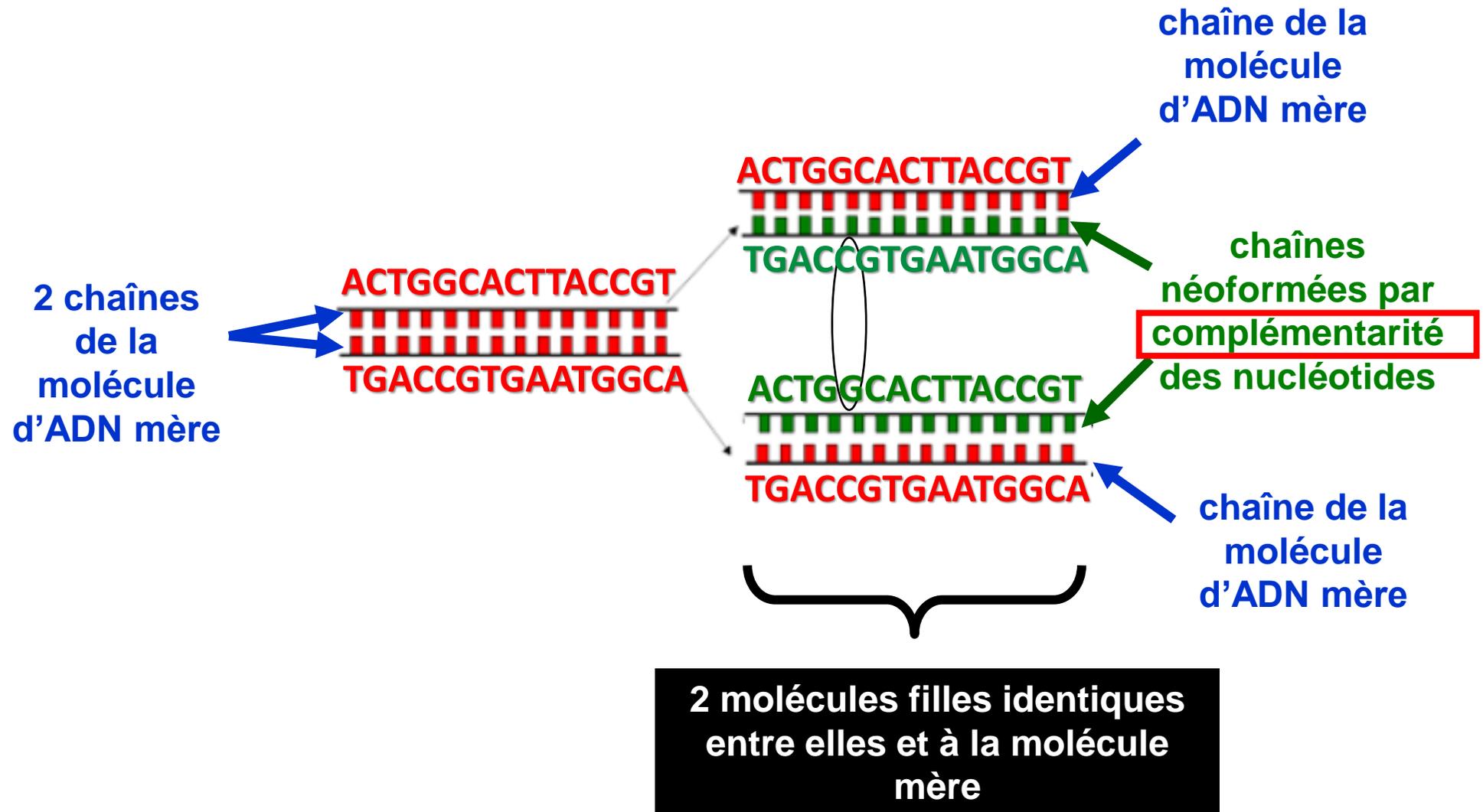
Un chromosome
décondensé constitué
d'une seule chromatide

Un chromosome
décondensé constitué de
deux chromatides
IDENTIQUES

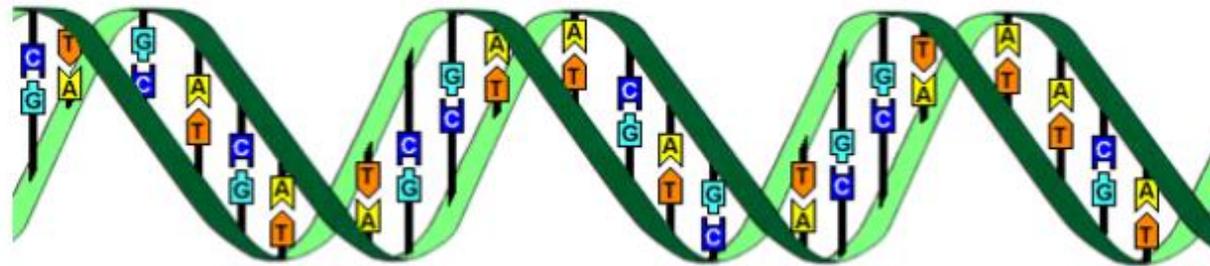
La réplication



La réplication semi conservative



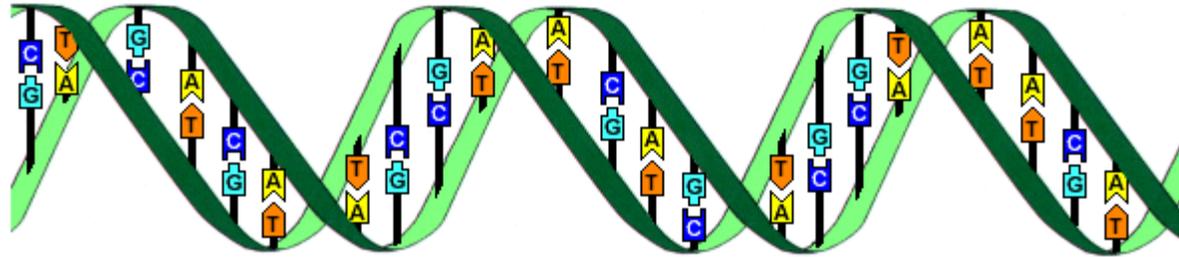
La réplication semi conservative



La réplication semi conservative

Chromosome à
1 chromatide

Chromosome à
2 chromatides

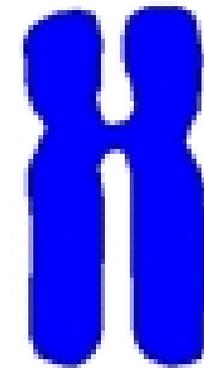
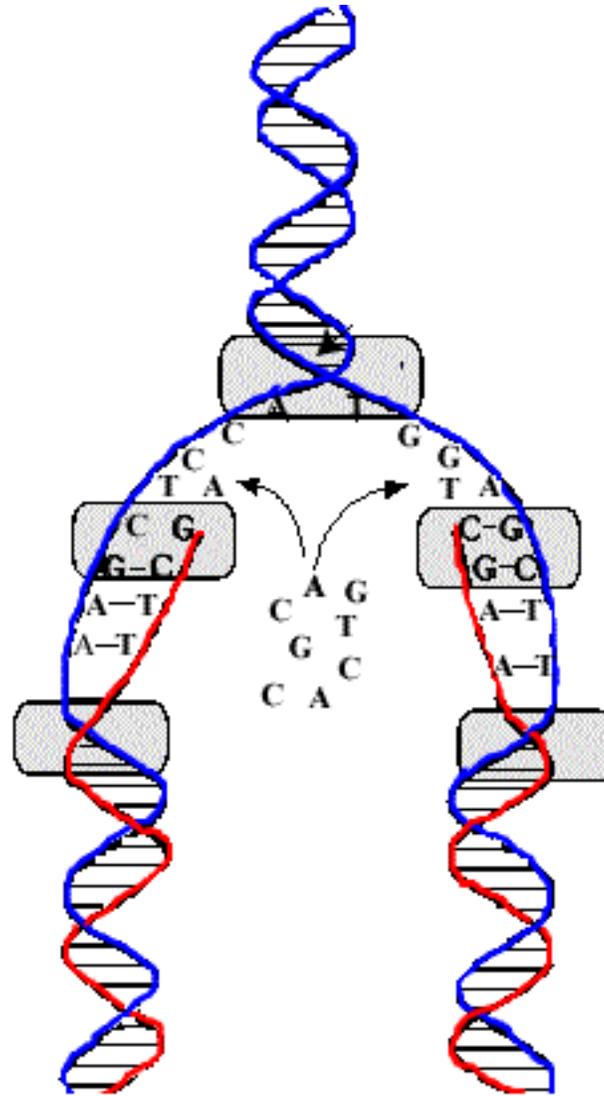


ADN polymérase

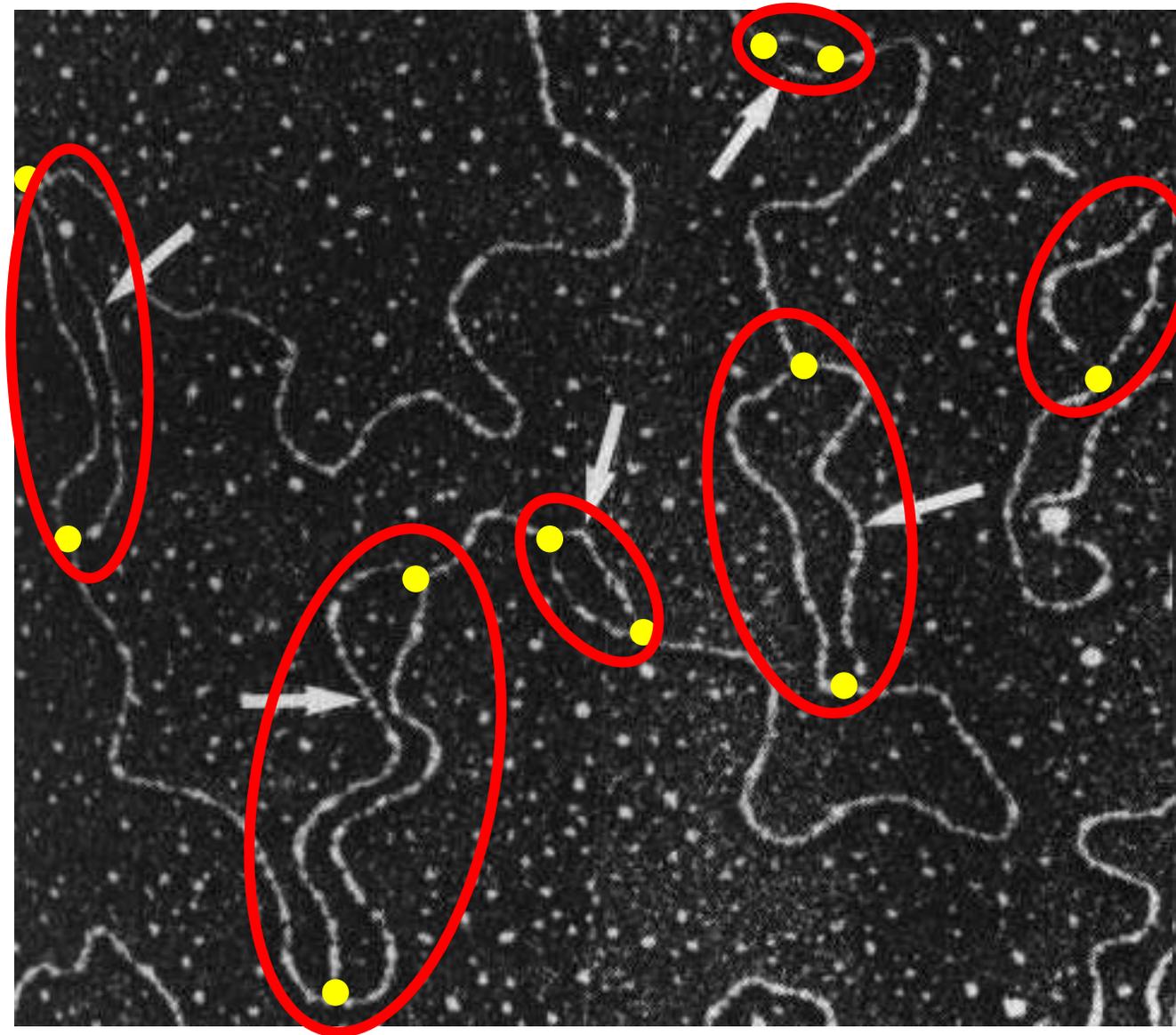
La réplication semi conservative

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

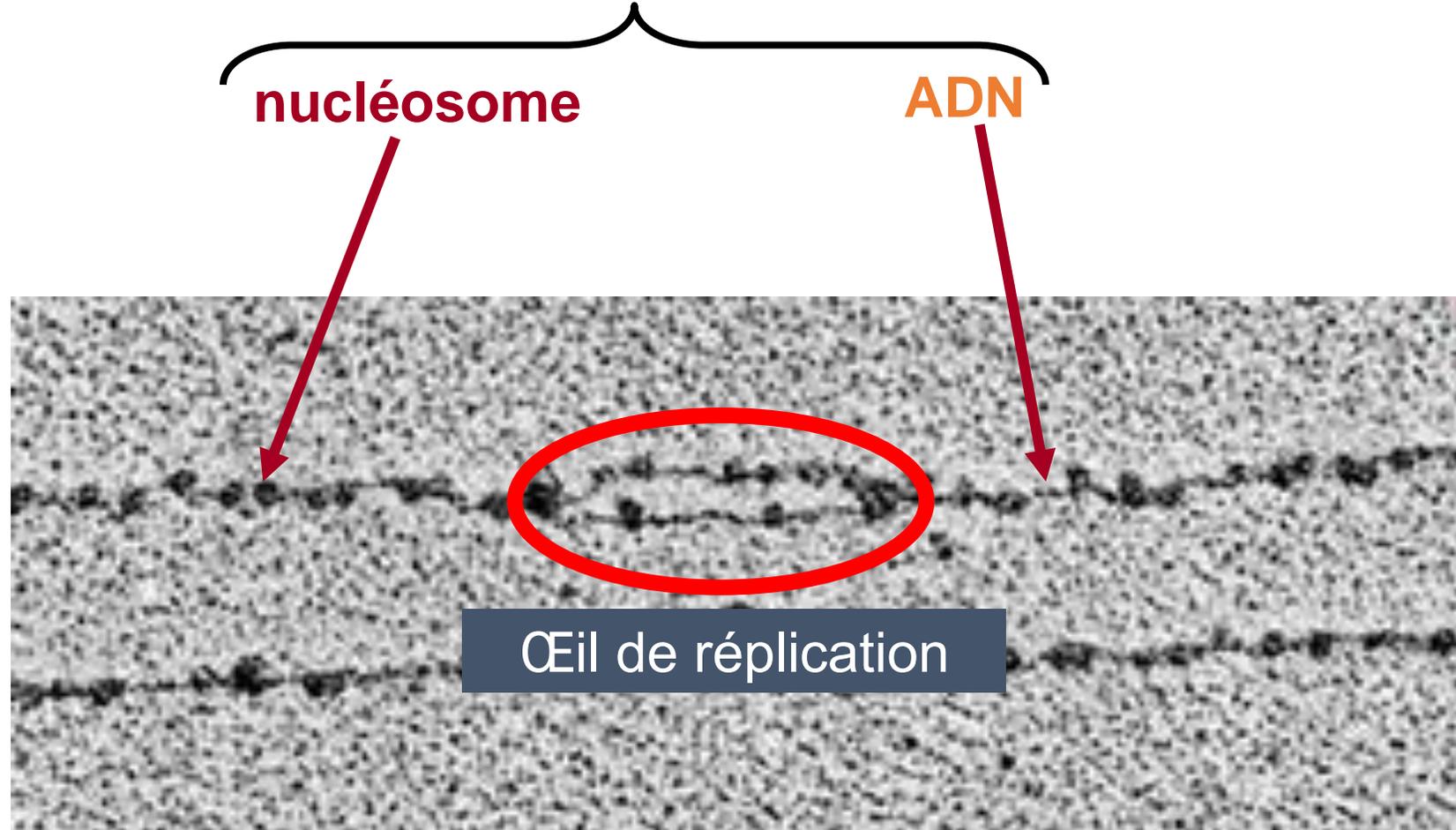
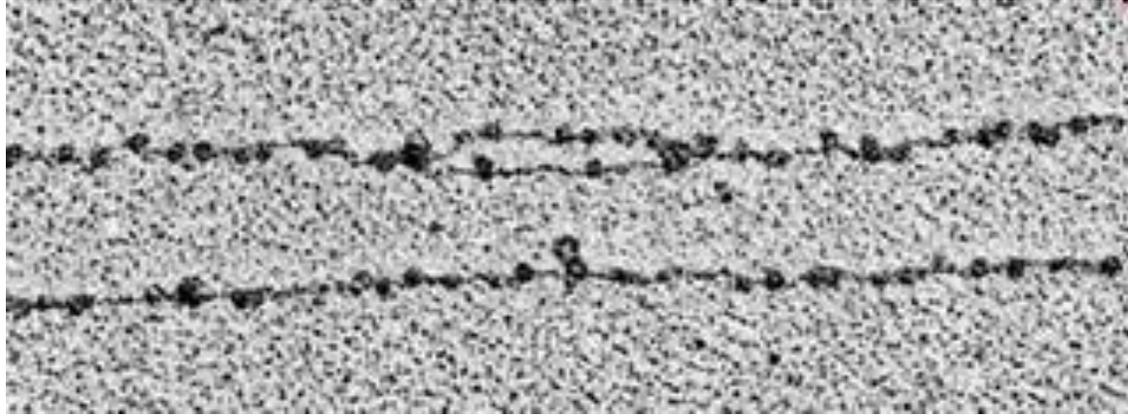
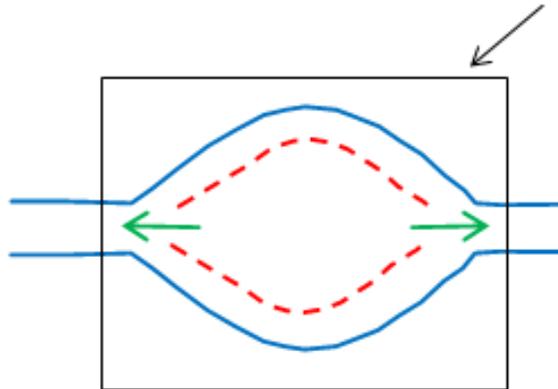


Schéma interprétatif des yeux de réplication



Œil de réplication
(Zone d'ouverture de la molécule d'ADN)

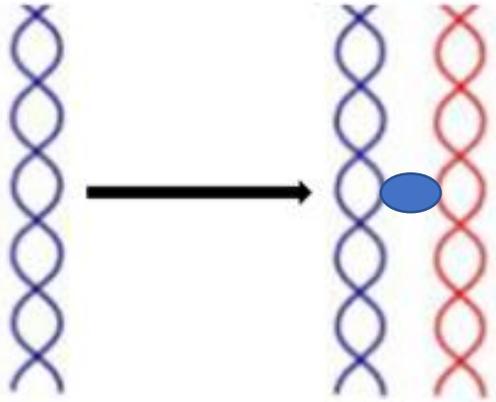


— Les 2 brins initiaux

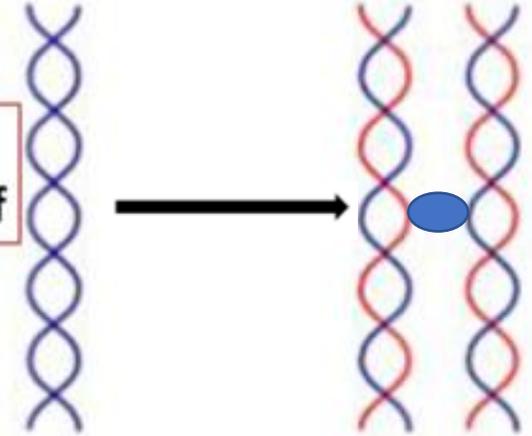
- - - Les 2 brins en formation

2 hypothèses pour la réplication

Modèle
conservatif



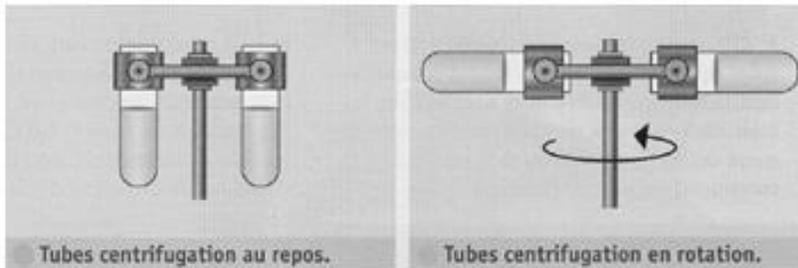
Modèle
semi-conservatif



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 :

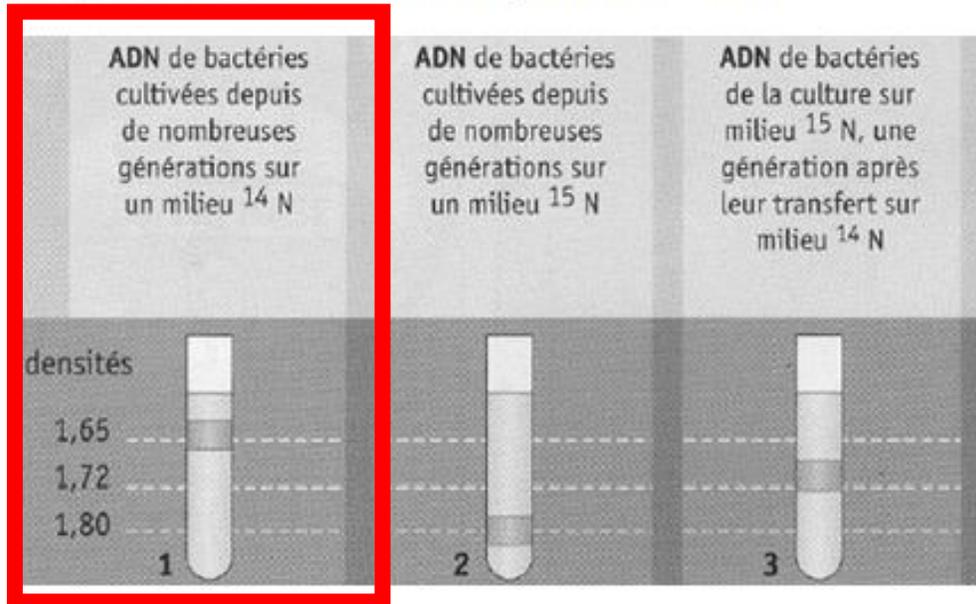
- Meselson et Stahl ont effectué des cultures de bactéries sur des milieux riches soit en nutriments comprenant de l'azote normal ^{14}N , soit en nutriments ayant l'azote lourd ^{15}N .
- Les bactéries utilisent l'azote présent dans leur milieu de culture pour fabriquer leurs nucléotides qui composent 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.

La centrifugation casse les centromères et sépare les 2 molécules d'ADN d'un même chromosome (mais ne sépare pas les 2 chaînes d'une même molécule d'ADN)

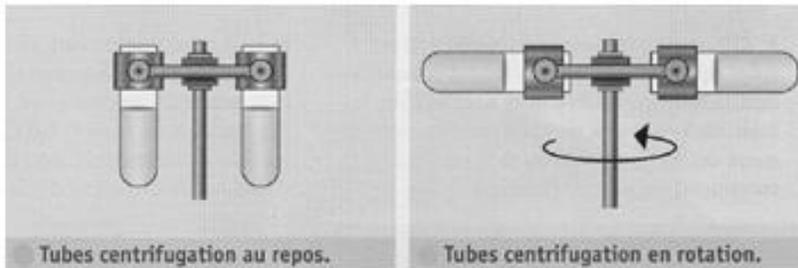
Les résultats obtenus pour différentes cultures sont représentés ci-dessous :



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 :

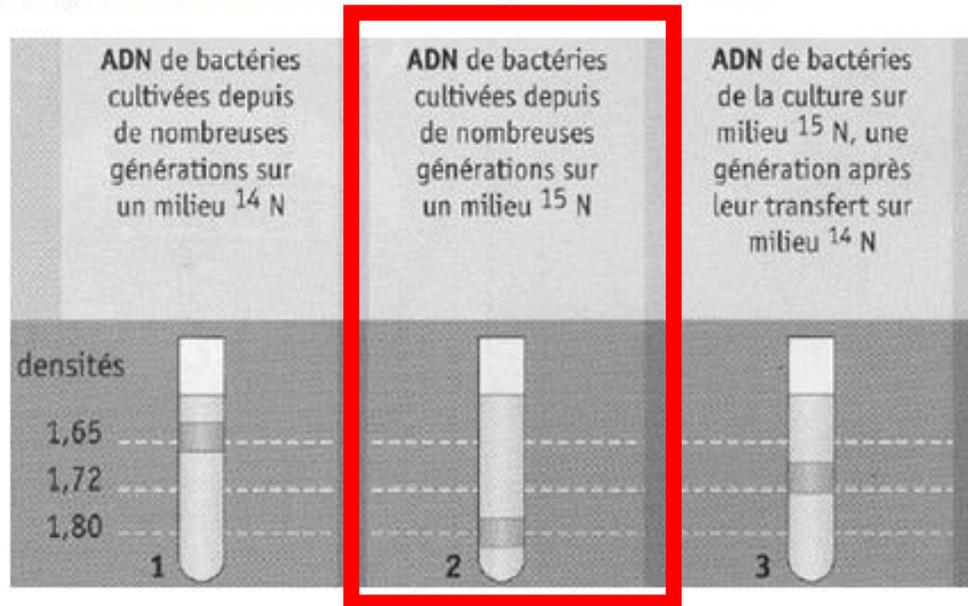
- Meselson et Stahl ont effectué des cultures de bactéries sur des milieux riches soit en nutriments comprenant de l'azote normal ^{14}N , soit en nutriments ayant l'azote lourd ^{15}N .
- Les bactéries utilisent l'azote présent dans leur milieu de culture pour fabriquer leurs nucléotides qui composent 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.

La centrifugation casse les centromères et sépare les 2 molécules d'ADN d'un même chromosome (mais ne sépare pas les 2 chaînes d'une même molécule d'ADN)

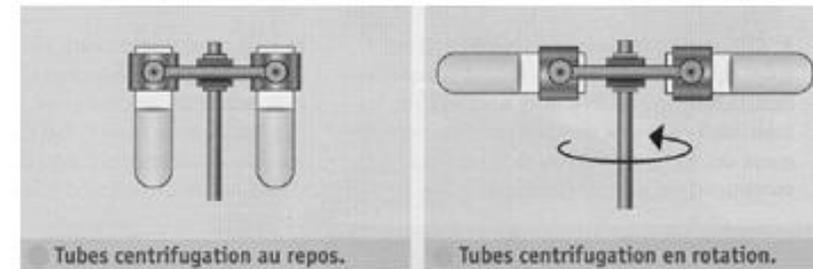
Les résultats obtenus pour différentes cultures sont représentés ci-dessous :



Une validation expérimentale de la réplication semi conservative

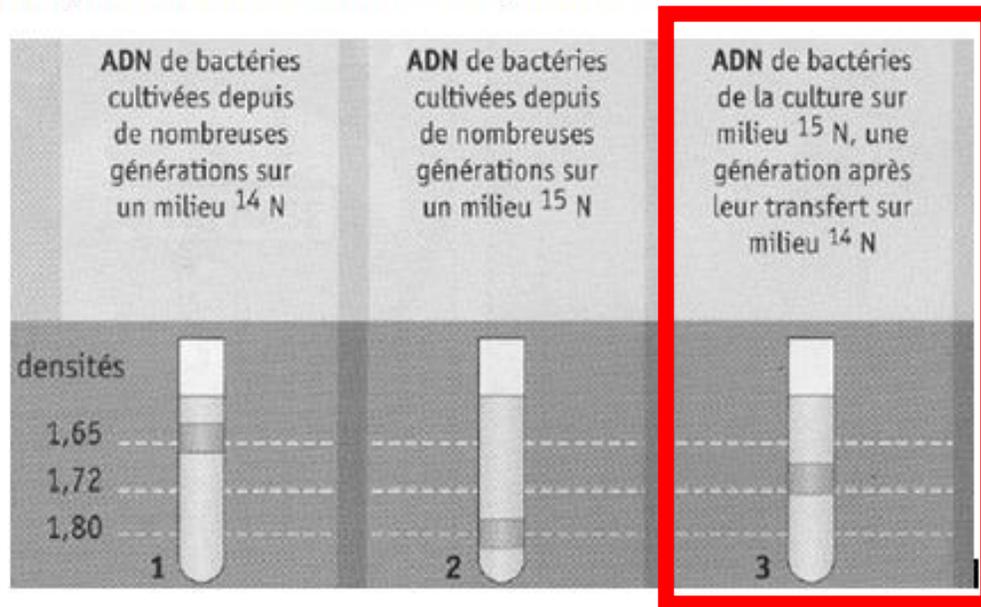
En 1958 le modèle semi-conservatif de la réplication de l'ADN est démontré par l'expérience de Meselson et Stahl :

- 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.

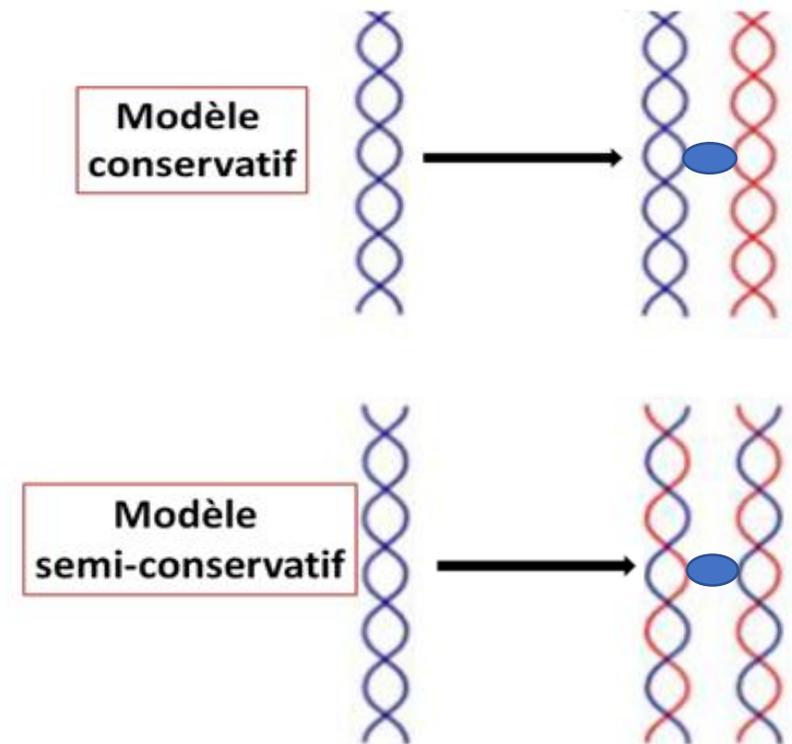


Remarque : La centrifugation permet de séparer les molécules d'ADN en fonction de sa densité, le plus dense allant vers le fond du tube.

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



La centrifugation casse les centromères et sépare les 2 molécules d'ADN d'un même chromosome (mais ne sépare pas les 2 chaînes d'une même molécule d'ADN)



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



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

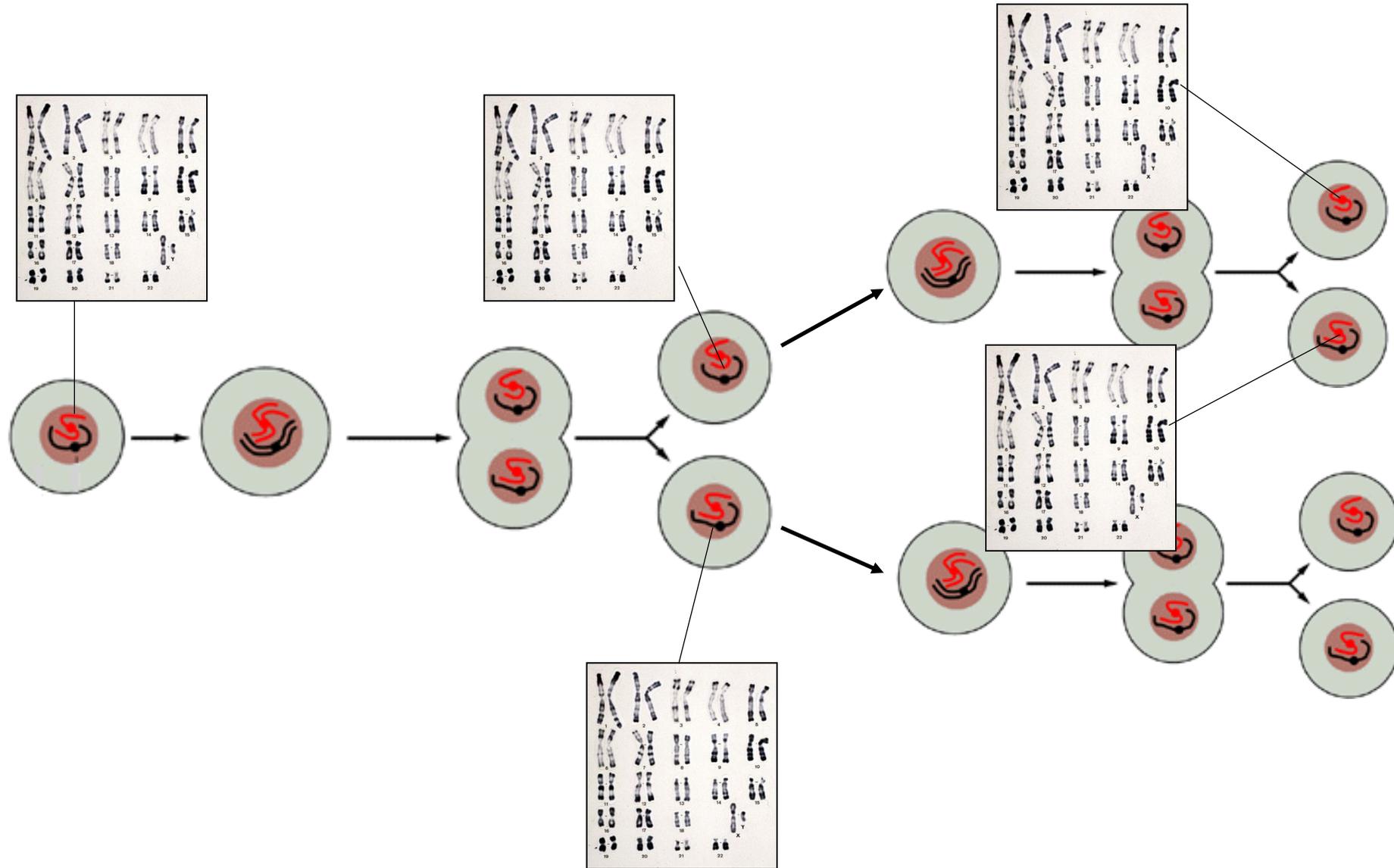
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

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

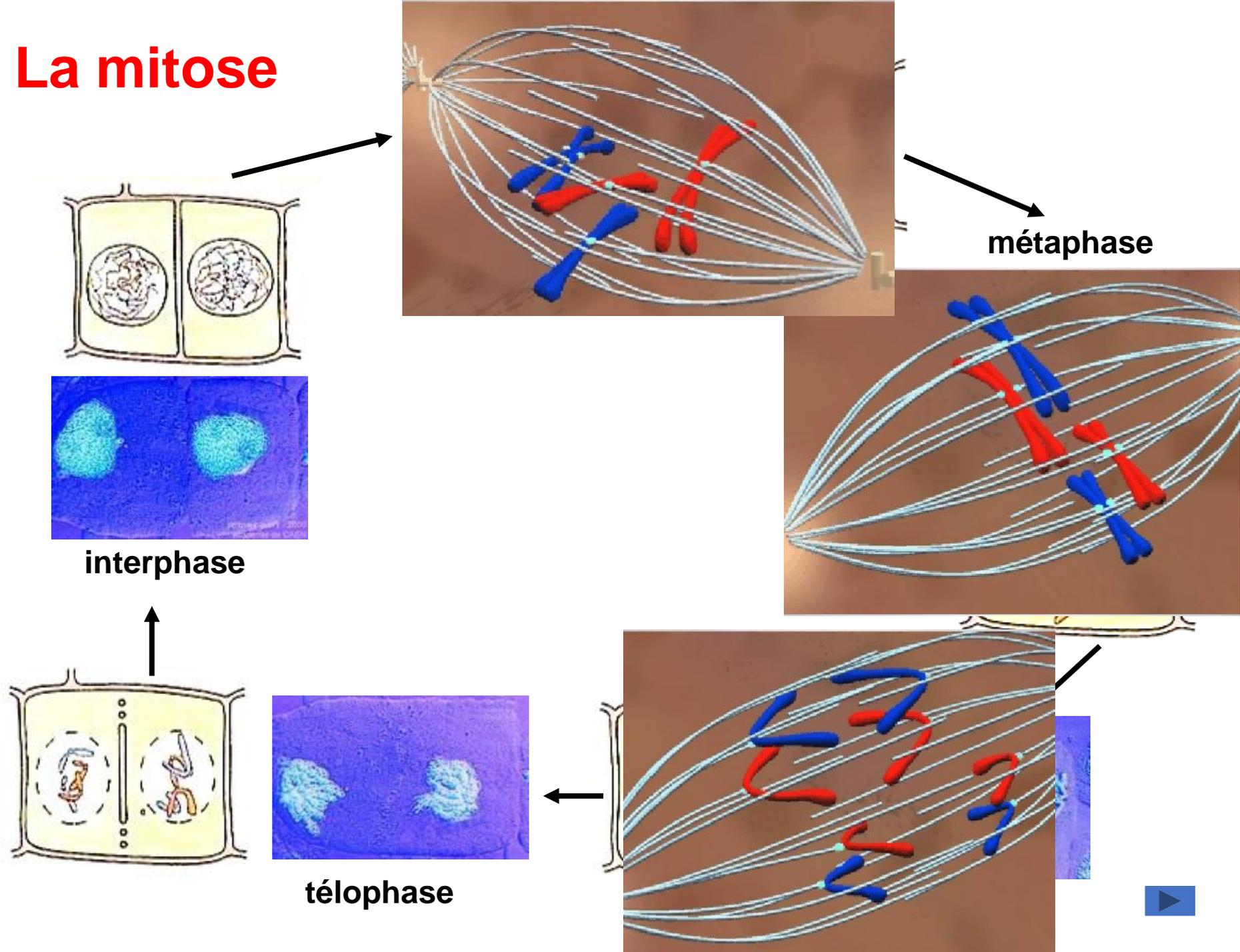
I. La réplication des chromosomes durant la phase S

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

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

1. Les étapes de la mitose

La mitose



Les différentes étapes de la mitose



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)

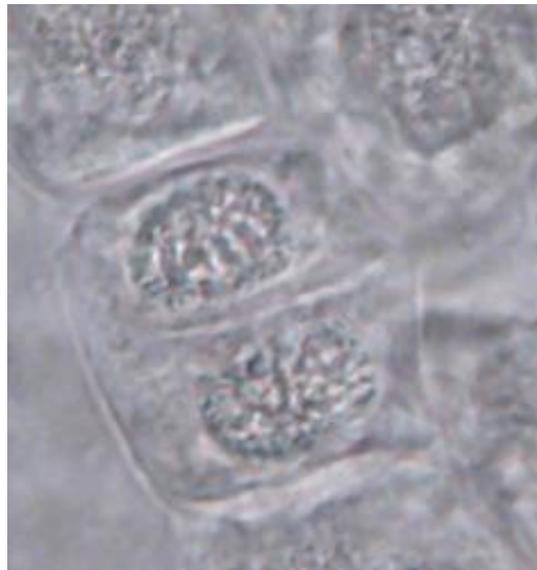
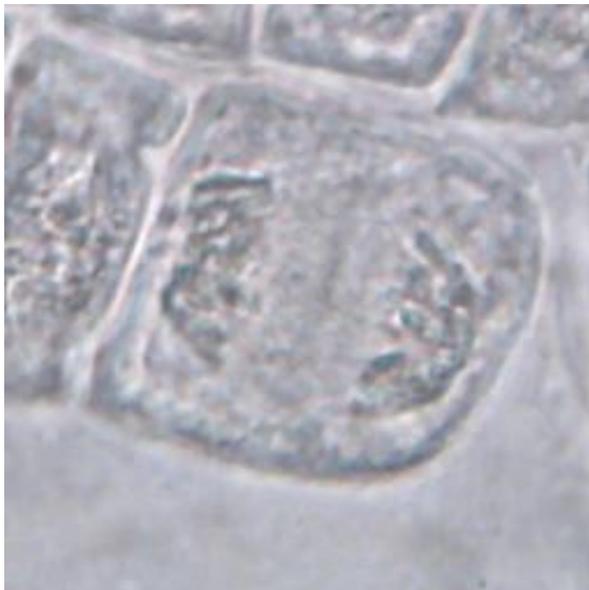
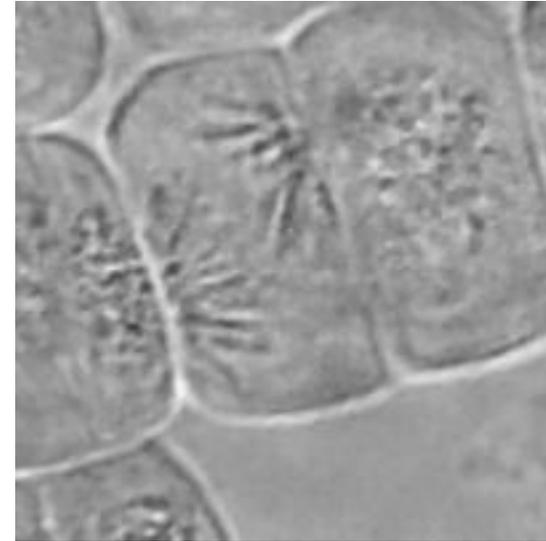
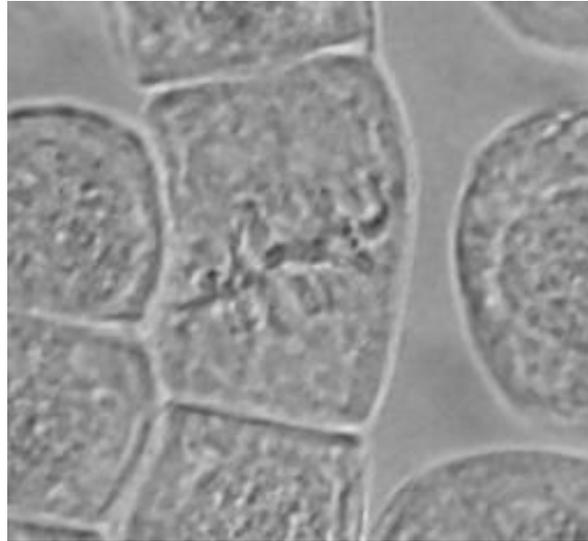
2- **Observer** au microscope (cf fiche technique) et **rechercher** des figures de mitoses dans les cellules de racines d'ail.

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 **légènder** en s'aidant du cours.

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

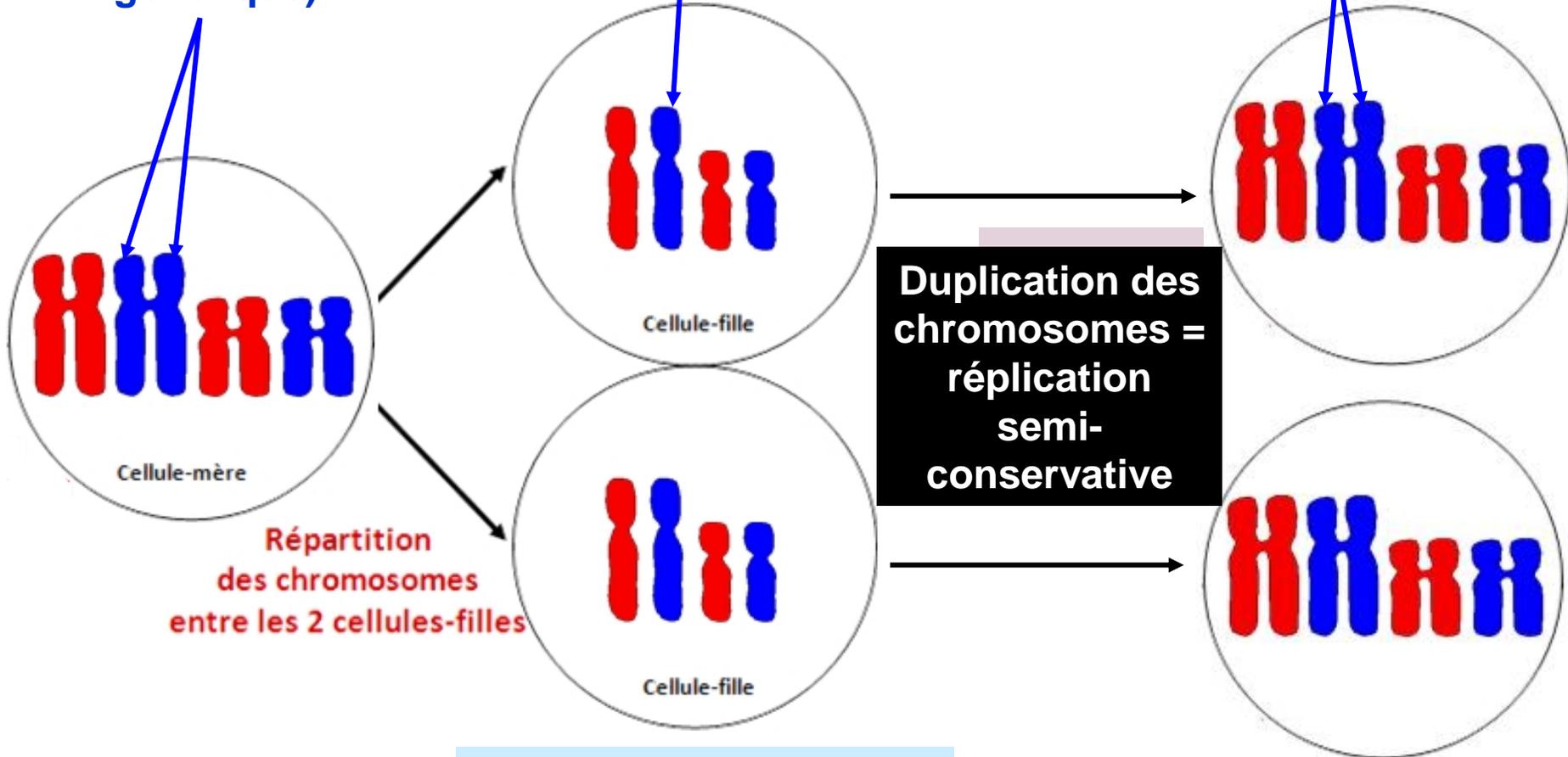
La mitose observée dans des cellules de racines de jacinthe



2 chromatides identiques (= même information génétique)

Chromosome à 1 chromatide

2 chromatides identiques (= même information génétique)

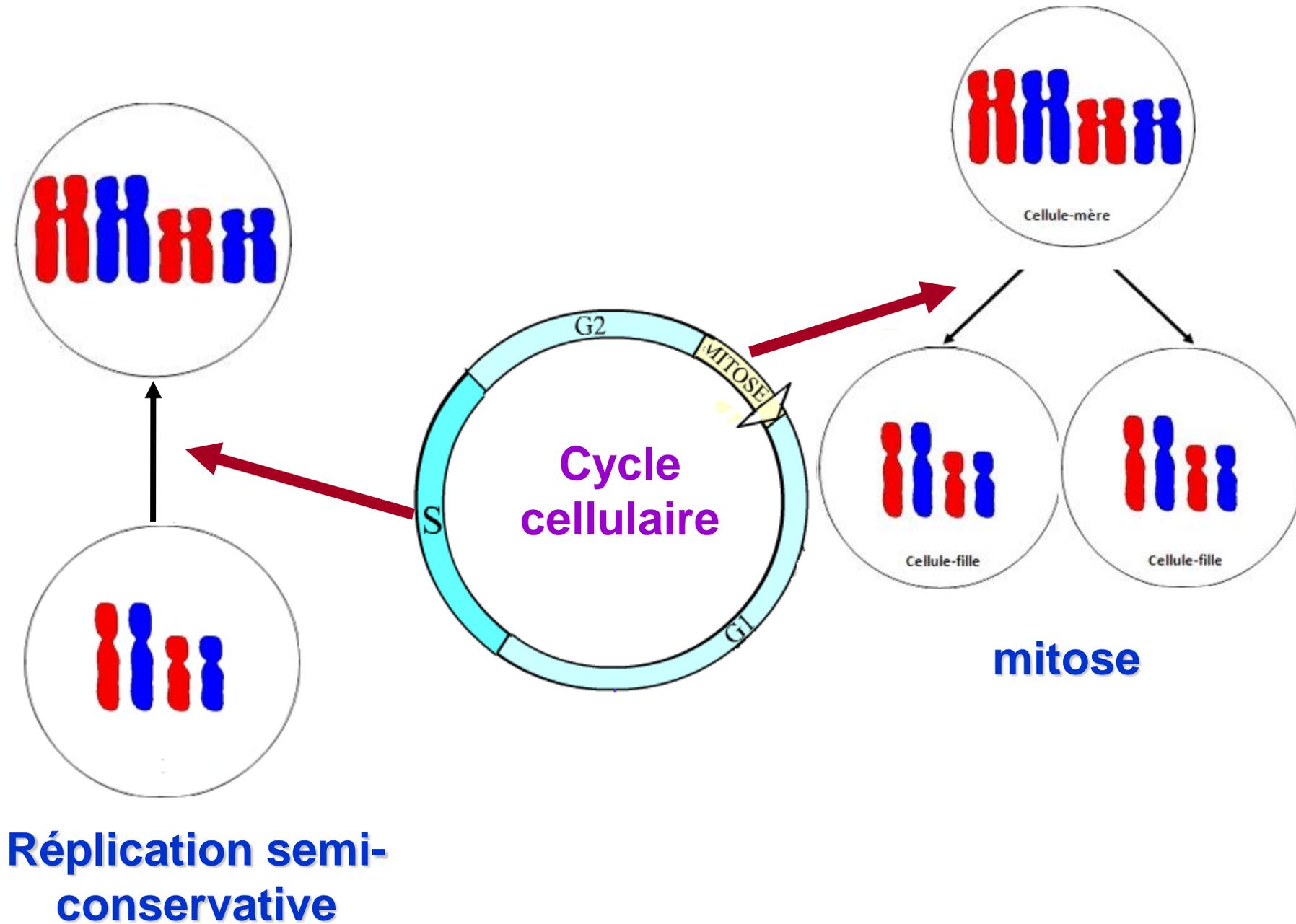


Répartition des chromosomes entre les 2 cellules-filles

Duplication des chromosomes =
réplication semi-conservative

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

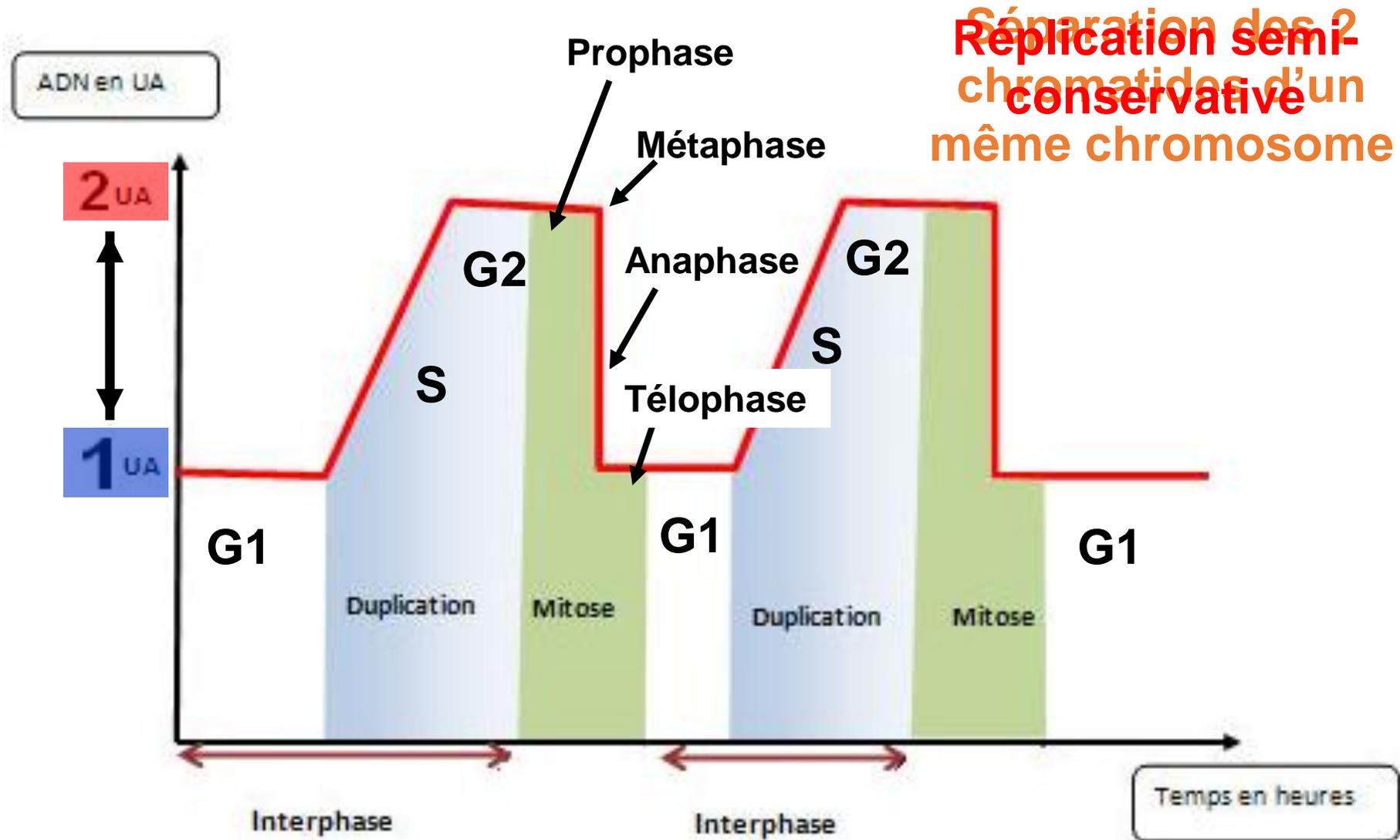
II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

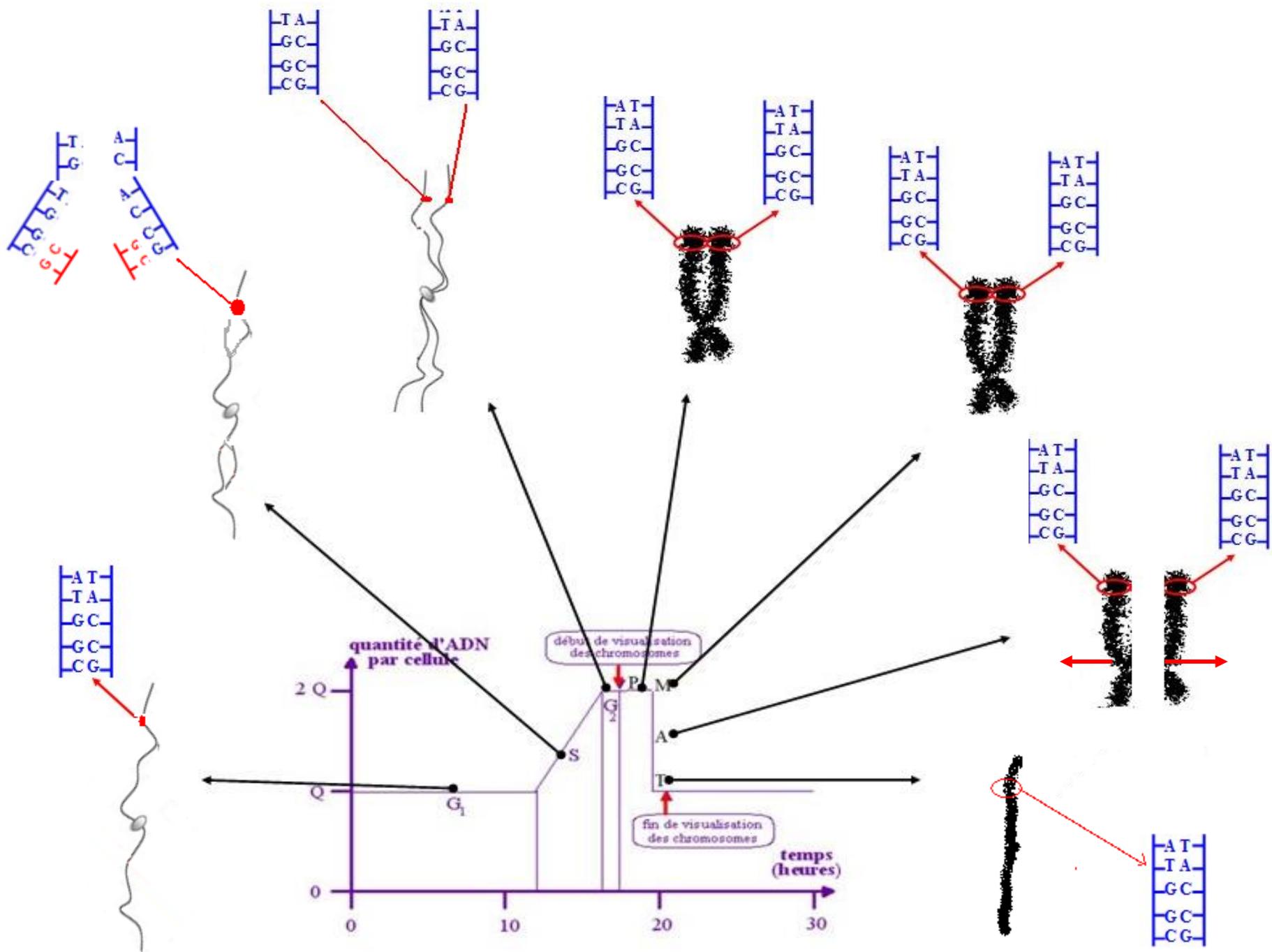
A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

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





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.

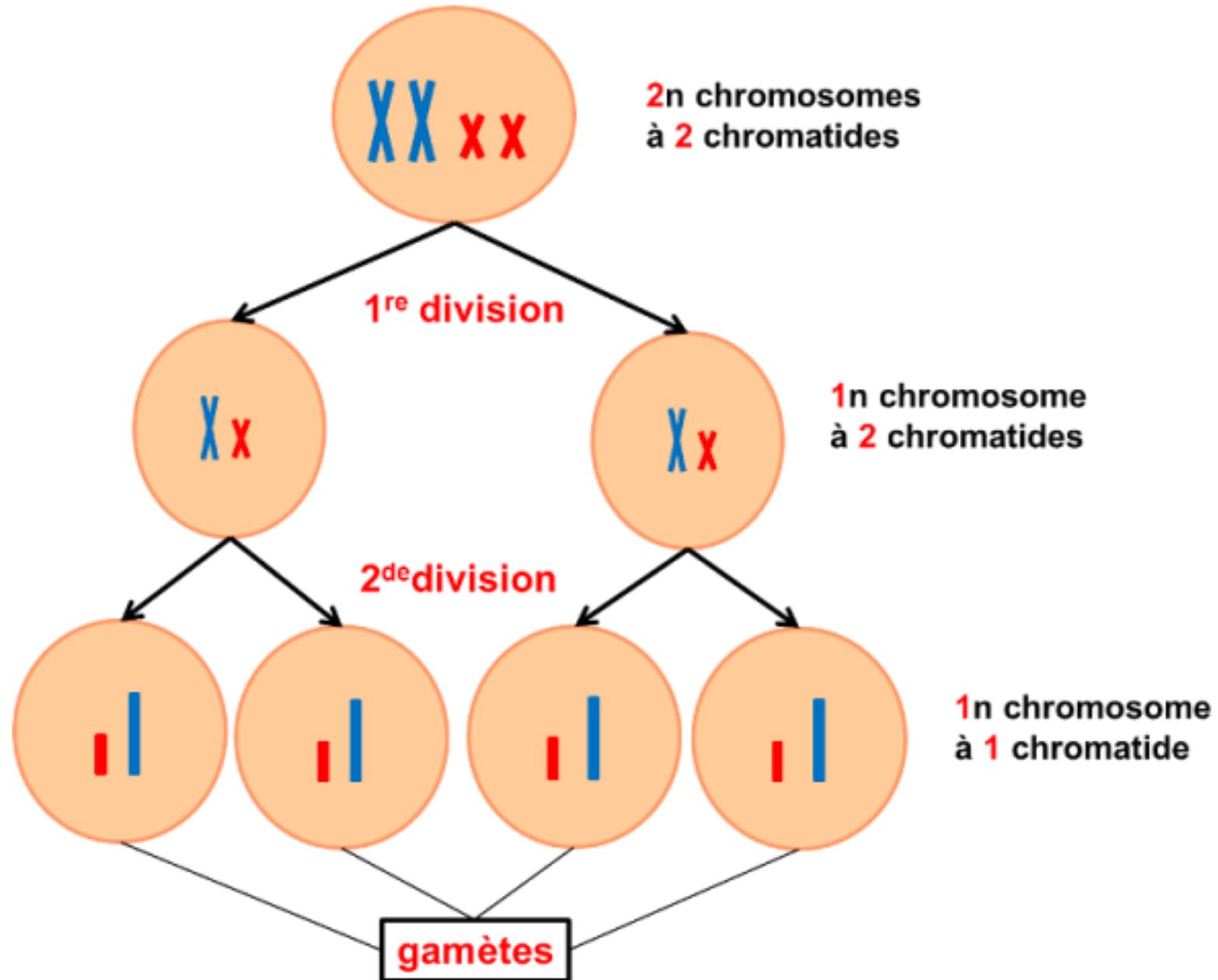
1. Les étapes de la mitose

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)

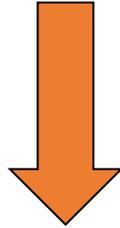
1. La méiose comporte 2 divisions successives

La méiose comporte 2 divisions successives



1^{ère} division méiotique

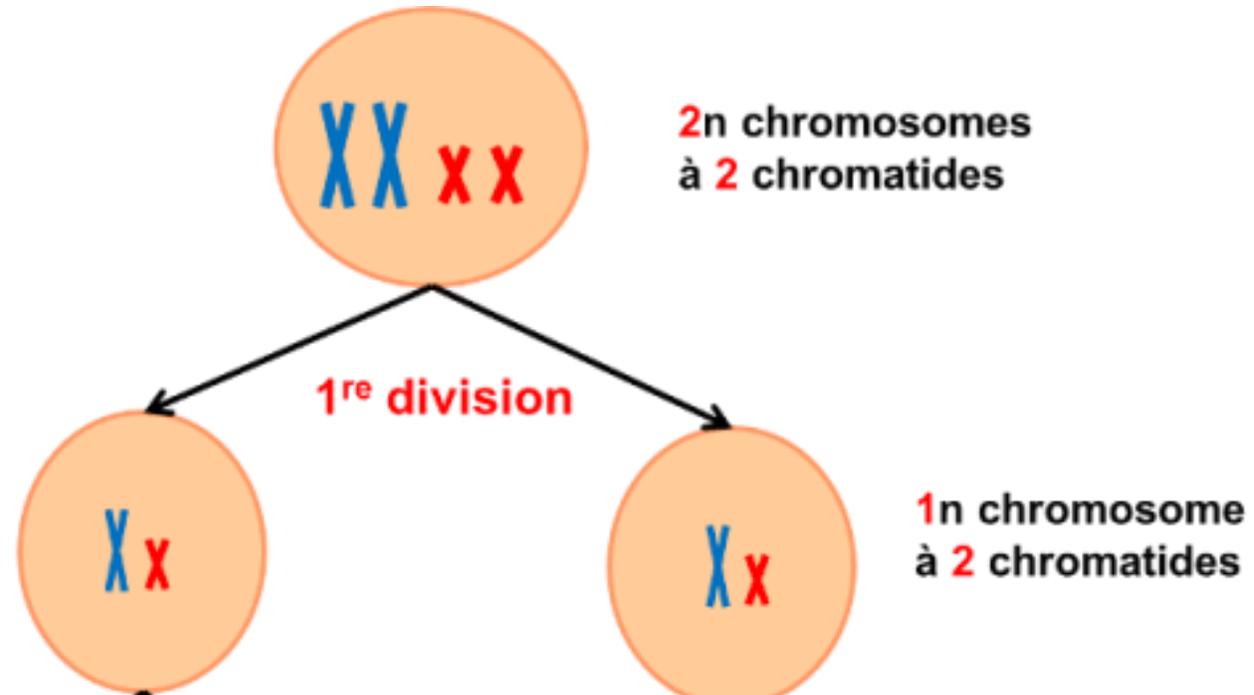
Première division



Sépare les 2 chromosomes de chaque paire

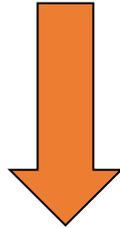
**1^{ère} division méiotique
=> Formation de cellules haploïdes**

La méiose comporte 2 divisions successives



2ème division méiotique

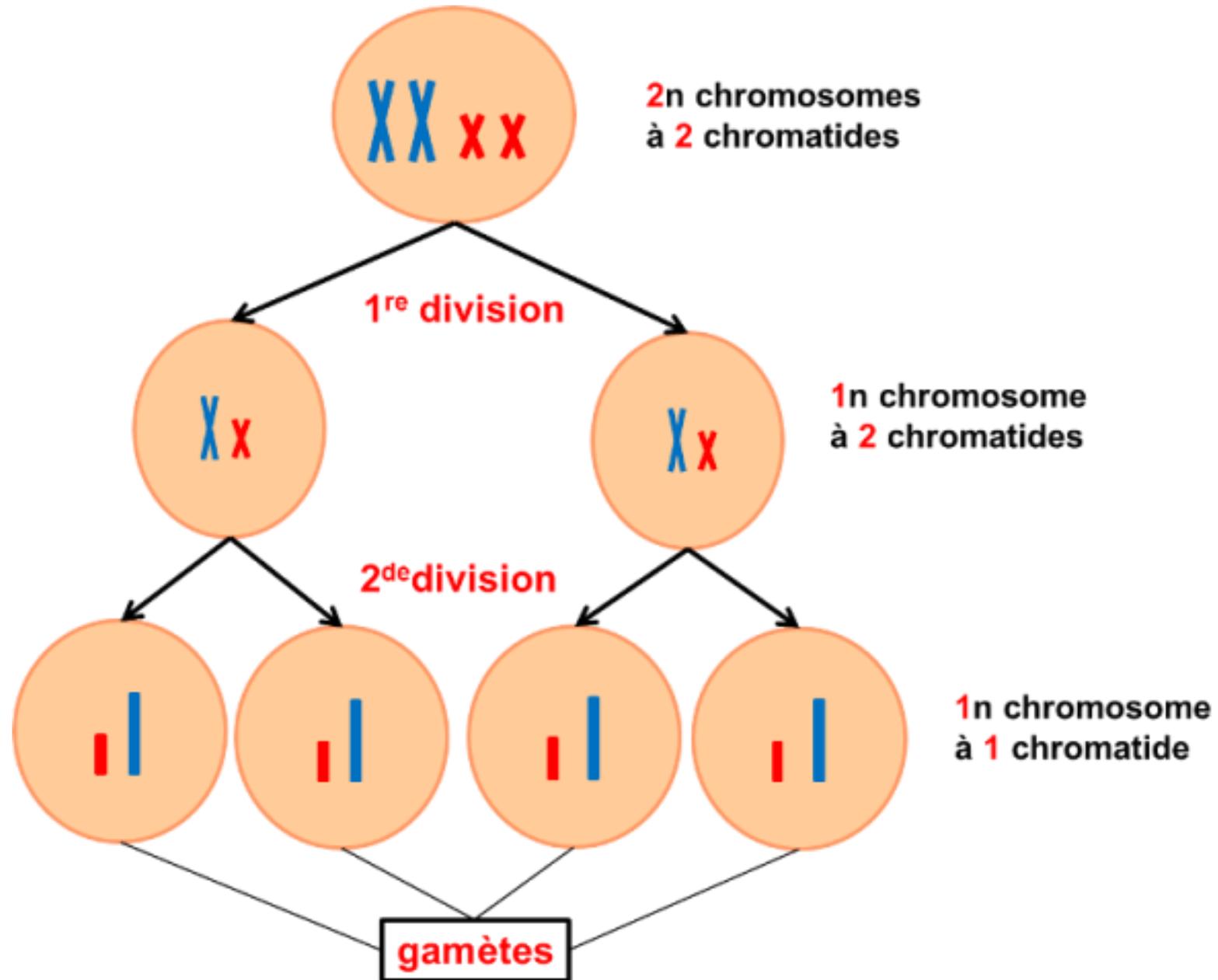
Deuxième division



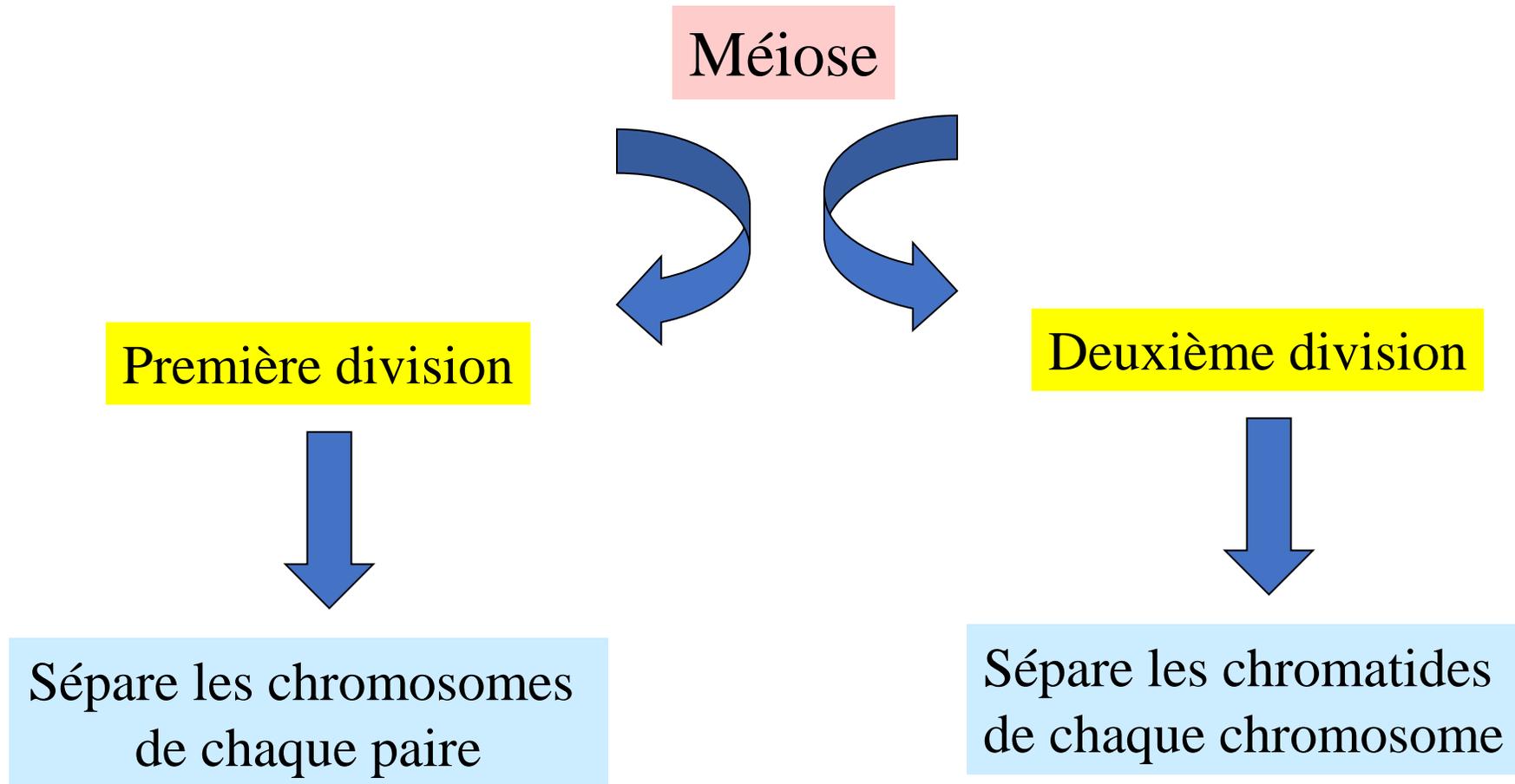
Sépare les 2 chromatides de chaque chromosome

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

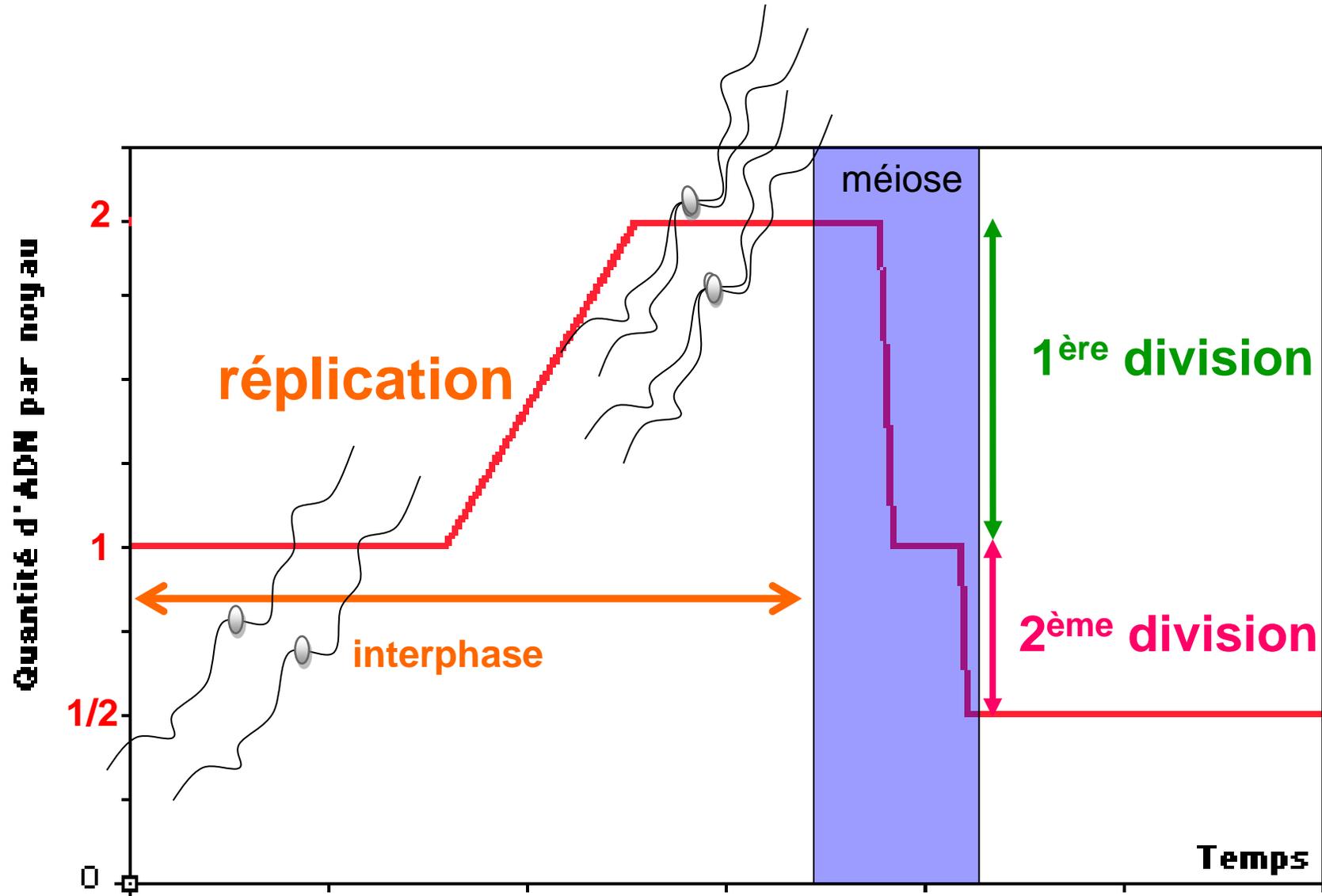
2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

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

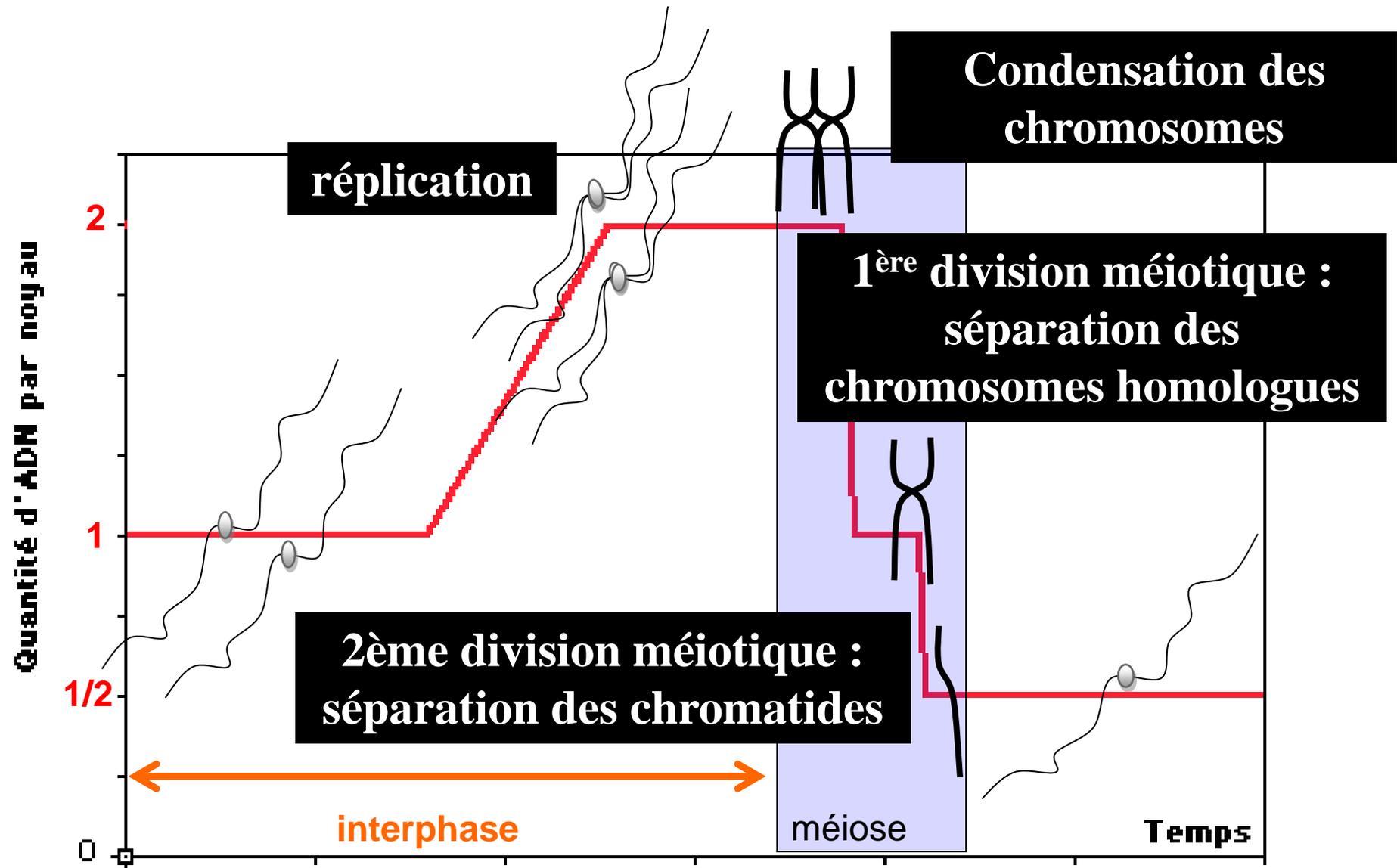
1. La méiose comporte 2 divisions successives

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



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

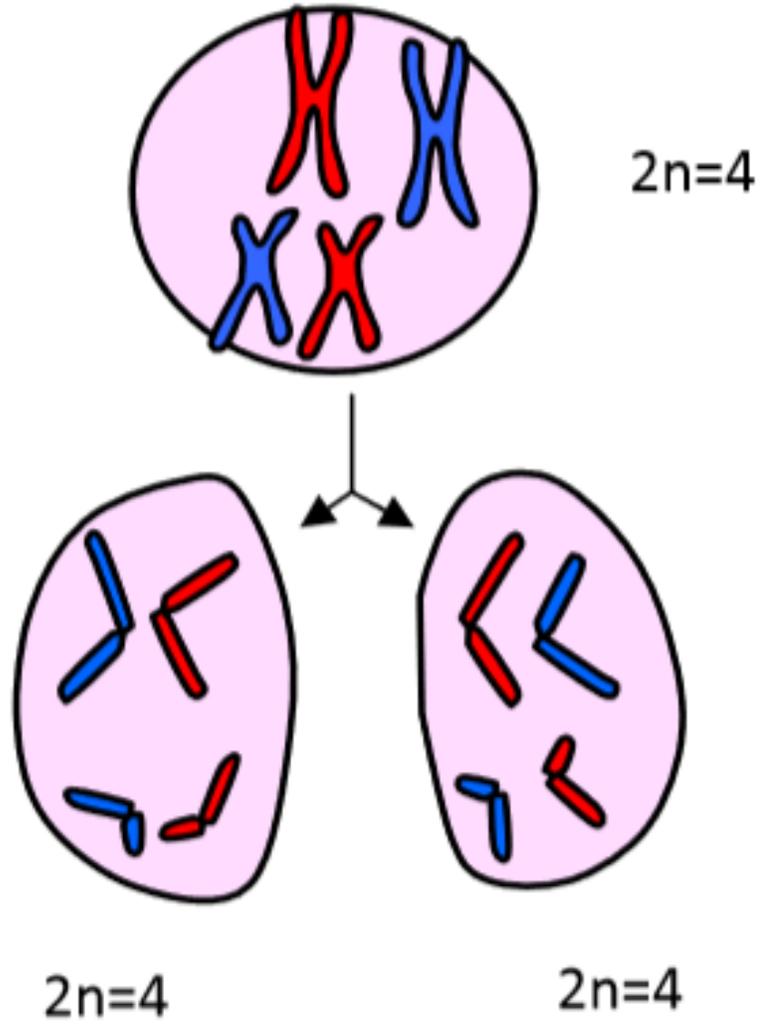
2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une méiose.

C) Comparaison mitose/méiose.

Tableau comparatif mitose/méiose

	Mitose	Méiose
Cellules concernées	Cellules somatiques (=cellules non sexuelles)	Cellules germinales (cellules susceptibles de former les gamètes)
Déroulement (Nombre de division, nombre d'étapes évènements importants pour chaque division)	<p>1 division cellulaire : 4 étapes (prophase, métaphase, anaphase, télophase)</p> <p>Séparation des chromatides de chaque chromosome double</p>	<p>2 divisions cellulaires successives : 4 étapes par division (prophase, métaphase, anaphase et télophase)</p> <p>1ère division : séparation des chromosomes homologues</p> <p>2nde division : séparation de chromatides de chaque chromosome double => formation de chromosomes simples</p>
Caractéristiques des cellules filles (nombre de cellules, haploïde ou diploïde, IG conservée ou non)	2 cellules filles diploïdes possédant le même caryotype et la même information génétique que la cellule mère : reproduction conforme	4 cellules filles haploïdes possédant la moitié du nombre de chromosomes de la cellule mère : division non conforme
Place dans l'organisme vivant (intérêt pour l'organisme)	Permet l'augmentation du nombre de cellules lors du développement de l'embryon et le renouvellement cellulaire au cours de la vie. Toutes les cellules produites sont génétiquement identiques = clone	Permet la fabrication des gamètes.

Mitose



Méiose

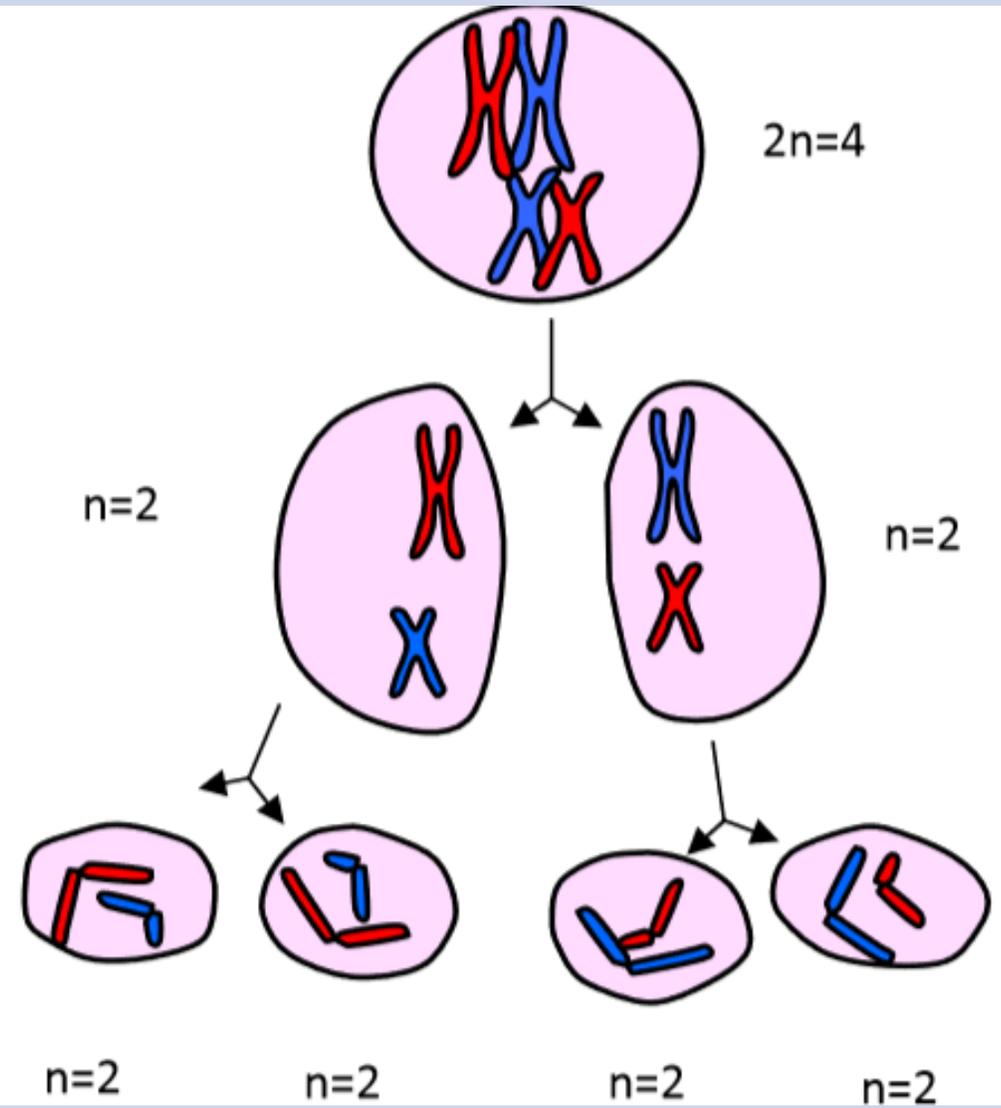
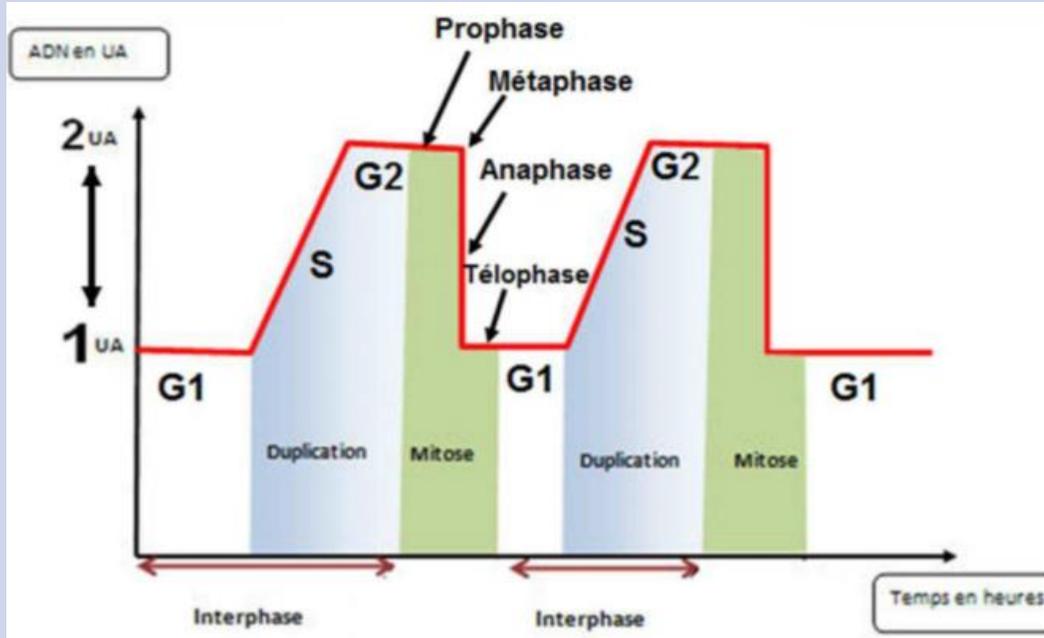


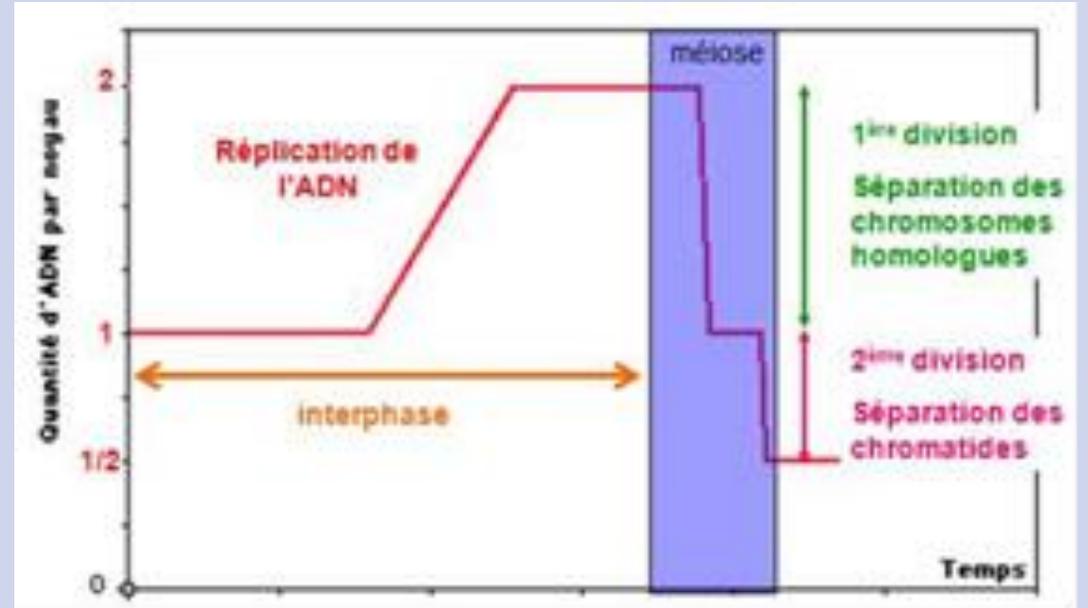
Schéma avec
cellule mère à
 $2n=4$

Evolution de la quantité d'ADN par cellule avant et pendant la division

Mitose

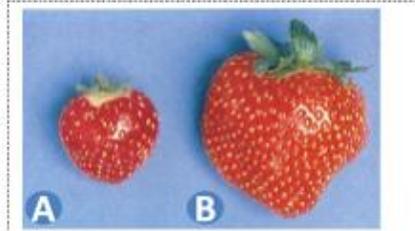


Méiose

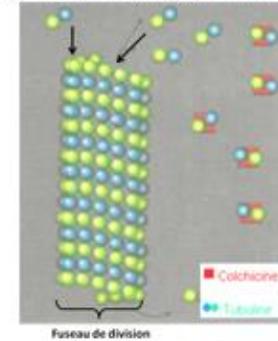


La plupart des espèces sauvages sont diploïdes. Dans certaines conditions, des espèces voient leur nombre total de chromosomes doubler, on parle de polyplôïdie. La majorité des plantes domestiquées actuelles sont polyplôïdes (colza, blé, coton, tabac...). Des substances ont été utilisées en agroalimentaire pour faciliter cette polyplôïdation.

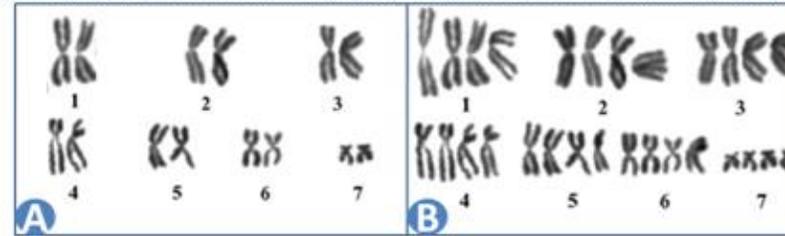
A l'aide d'une exploitation rigoureuse des documents et de vos connaissances, justifiez l'utilisation de la colchicine dans l'industrie agroalimentaire. Les conséquences de l'utilisation de la colchicine sont attendues.



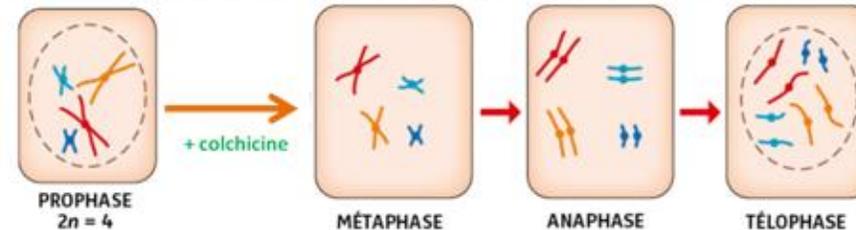
Doc 1 : Deux espèces de fraises : A : Fraisier sauvage, B : fraisier obtenu par l'industrie agroalimentaire (après traitement à la colchicine).



Doc 2 : les fuseaux de division sont composés d'un assemblage de tubuline. En se liant à ces précurseurs, la colchicine empêche la croissance du fuseau.



Doc 3 : Caryotypes associés aux deux espèces du document 1



Doc 4 : Action de la colchicine sur une cellule végétale en mitose

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
<p>Éléments scientifiques issus des documents :</p>	<p>Doc 1 : Les fraises issues du traitement sont plus grosses (et donc plus vendables)</p> <p>Doc 2 : Les fuseaux de division sont faits d'un assemblage de tubuline. La colchicine se lie à la tubuline ce qui l'empêche de se lier au fuseau. Le fuseau ne peut plus croître.</p> <p>Doc 3 : Un fraisier sauvage est diploïde, il a pour formule chromosomique $2n = 14$ Le fraisier traité par la colchicine a plus de chromosomes. Au lieu d'être par paire, ils sont par tétrades (4 chromosomes). Sa formule chromosomique serait $4n = 28$.</p> <p>Doc 4 : La colchicine perturbe la mitose : lors de l'anaphase, les chromosomes doubles se séparent mais ne migrent pas dans les deux cellules filles (une seule cellule à l'arrivée). On obtient donc 2 fois plus de chromosomes à la fin de la division ($2n=14$ devient $4n=28$).</p>
<p>Éléments scientifiques issus des connaissances acquises</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les fuseaux de divisions se lient aux chromosomes et permettent leur migration lors des divisions cellulaires. - Dans la lignée somatique, les cellules sont diploïdes. - La mitose maintient le caryotype, c'est une reproduction conforme de la cellule. - Lors de l'anaphase, les chromosomes doubles se séparent en 2 chromosomes simples qui se répartissent dans les deux cellules filles.
<p>Éléments de démarche Arguments utilisant des mises en relation entre informations des documents et/ou avec les connaissances</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La perturbation du fuseau de division empêche la migration correcte des chromosomes lors de l'anaphase de mitose - les deux chromatides sœurs se séparent mais restent dans la même cellule, ce qui provoque une polyploïdisation (le nombre total de chromosomes double) - la polyploïdisation est associée à un nouveau phénotype chez la fraise : un gros fruit
<p>Qualité de la rédaction</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction / développement/ conclusion - Document cités et analysés - Problématique clairement énoncée et réponse argumentée. Utilisation de connecteurs logiques (parce que / donc), mettant en valeurs les liens de causes à effet. - Précision du vocabulaire, correction grammaticale et orthographique. Clarté.

A l'aide d'un texte structuré et de schémas, montrer comment toutes les cellules somatiques de l'organisme peuvent posséder la même information génétique

Votre réponse devra comporter :

- Une **introduction** qui **définit les termes** du **sujet** pour le rendre intelligible, **pose la problématique** et annonce le **plan**.
- Un **développement structuré**
- Une **conclusion** qui **répond** de manière **claire** mais **synthétique** au problème posé en introduction.