

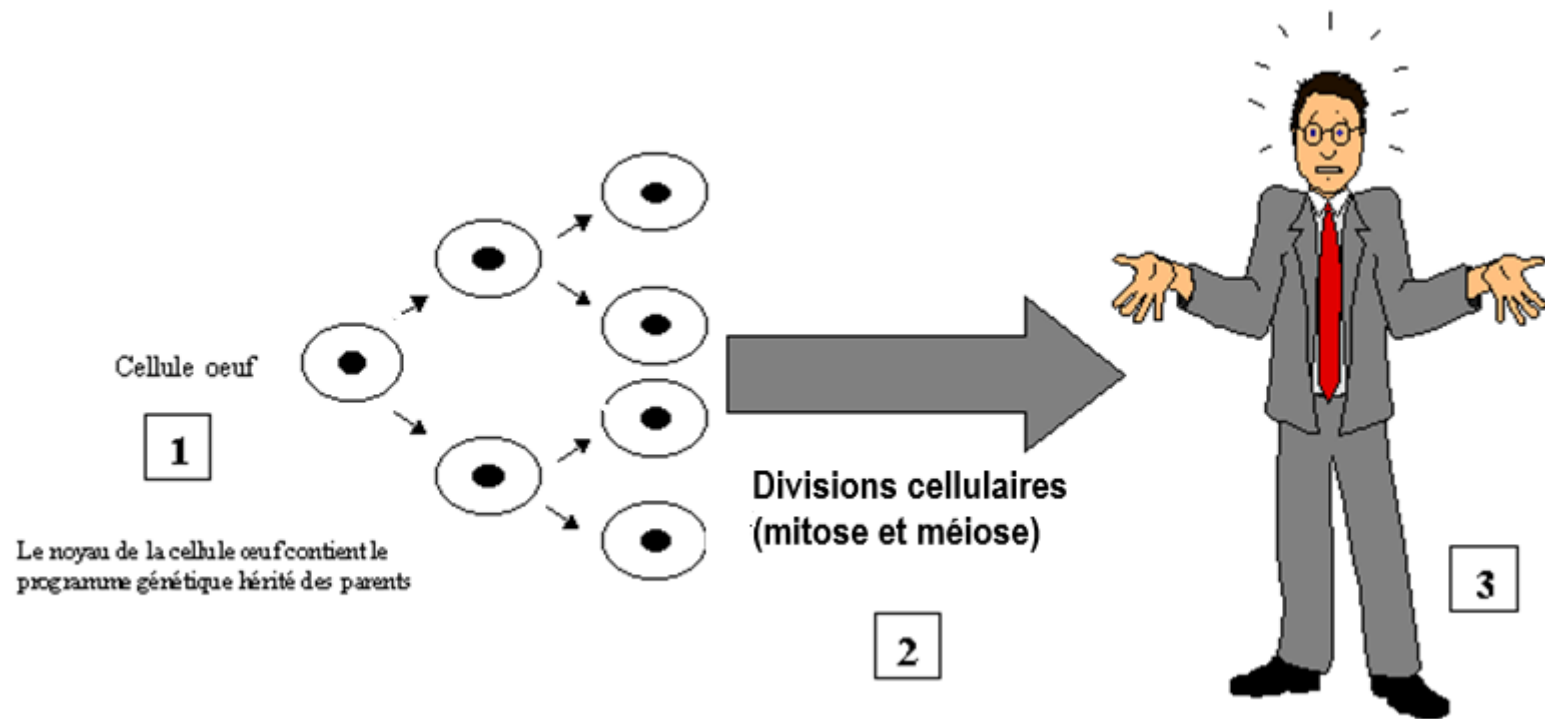
Représenter sous la forme d'un schéma soigneusement légendé

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

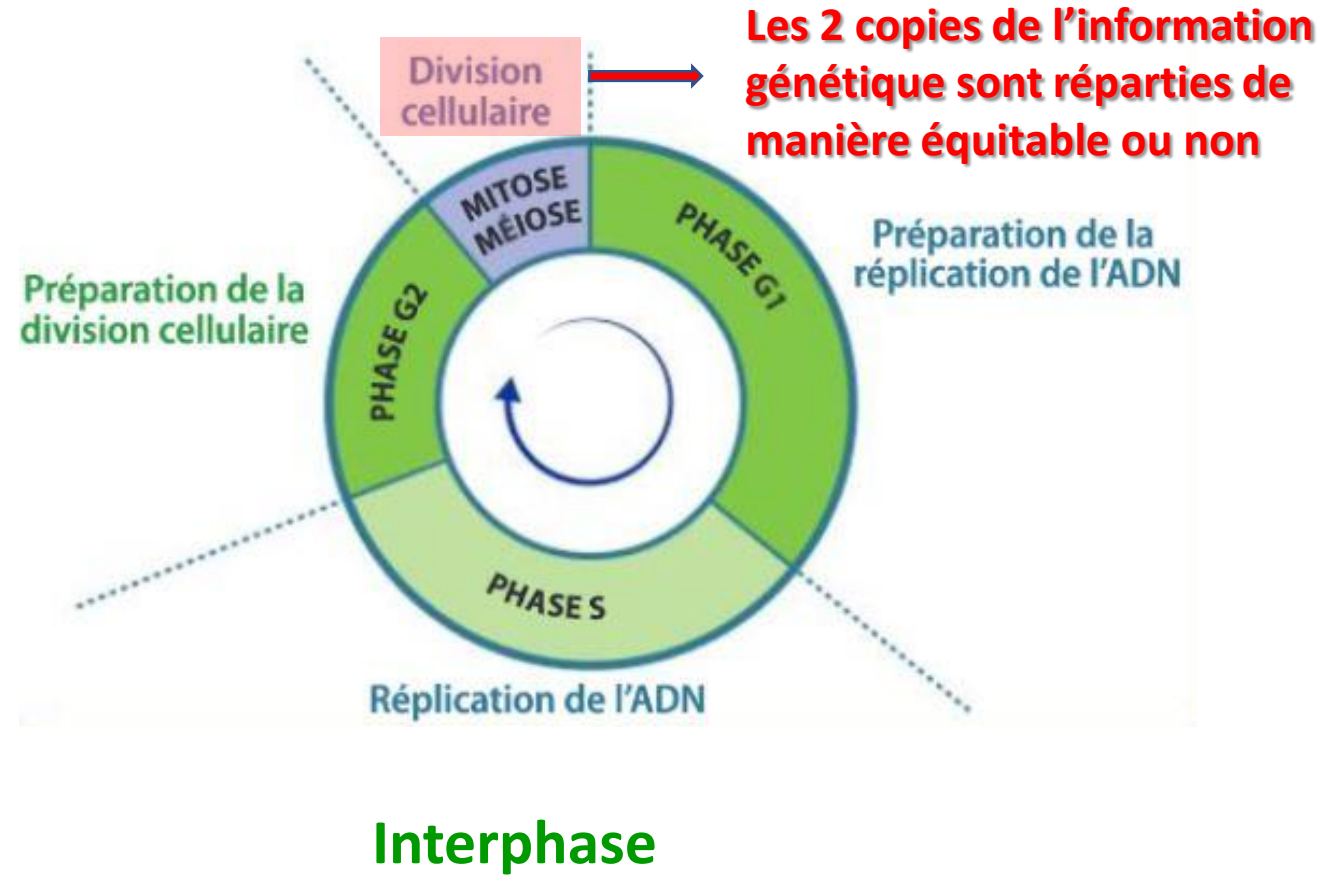
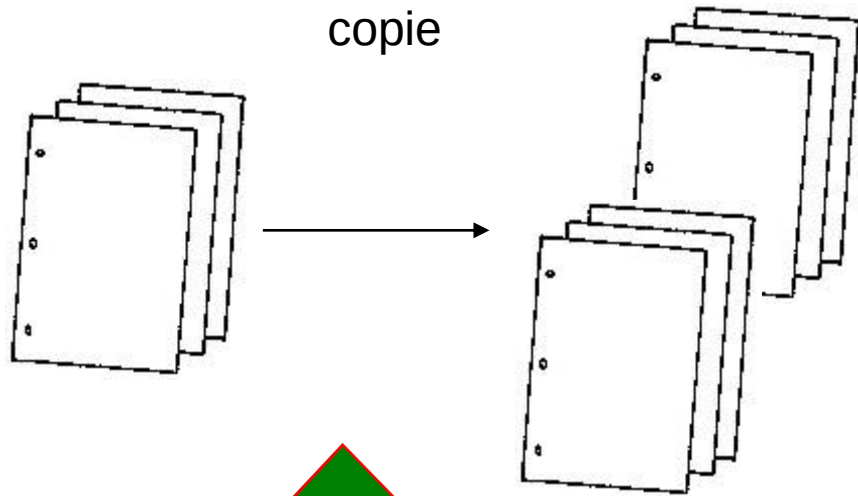
Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

De la cellule œuf à l'organisme



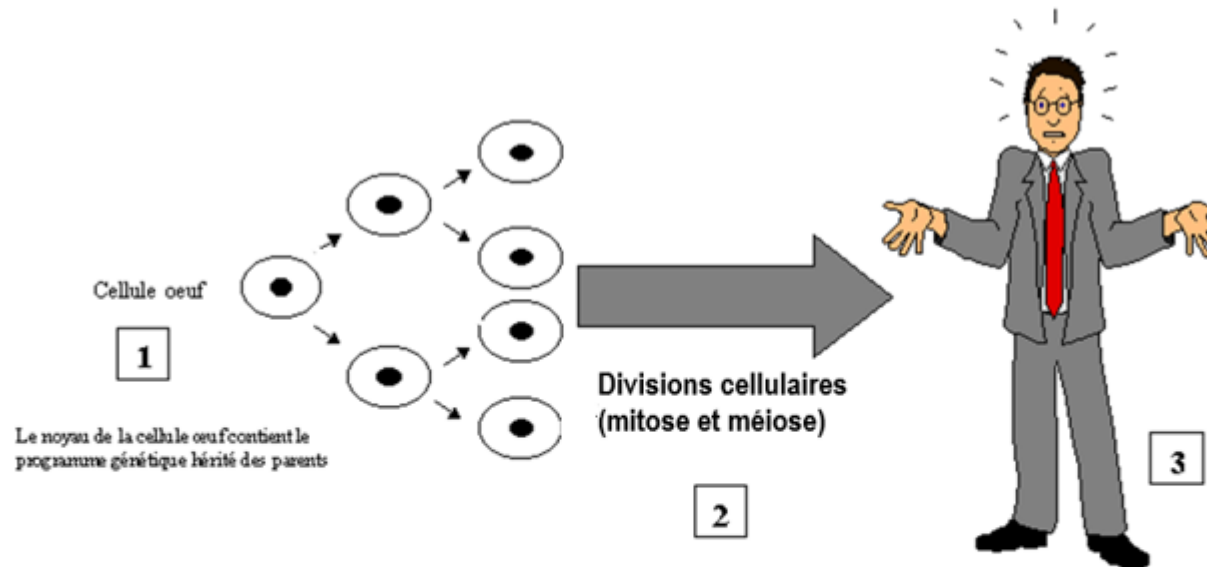
Comment le patrimoine génétique (= ensemble du matériel génétique d'une cellule) est -il transmis lors de ces 2 divisions cellulaires ?

Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire



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

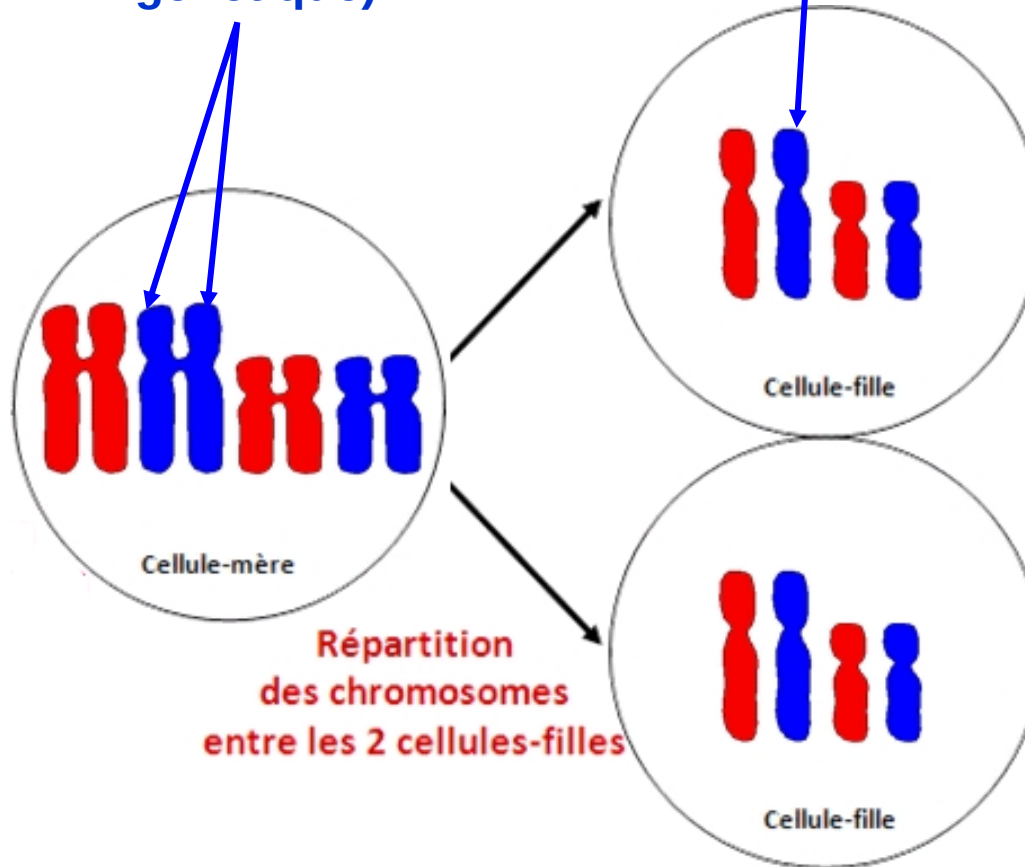
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes



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

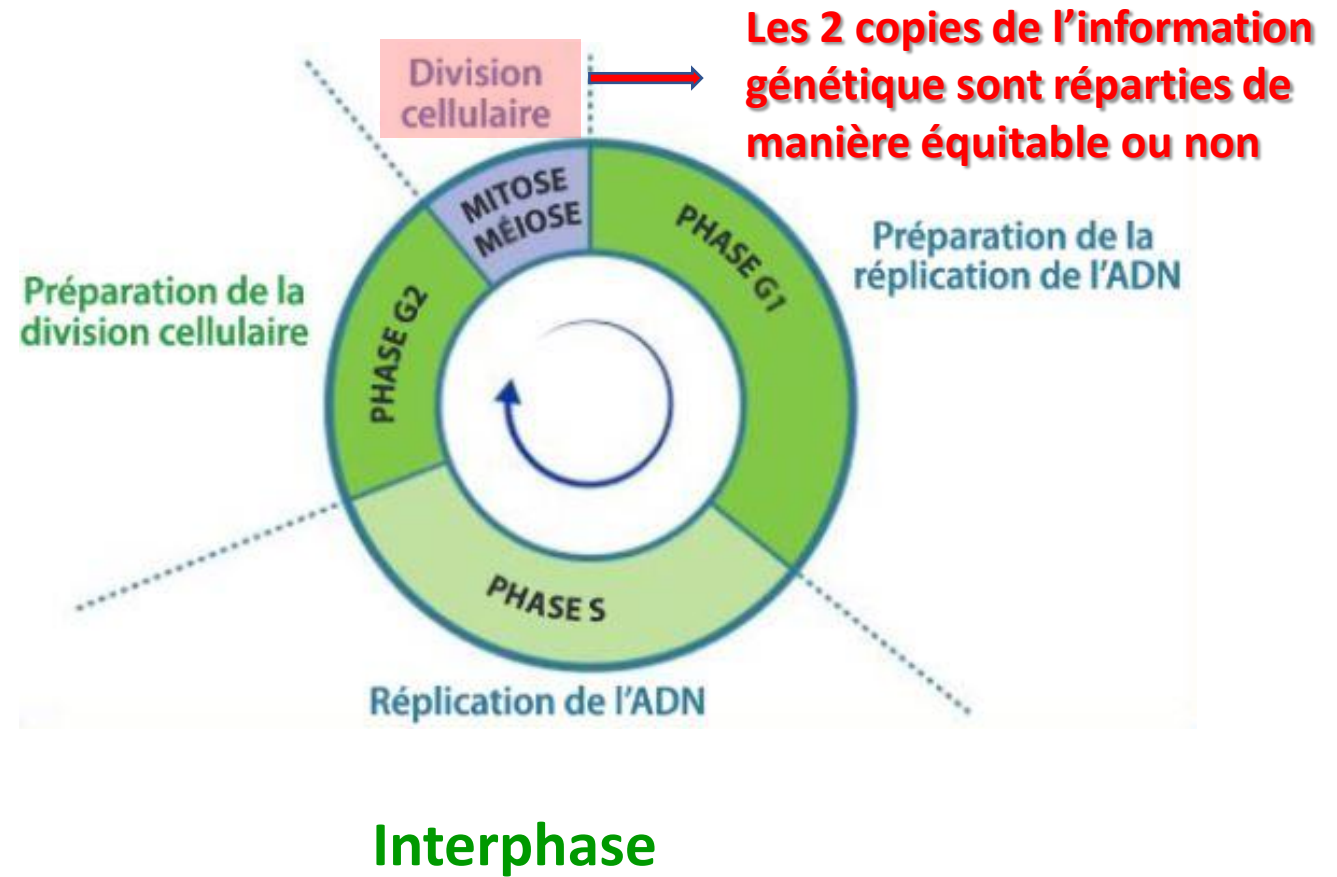
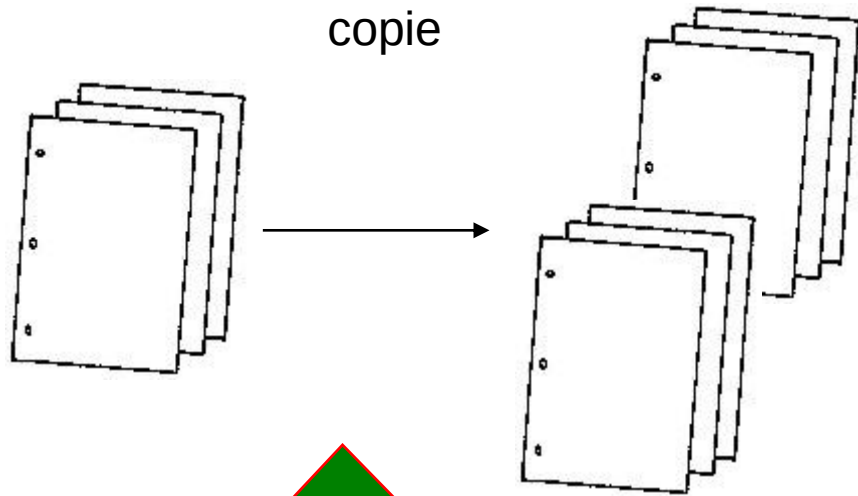
Transmission du patrimoine génétique au cours du cycle cellulaire



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

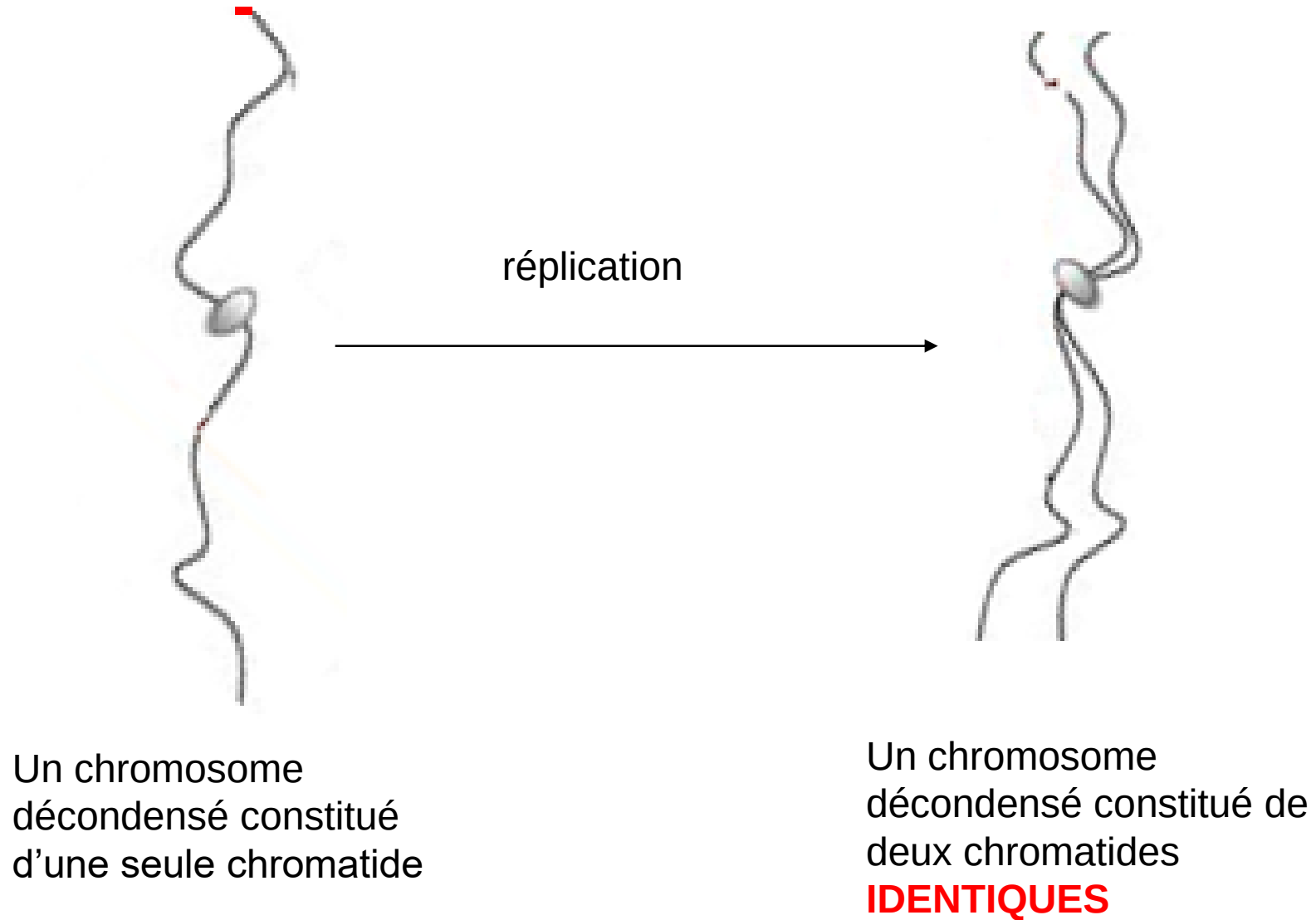


Thème 1 : Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

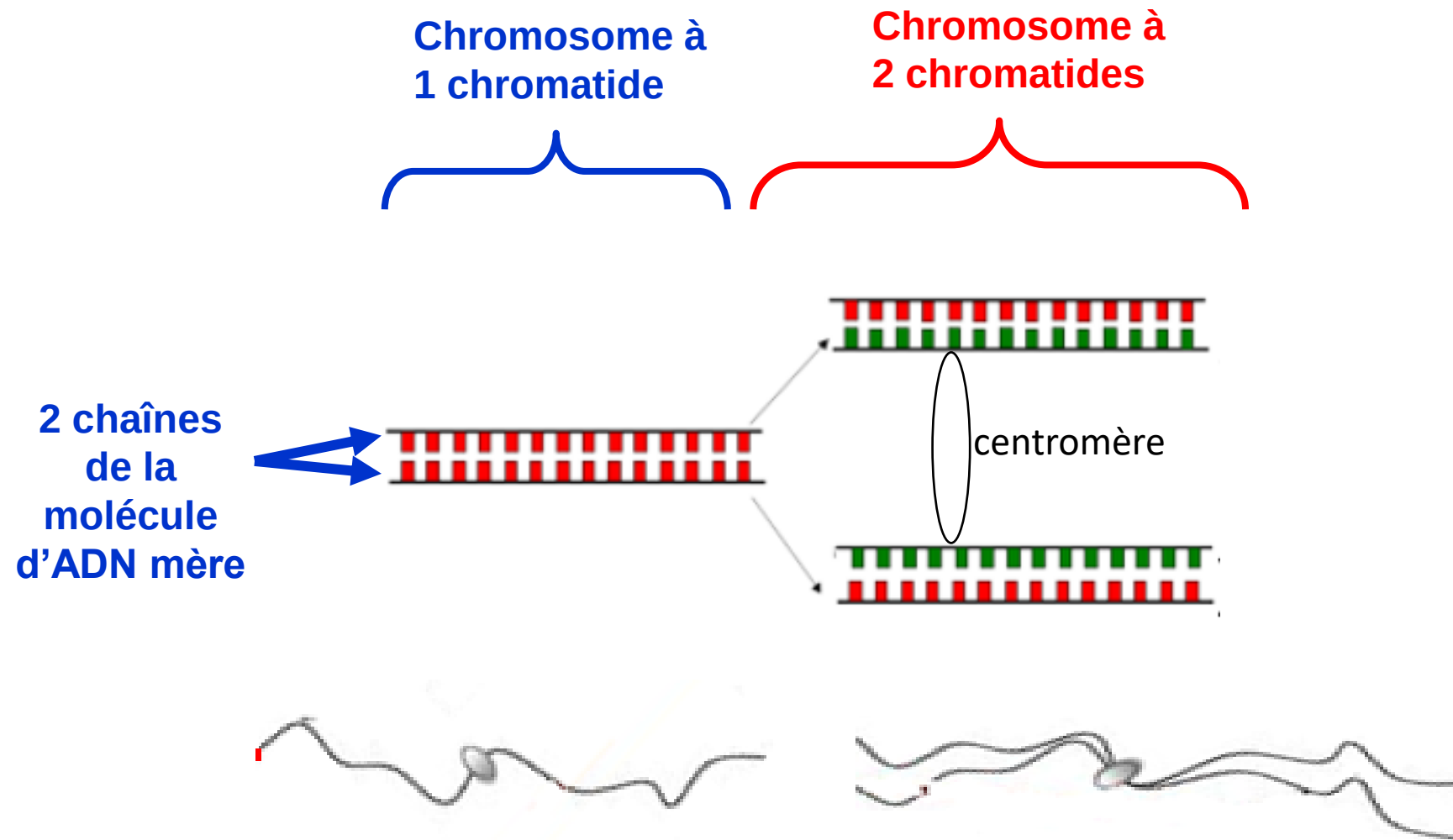
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

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

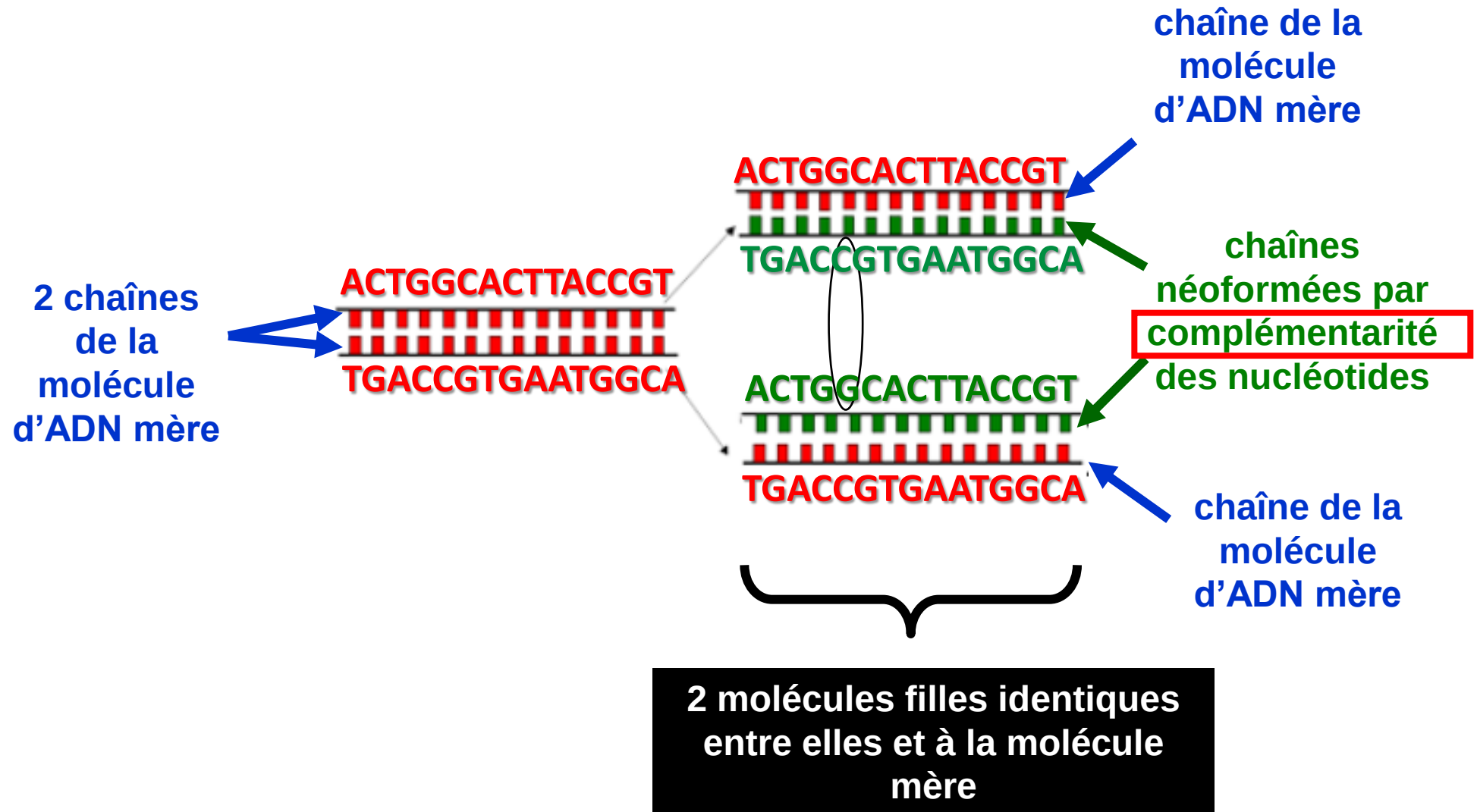
La réplication



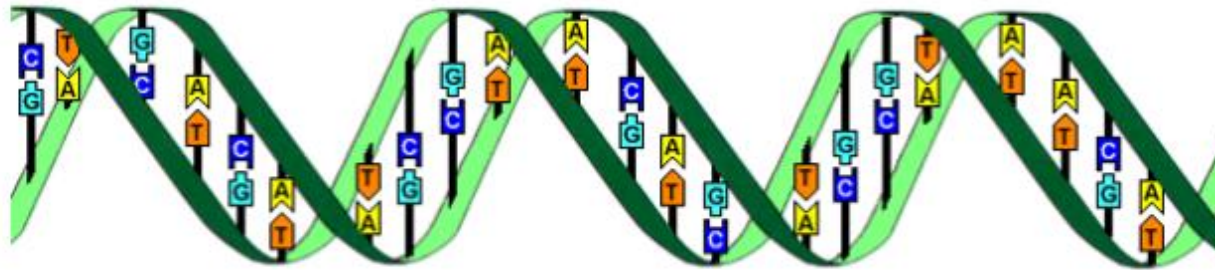
La réplication



La réplication semi conservative



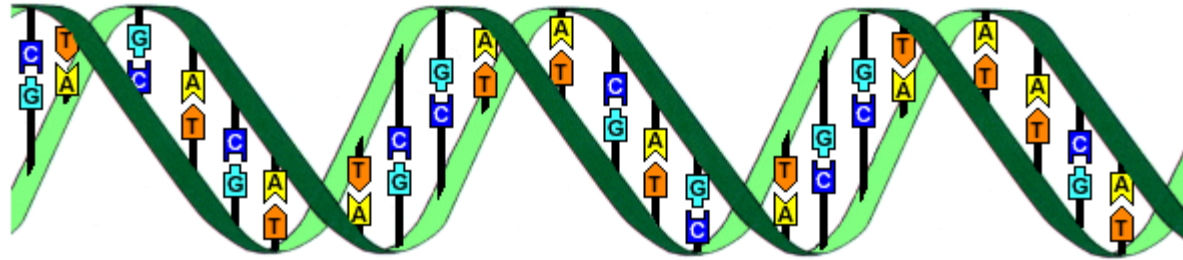
La réplication semi conservative



La réplication semi conservative

Chromosome à
1 chromatide

Chromosome à
2 chromatides

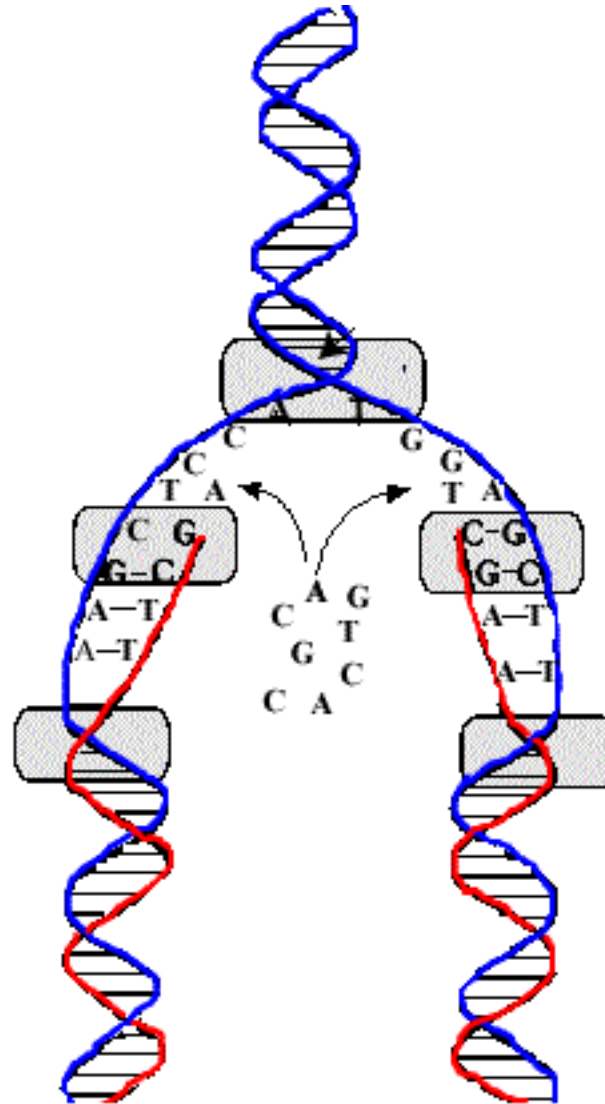


ADN polymérase

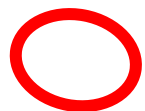
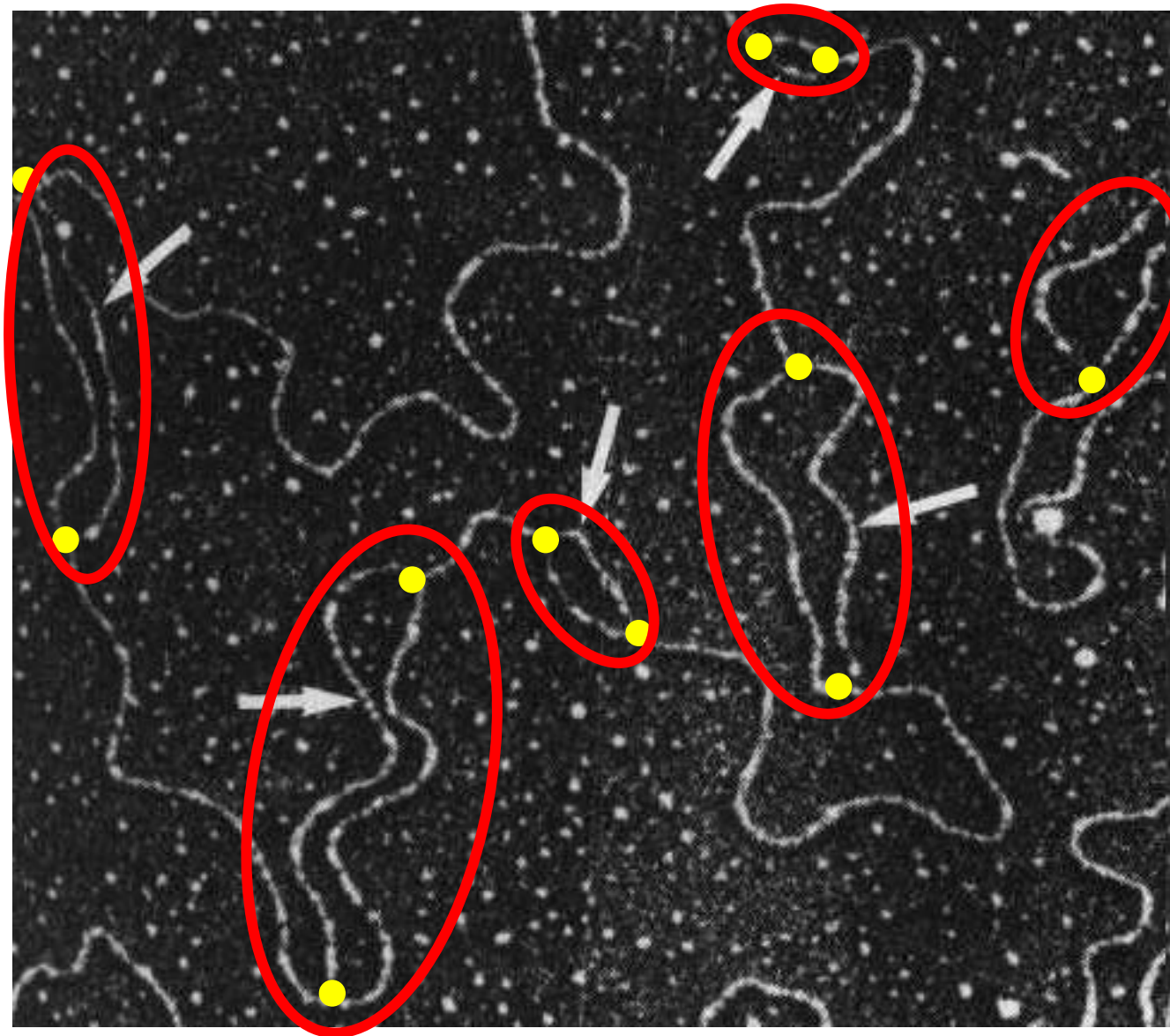
La réplication semi conservative

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

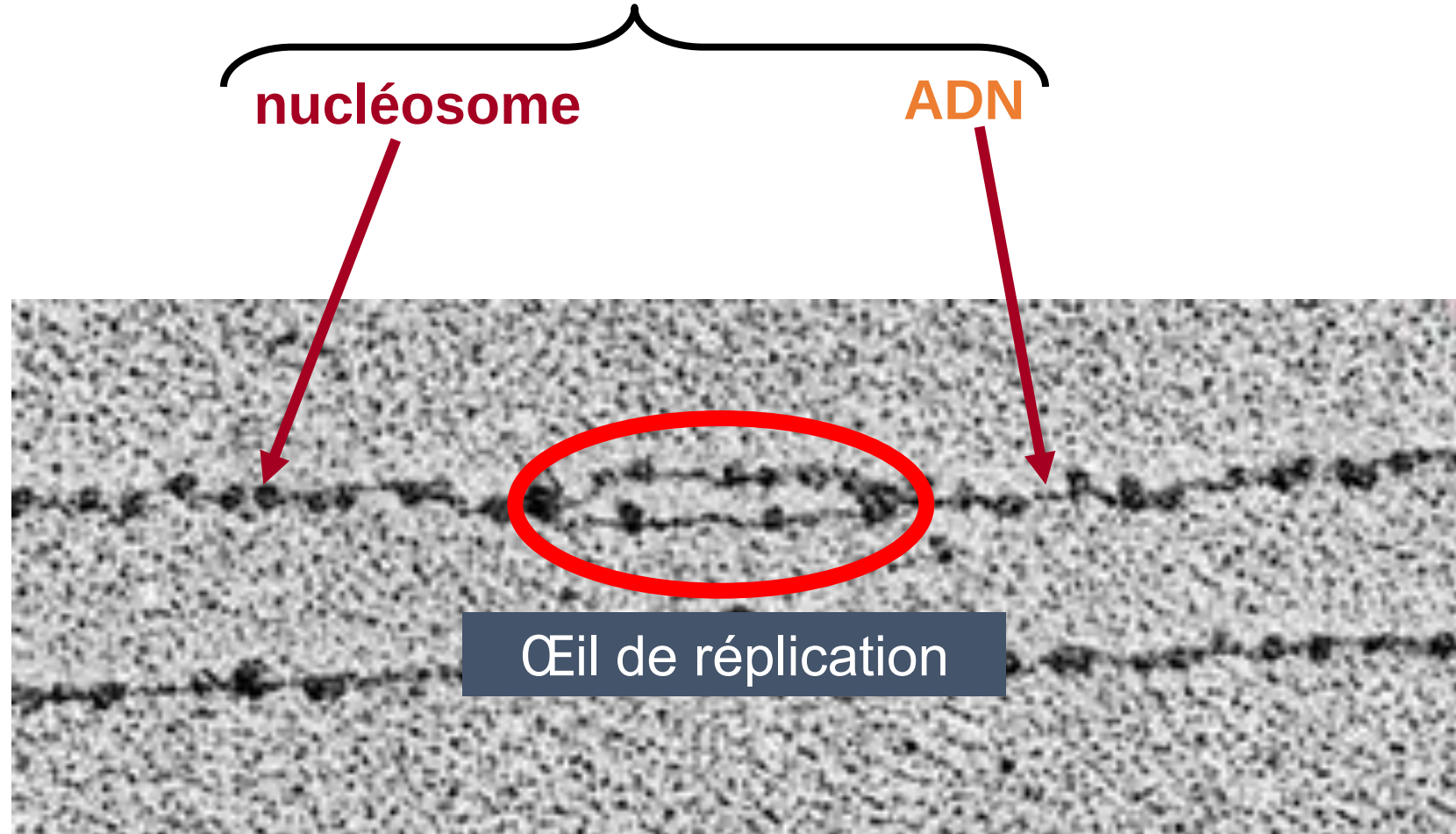
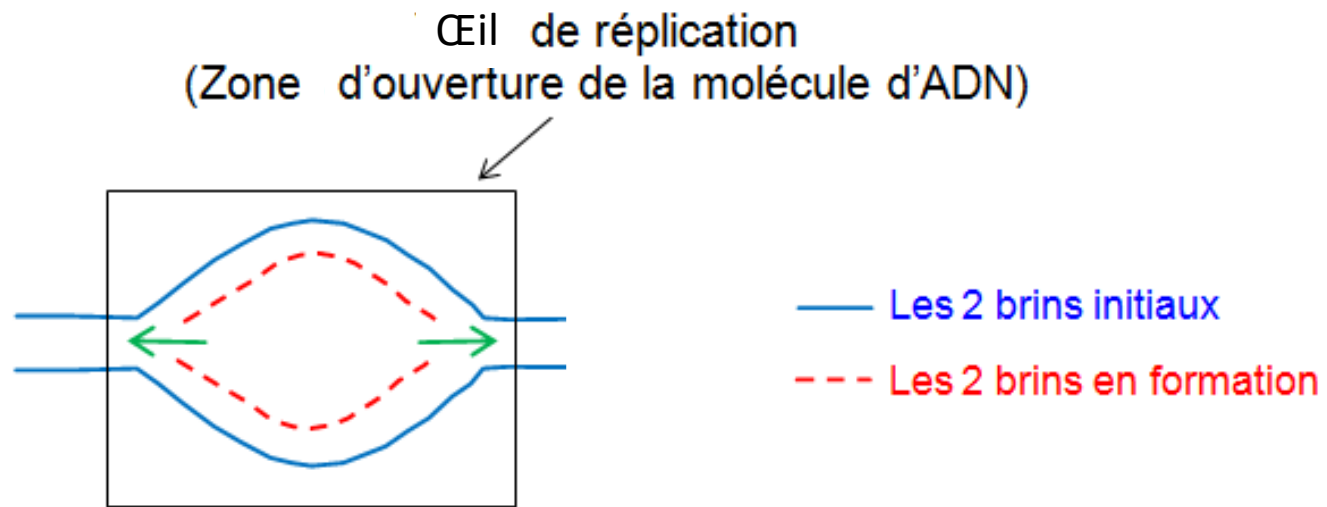
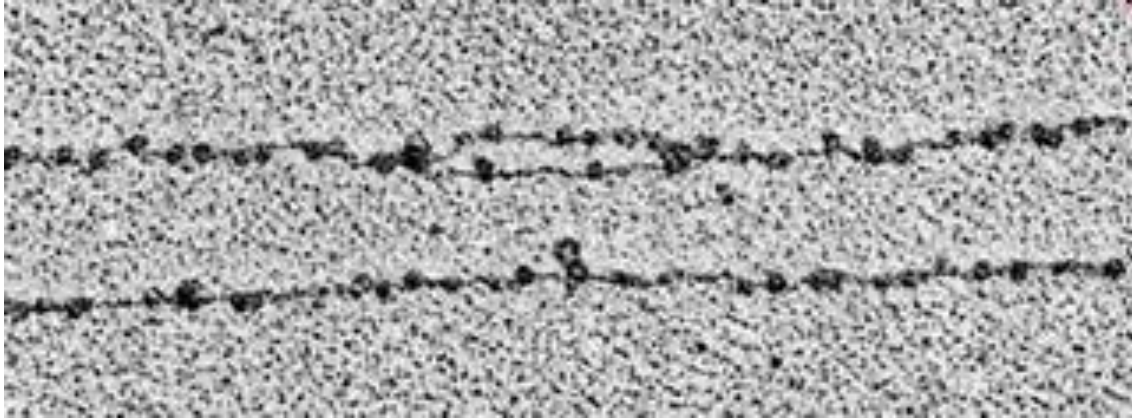


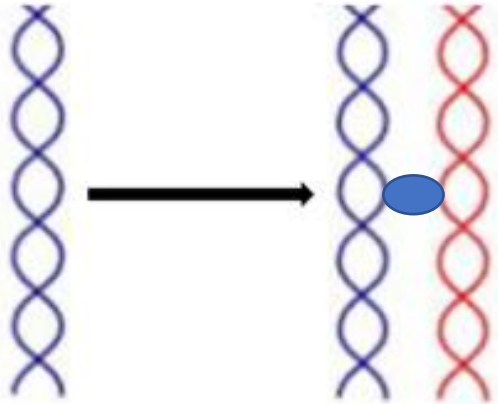
Schéma interprétatif des yeux de réplication



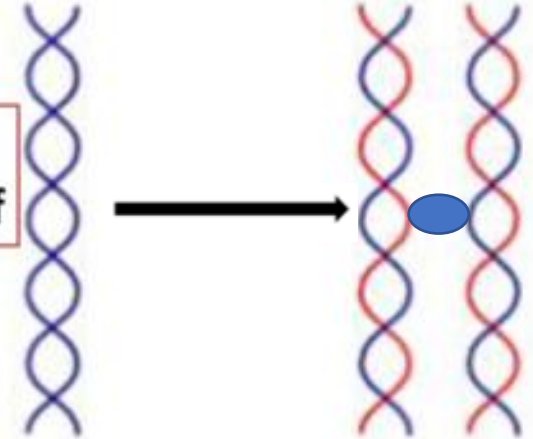
Exercice sur la réplication de l'ADN

2 hypothèses pour la réplication

Modèle
conservatif



Modèle
semi-conservatif



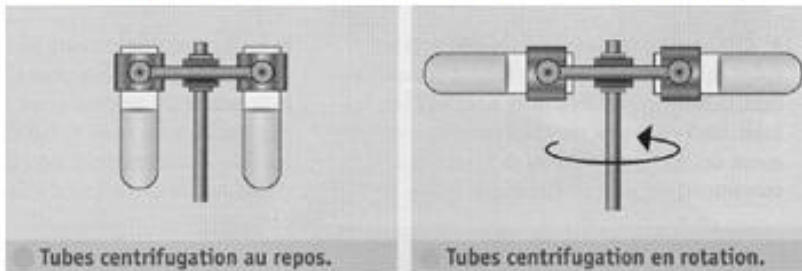
Une validation expérimentale de la réplication semi conservative

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 comprenant de l'azote normal ^{14}N , soit en nutriments ayant
- Les bactéries utilisent l'azote présent dans leur milieu de culture pour composer la molécule d'ADN.
- Après extraction puis centrifugation de l'ADN de ces bactéries, l'ADN (normal ou lourd) dans les tubes de centrifugation.

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)

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

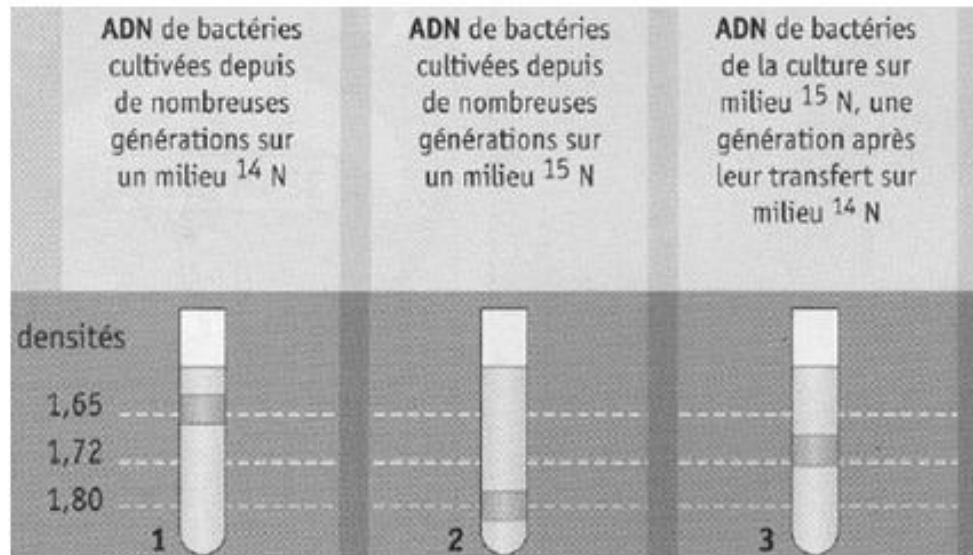


En vous appuyant sur des schémas, montrer que cette expérience permet :

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

Puis schématiser le 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.

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.

Faire les schémas des différentes étapes d'une mitose pour une cellule à $2n = 6$

Les schémas doivent être correctement titrés et légendés de manière à montrer les événements importants (comportement des chromosomes)

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

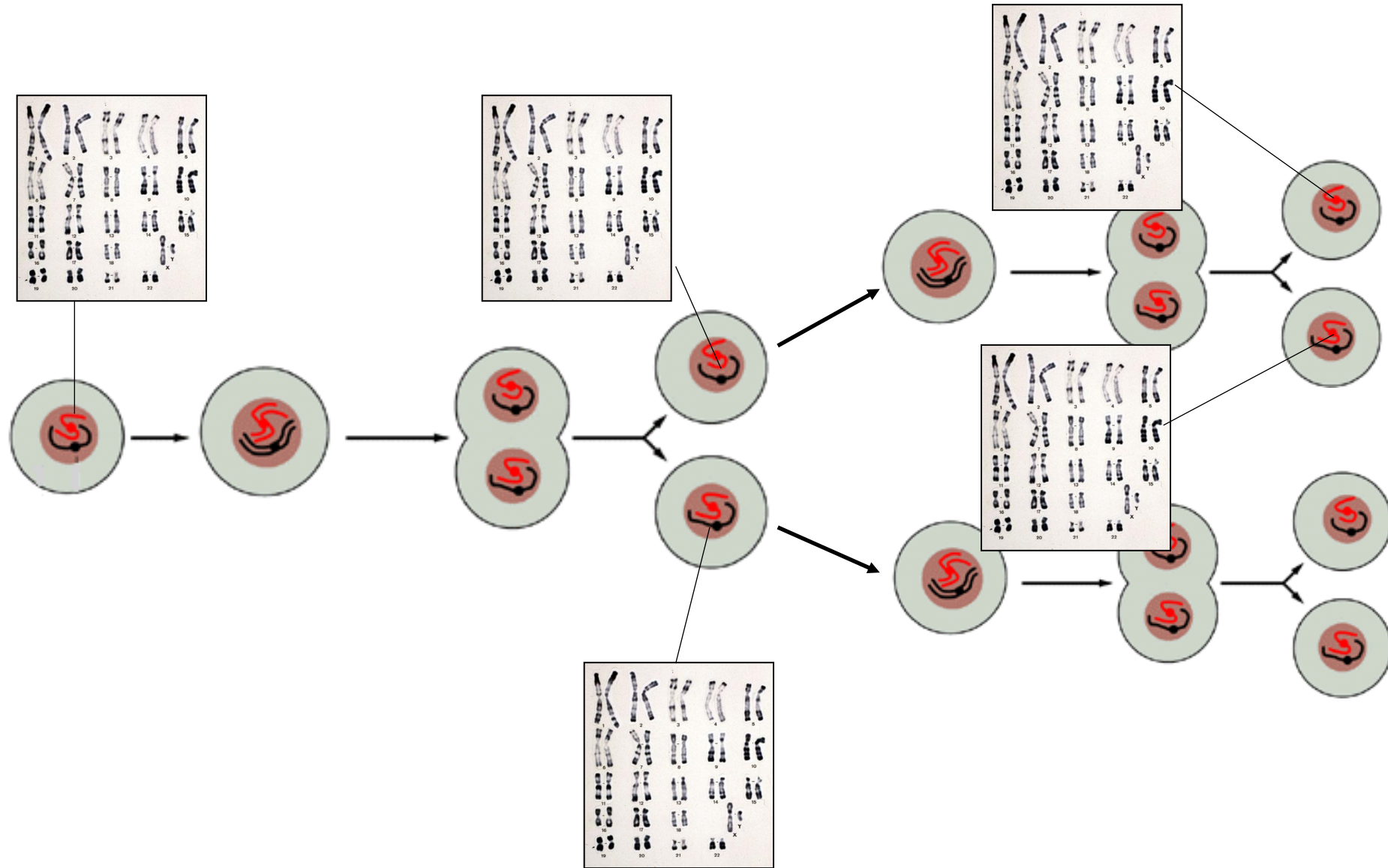
Chapitre 2. Les divisions cellulaires des eucaryotes

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

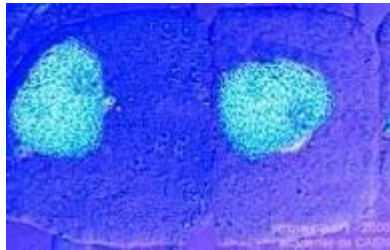
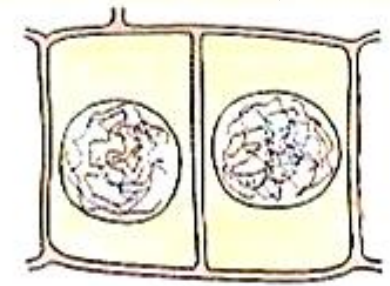
I. La réplication des chromosomes durant la phase S

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

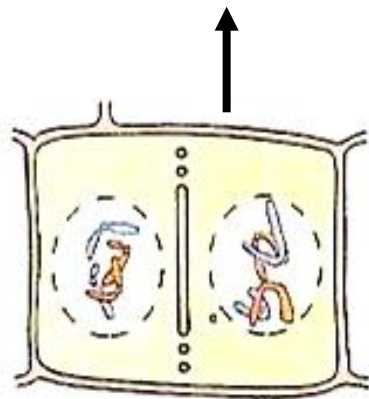
A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

1. Les étapes de la mitose

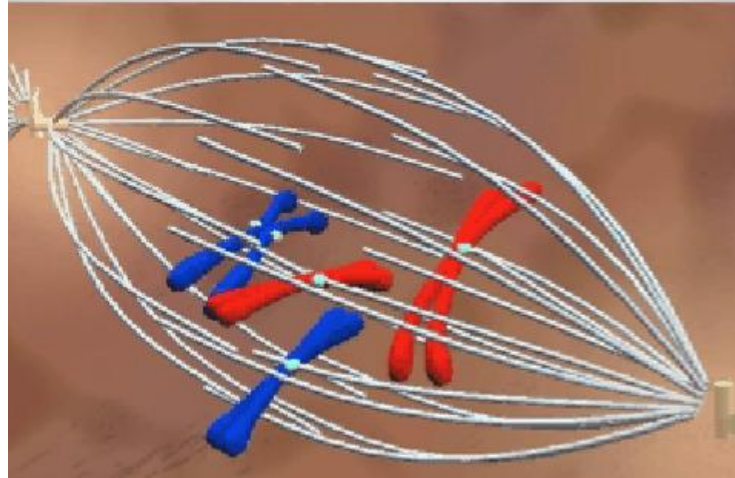
La mitose



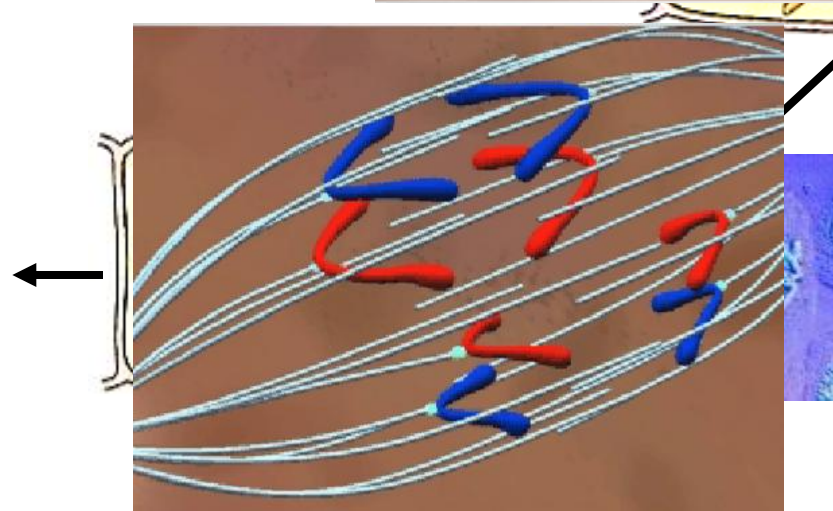
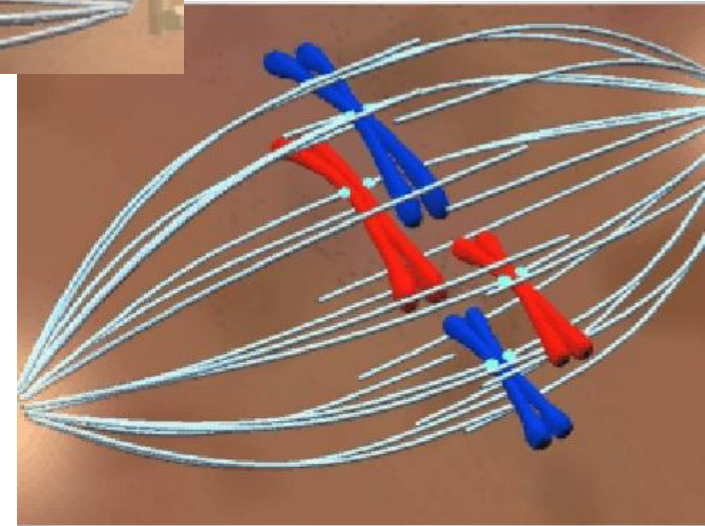
interphase



télophase



métaphase



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)

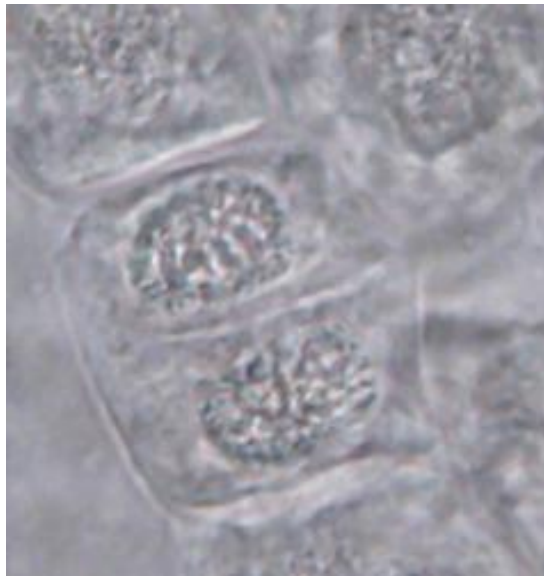
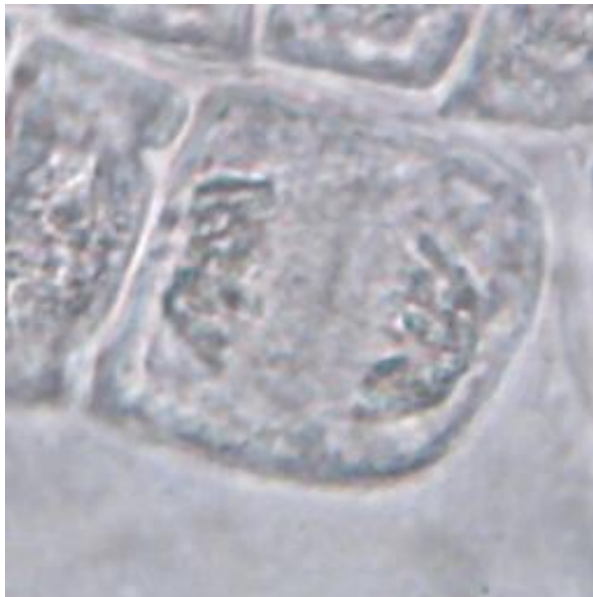
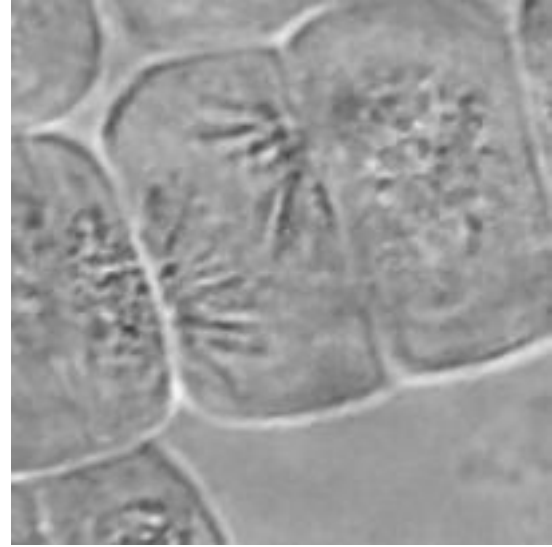
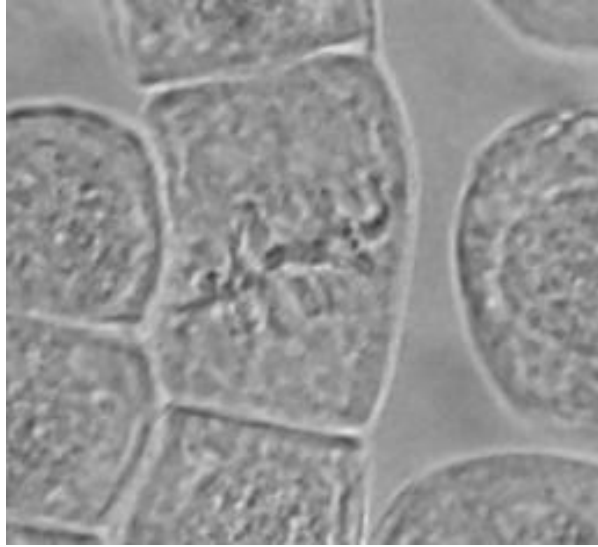
2- **Observer** au microscope (cf fiche technique) et **rechercher** des figures de mitoses dans les cellules de racines d'ail.

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 **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.

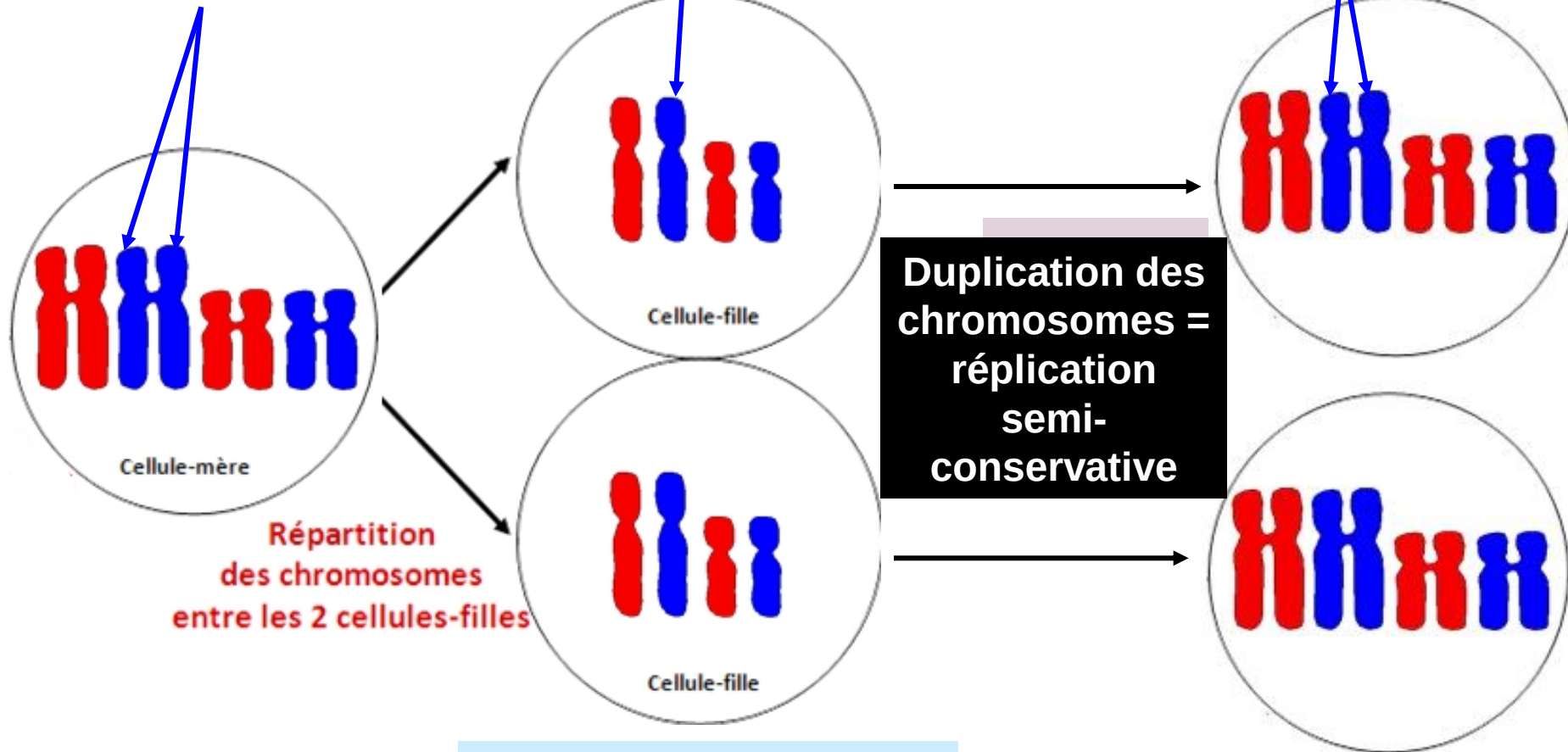
La mitose observée dans des cellules de racines de jacinthe



2 chromatides
identiques (= même
information
génétique)

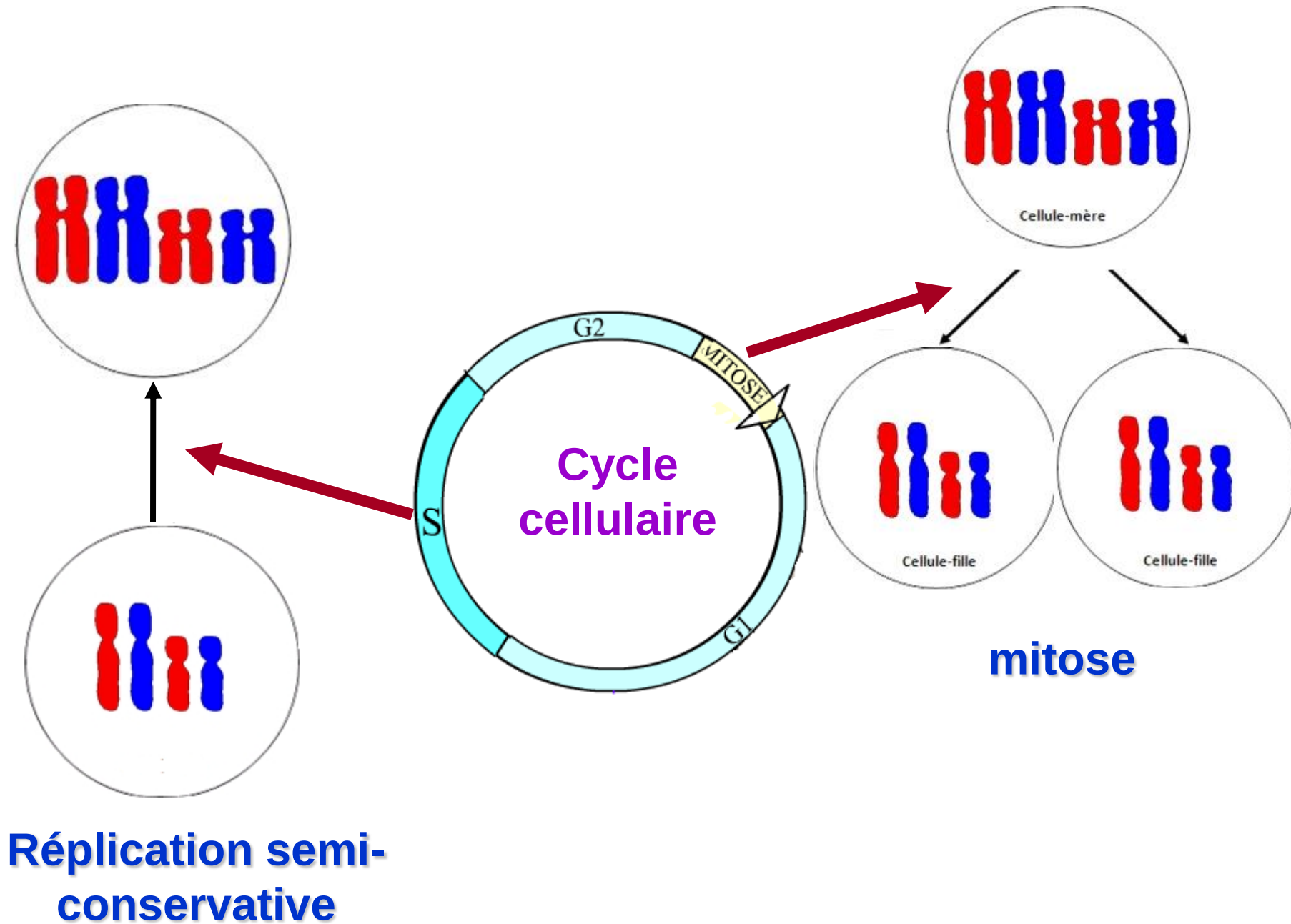
Chromosome à 1
chromatide

2 chromatides identiques
(= même information
génétique)



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

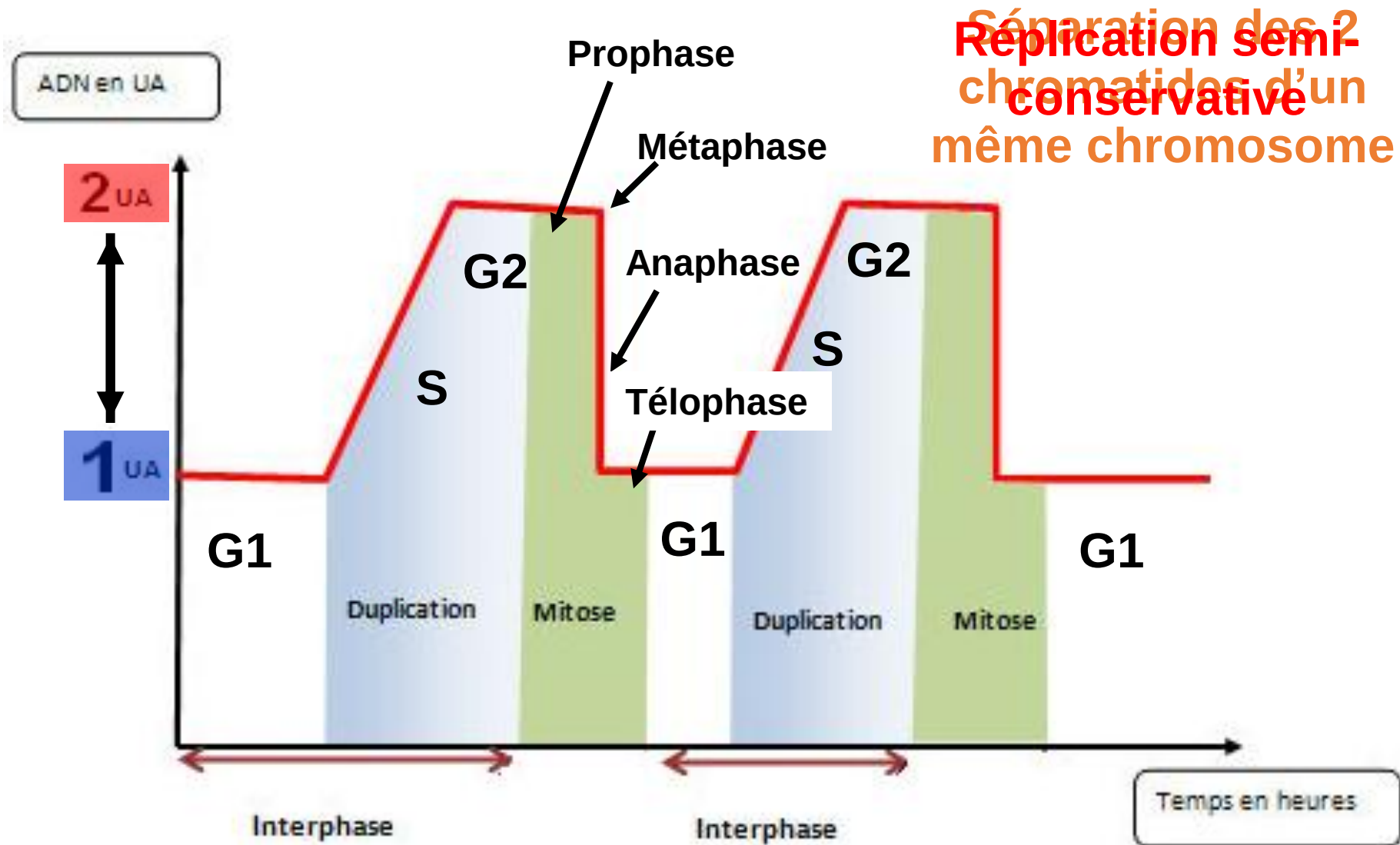
II. Deux types de division cellulaires : la mitose et la méiose.

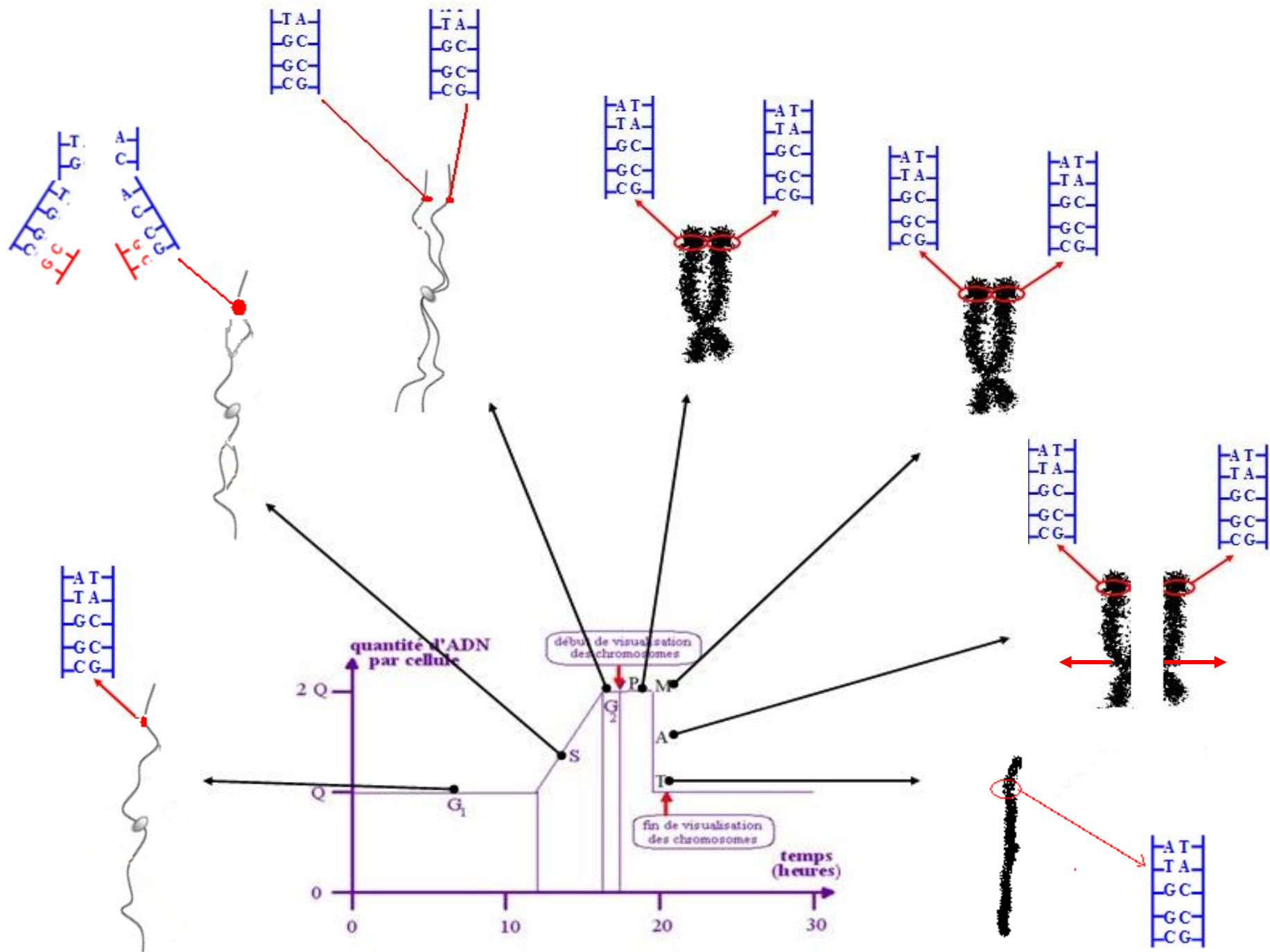
A) La mitose permet une reproduction conforme de la cellule.

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





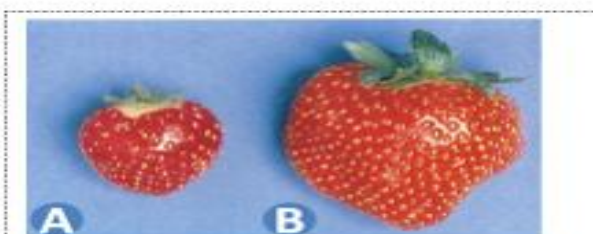
Les différentes étapes de la mitose



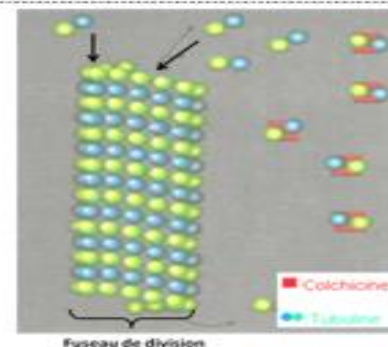
Faire les schémas d'une mitose pour une cellule à $2n = 6$

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

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.



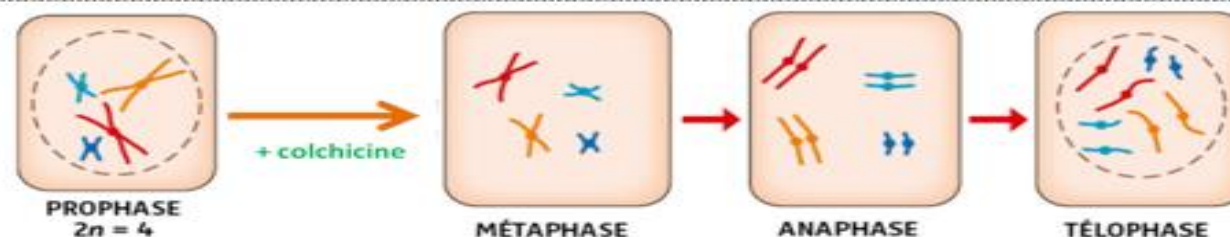
Doc 1 : Deux espèces de fraises : A : Fraisier sauvage, B : fraisier obtenu par l'industrie agroalimentaire (après traitement à la colchicine).



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)
Éléments scientifiques issus des documents :	Doc 1 : Les fraises issues du traitement sont plus grosses (et donc plus vendables) 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. 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 $4n = 28$. 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 $4n=28$).
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	- 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.
Éléments de démarche Arguments utilisant des mises en relation entre informations des documents et/ou avec les connaissances	- 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
Qualité de la rédaction	- 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.

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.

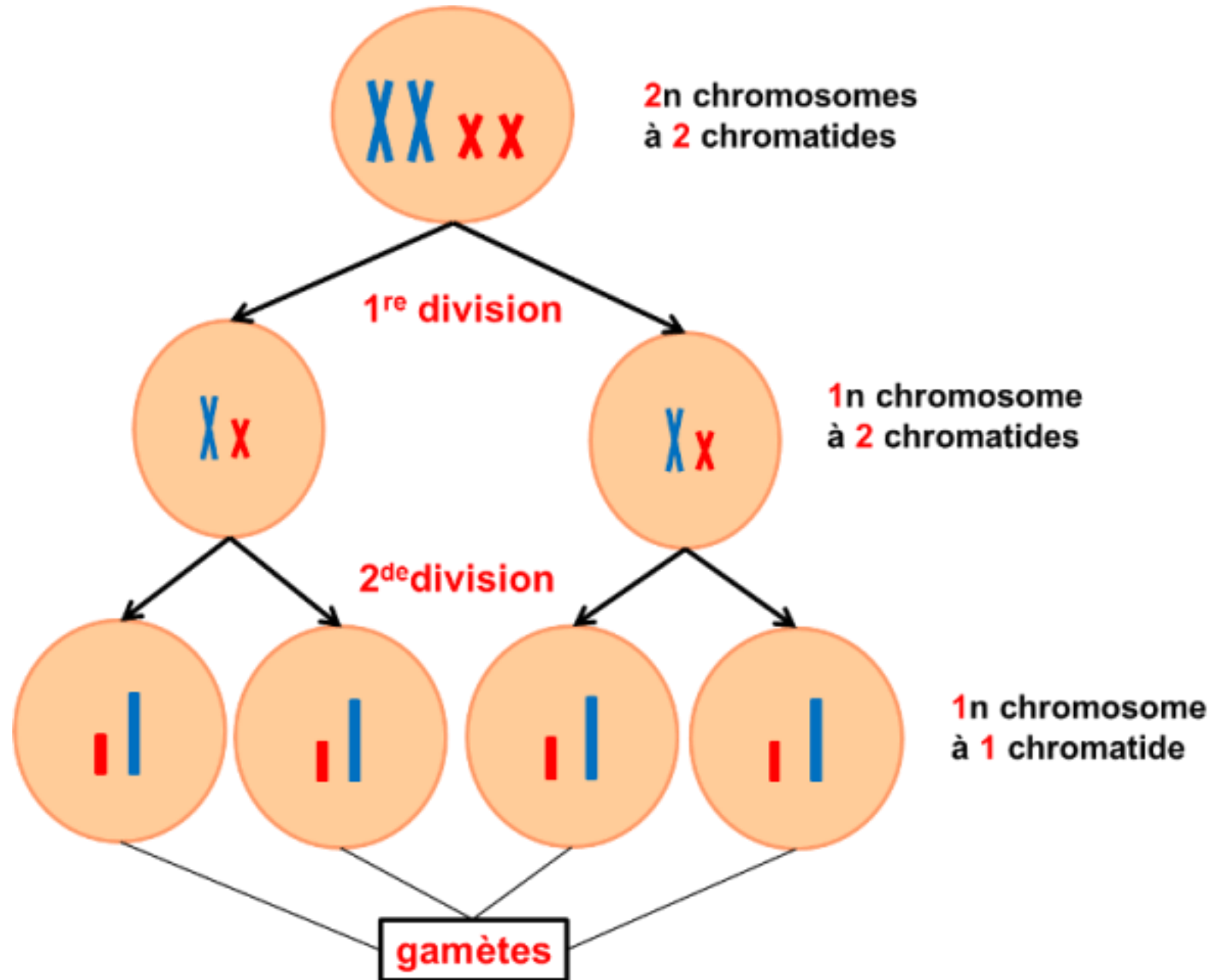
1. Les étapes de la mitose

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

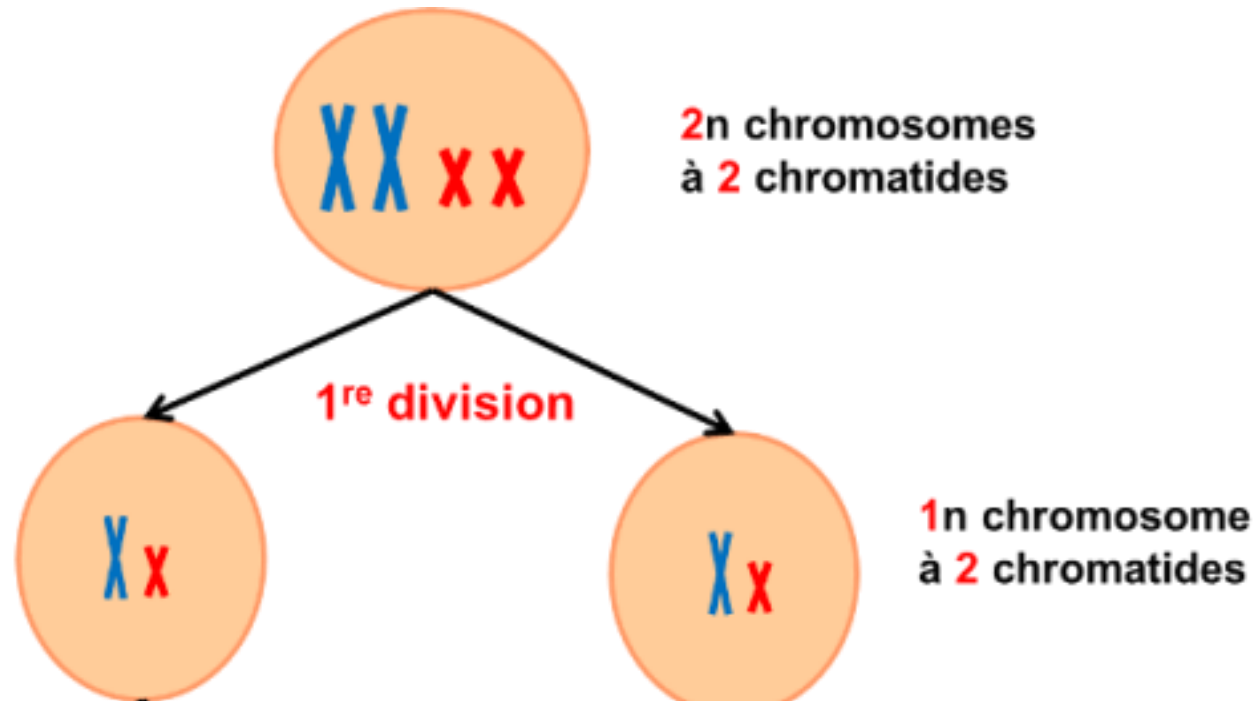
Première division



Sépare les 2 chromosomes de chaque paire

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

La méiose comporte 2 divisions successives



2ème division méiotique

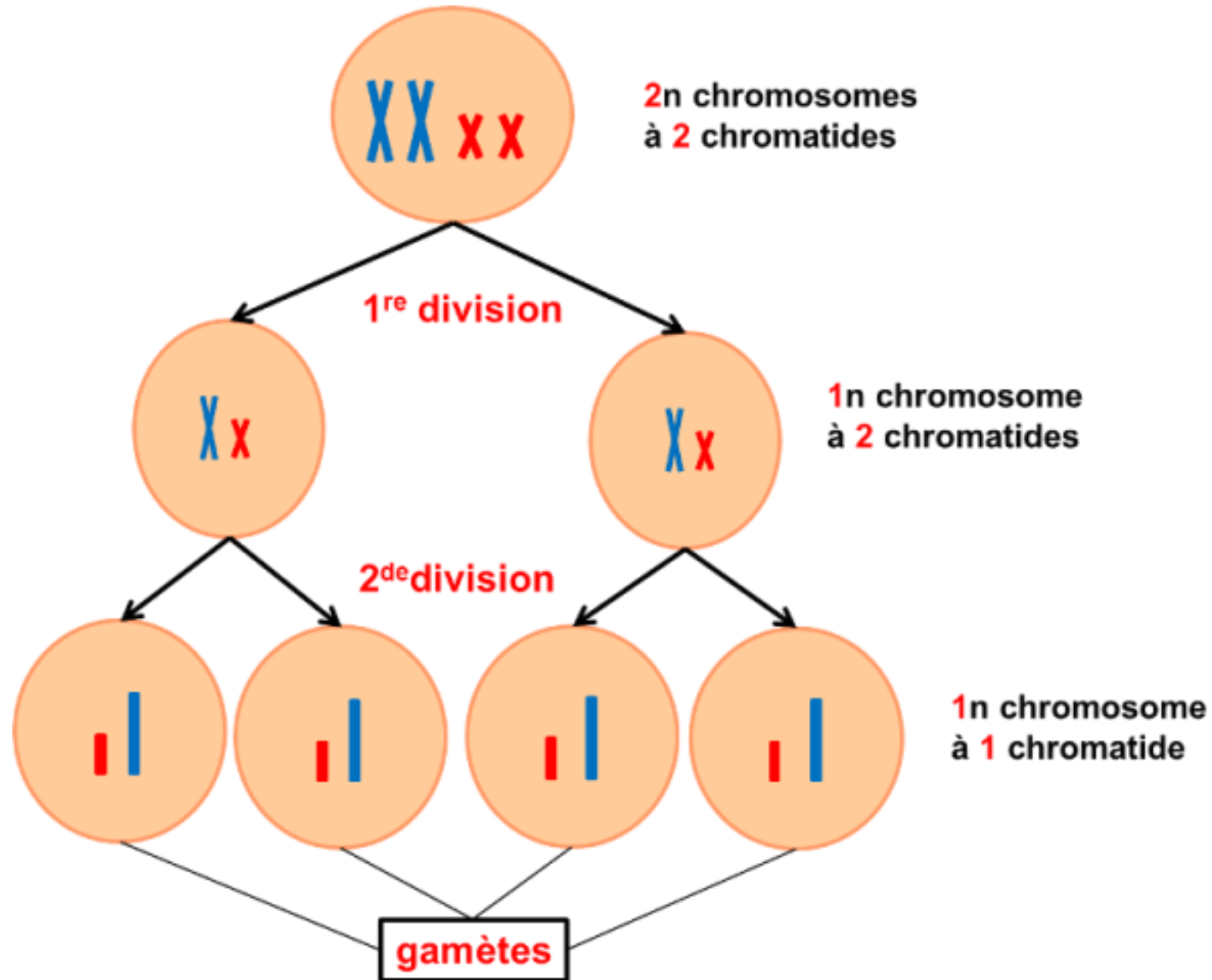
Deuxième division



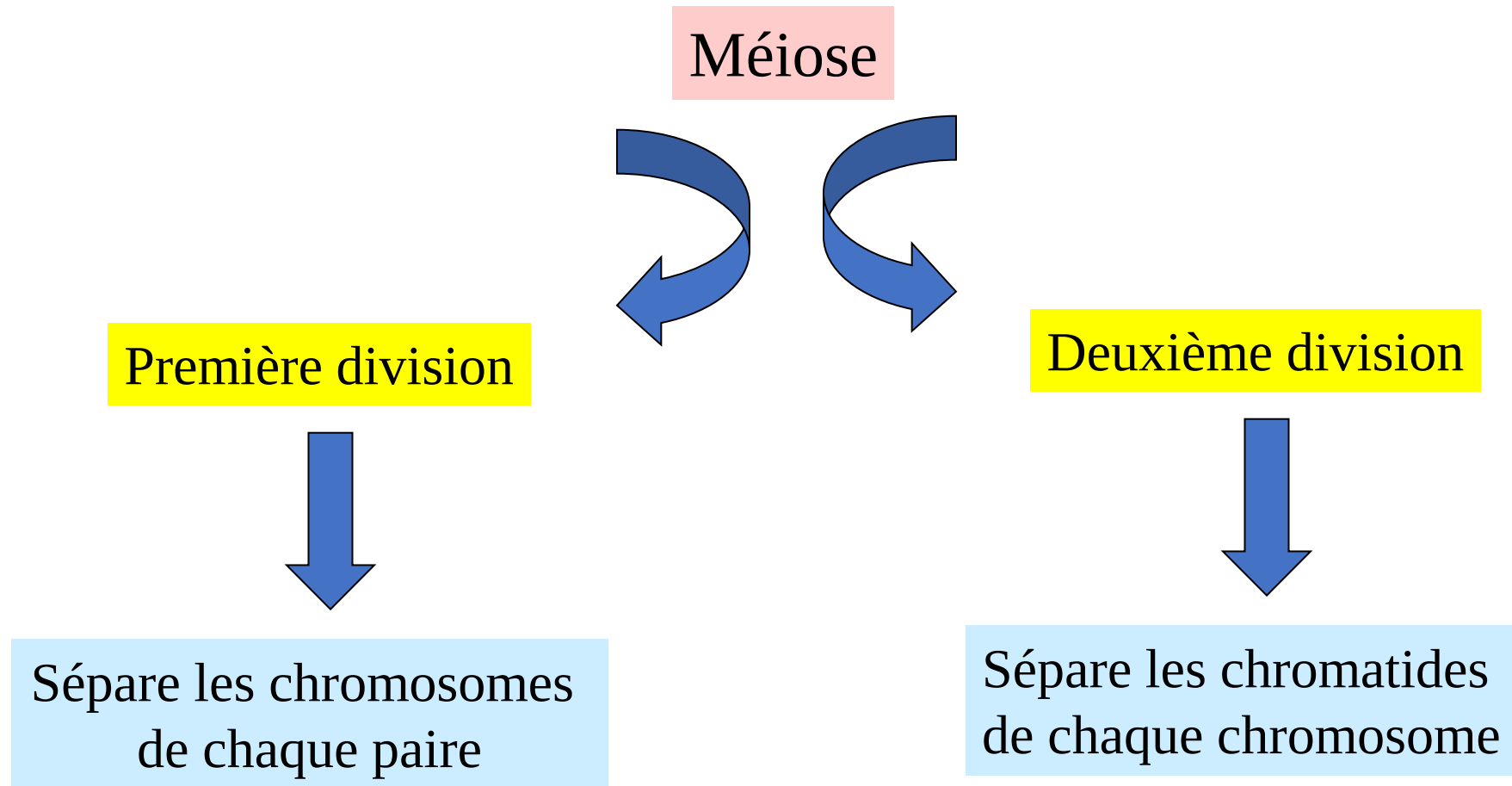
Sépare les 2 chromatides de chaque chromosome

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

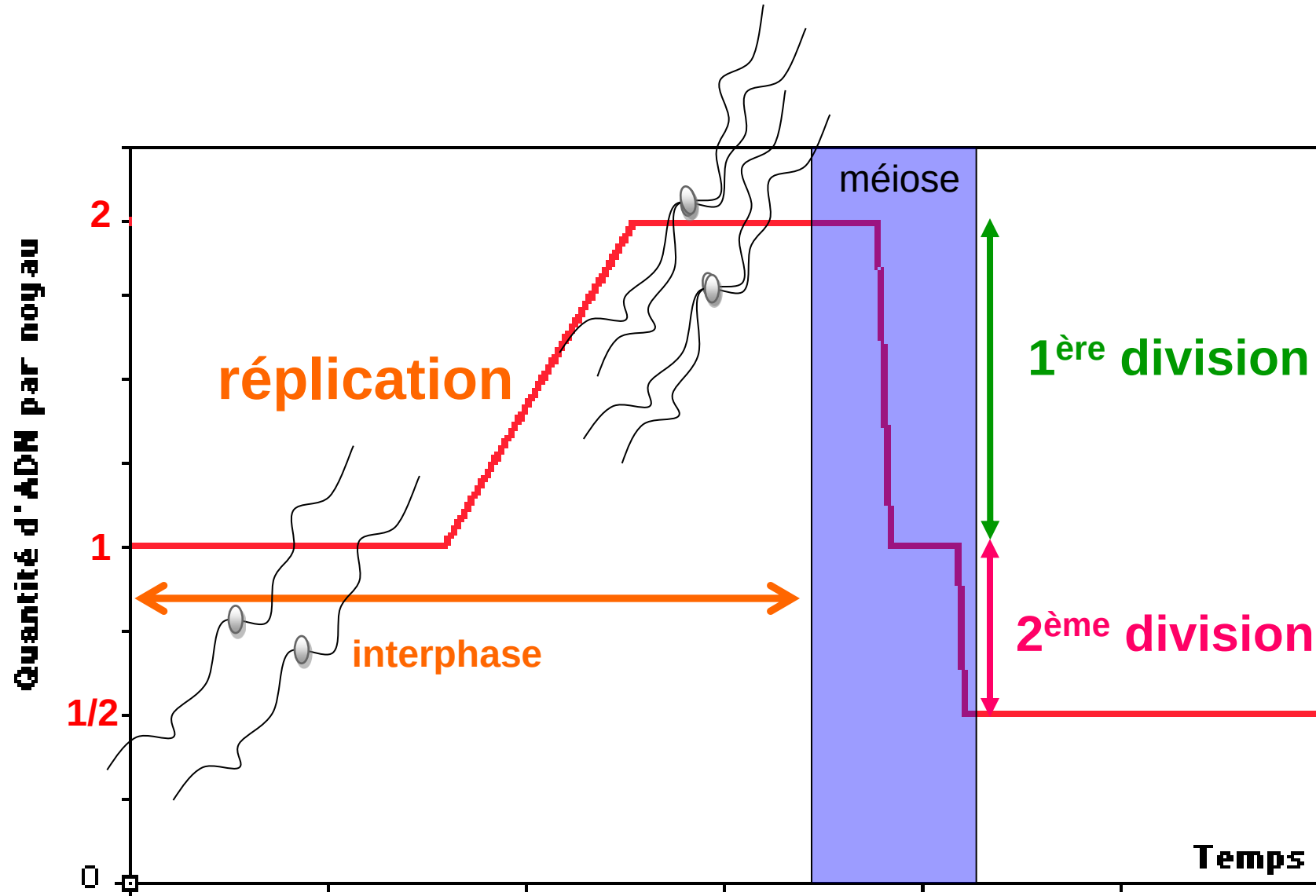
2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une mitose.

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

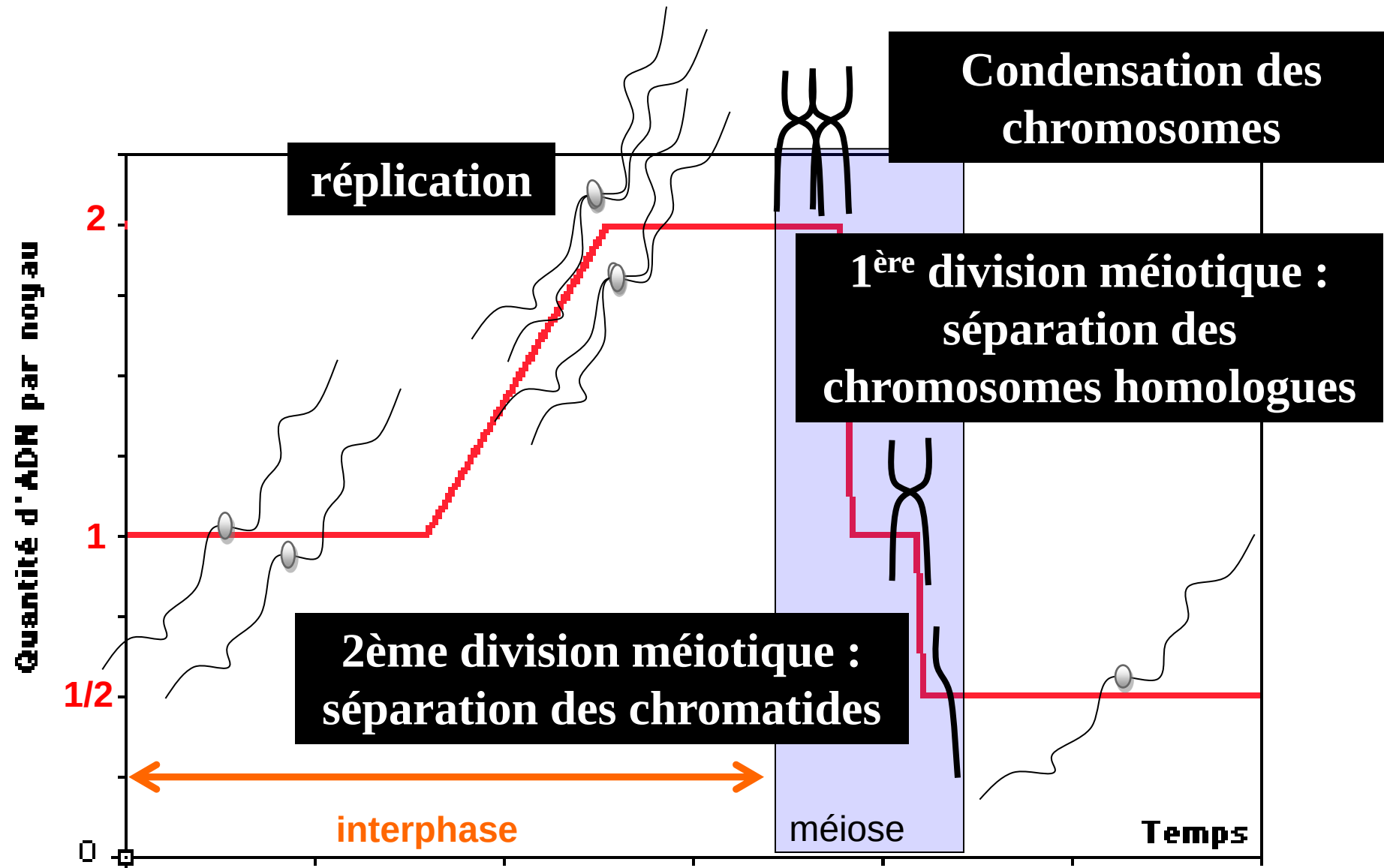
1. La méiose comporte 2 divisions successives

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

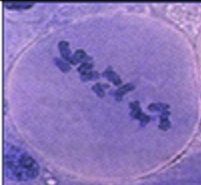
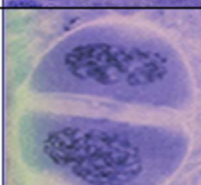
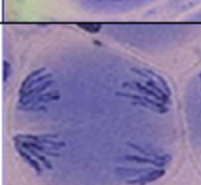
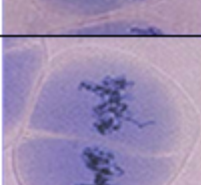
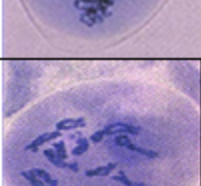
2. Evolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire impliquant une méiose.

C) Comparaison mitose/méiose.

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

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

Cliché	Ordre chronologique	Nom de la phase	Nombre de chromosomes et de chromatides par chromosome
			
			
			
			
			
			

Figures de méiose chez le lys ($2n=24$)

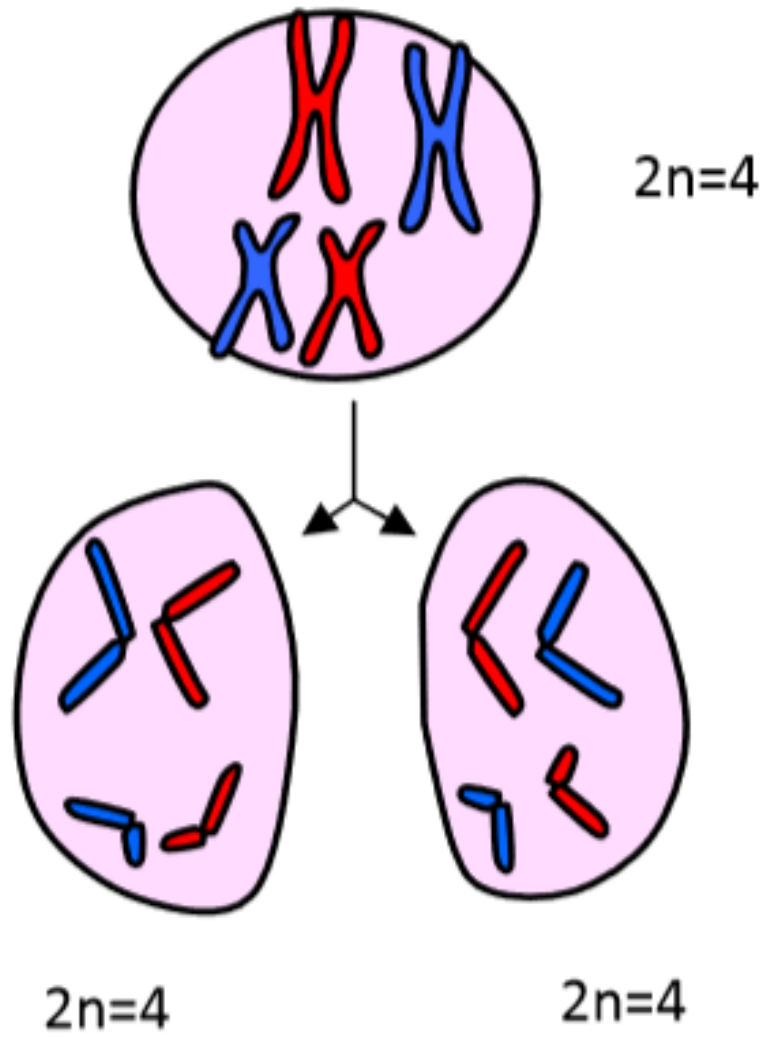
$$2n = 24$$

Cliché	Ordre chronologique	Nom de la phase	Nombre de chromosomes par cellule et de chromatides par chromosome
	3	Anaphase 1	1 cellule 2n=24 chromosomes 2 chromatides par chromosome 2Q
	2	Métaphase 1	1 cellule 2n=24 chromosomes 2 chromatides par chromosome 2Q
	4	Fin télophase1 ou Prophase 2	2 cellules n= 12 chromosomes 2 chromatides par chromosome 1Q
	6	Anaphase 2	2 cellules 2n=24 chromosomes 1 chromatide par chromosome 1Q
	5	Métaphase 2	2 cellules n=12 chromosomes 2 chromatides par chromosome 1Q
	1	Prophase 1	1 cellule 2n=24 chromosomes 2 chromatides par chromosome 2Q

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)	1 division cellulaire : 4 étapes (prophase, métaphase, anaphase, télophase) Séparation des chromatides de chaque chromosome double	2 divisions cellulaires successives : 4 étapes par division (prophase, métaphase, anaphase et télophase) 1ère division : séparation des chromosomes homologues 2nde division : séparation de chromatides de chaque chromosome double => formation de chromosomes simples
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

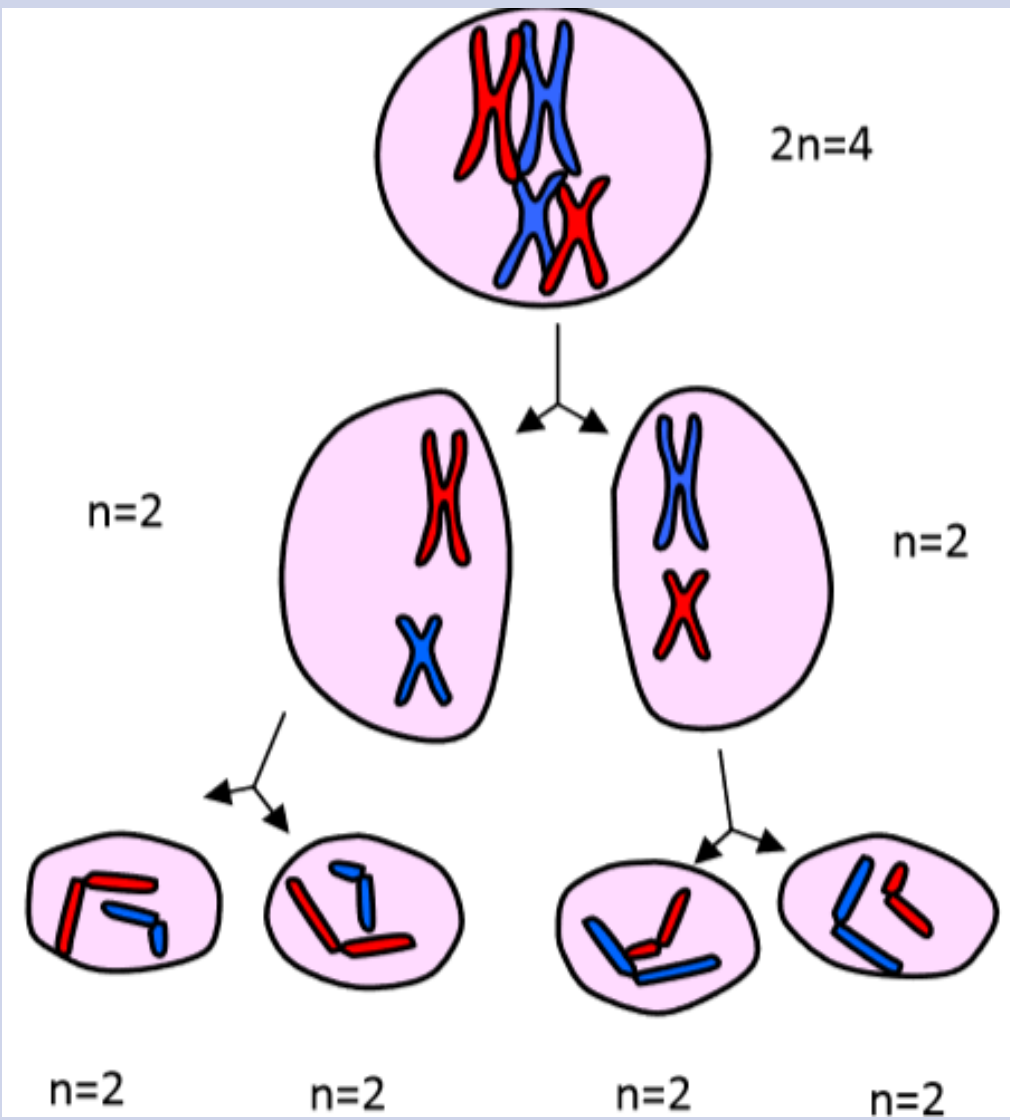
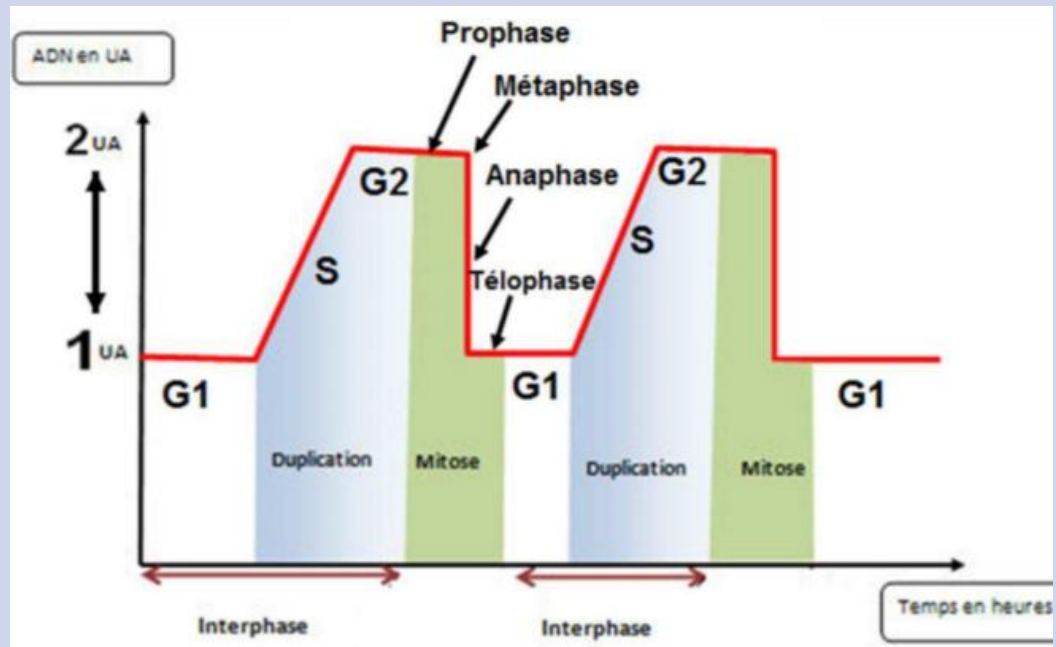


Schéma avec
cellule mère à
 $2n=4$

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

Mitose



Méiose

