

Thème 1 : La Terre, la vie et l'organisation du vivant.

Partie 1. Transmission, variation et expression du patrimoine génétique.

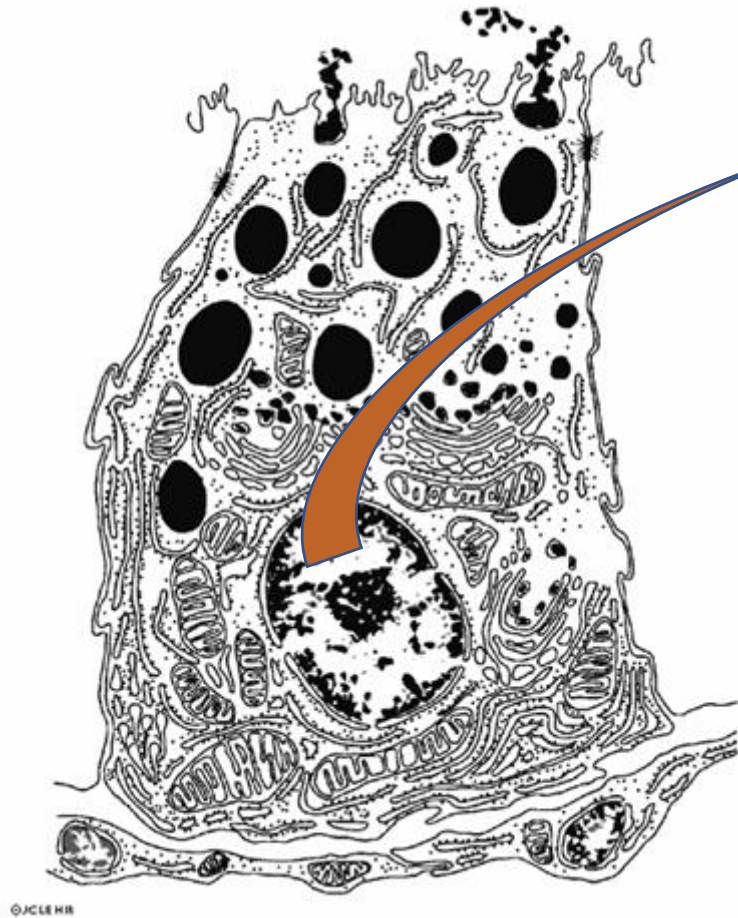
Rappels (voir fiches de révisions ; notions à connaître) :

- ❑ Les niveaux d'organisation du vivant et les outils d'observation
- ❑ Cellule procaryote/cellule eucaryote (définition – organisation)
- ❑ Structure, composition et localisation de la molécule d'ADN
- ❑ Codage de l'information sur la molécule d'ADN
- ❑ Notion de gène et d'allèle
- ❑ Mutation/diversité intra spécifique

Notation : *****italique*** : désigne des **arguments** : cela correspond à des de résultats expérimentaux, d'observations et d'exemples qui permettent d'illustrer les sujets de type I.

Objectifs du chapitre :

- Acquérir les notions sur les caractéristiques des chromosomes des cellules eucaryotes
- Schématiser une notion / un mécanisme en respectant les règles de mise en forme
- Structurer des connaissances (comprendre l'importance du plan)



Cellule eucaryote

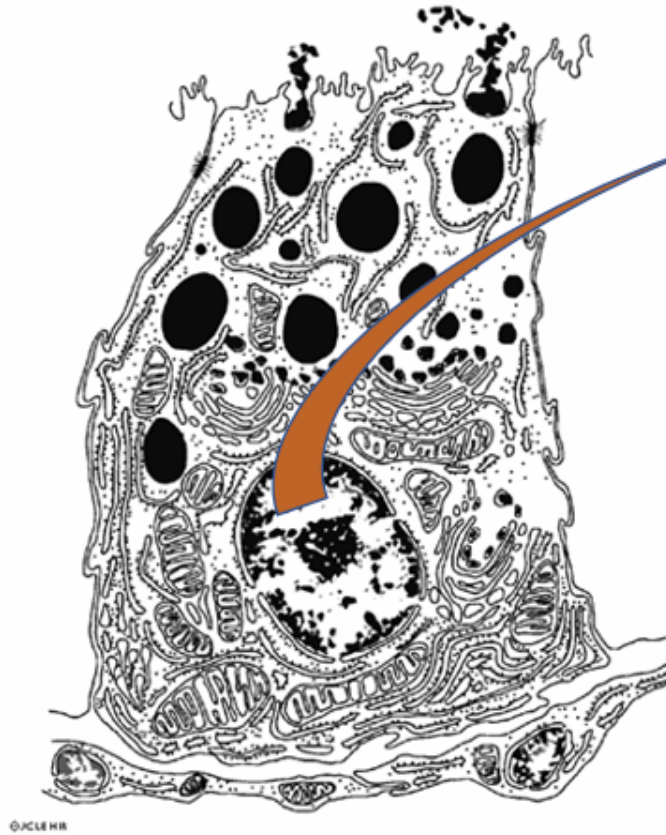


Chromosomes

Quelles sont les caractéristiques des chromosomes des cellules eucaryotes ?

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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes



Cellule eucaryote



Chromosomes

Quelles sont les caractéristiques des chromosomes des cellules eucaryotes ?

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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

Quelles sont les caractéristiques des chromosomes des cellules eucaryotes ?

I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

Vu en TP

A. La composition d'un chromosome.

B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

C. Les chromosomes changent de forme au cours du cycle cellulaire.

II. Le nombre de chromosomes n'est pas le même dans toutes les cellules eucaryotes.

Correction du TP

- Corriger le compte rendu
- Autoévaluer votre compte rendu à l'aide de la grille de critères de réussite

Critères de réussite de ...	
Mise en forme du compte rendu	- le compte rendu comporte un titre et la problématique - Il comporte uniquement 2 photos commentées (pas d'autre texte) - les textes des commentaires est correctement rédigé et orthographié - le compte rendu est réalisé avec soin - Les photographies sont présentées de manière à faciliter leur comparaison
Les photographies	- Elles montrent 2 aspects très différents des chromosomes - Elles sont correctement recadrées de façon à ce que chaque photographie montre une seule cellule - Elles sont nettes - Elles sont correctement légendées et titrées (les légendes et le titre sont adaptés aux objectifs de la séance) - Le grossissement est indiqué - la coloration est indiquée - Les phases du cycle cellulaire auxquelles elles correspondent sont nommées
Les commentaires	- Ils permettent de comprendre pourquoi les chromosomes ne sont pas toujours identifiables dans une cellule eucaryote. - ils sont courts - Les molécules constitutives des chromosomes sont nommées. - Les relations entre les différentes molécules sont décrites dans les 2 cas (chromosomes identifiables au microscope optique et chromosomes non identifiables au microscope optique) - Les phases du cycle cellulaire auxquelles correspondent les différents aspects des chromosomes sont nommées. - Le caractère identifiable ou non des chromosome est mis en relation avec la taille des chromosome et le pouvoir de résolution du microscope - Vous avez utilisé un vocabulaire scientifique approprié (ADN, histone, chromatine, enroulement/compaction, condensés et décondensés, mitose, interphase ...)

Pb : Pourquoi les chromosomes ne sont-ils pas toujours identifiables au microscope optique ?



Critères de réussite de ...

**Mise en forme du
compte rendu**

- le compte rendu comporte un **titre** et la **problématique**
- Il comporte **uniquement 2 photos commentées** (pas d'autre texte)
- les textes des commentaires est **correctement rédigé** et **orthographié**
- le compte rendu est réalisé avec **soin**
- Les photographies sont **présentées** de manière à **faciliter leur comparaison**

Correction de l'activité 1. Aspect des chromosomes dans les cellules eucaryotes

Pb : Pourquoi les chromosomes ne sont-ils pas toujours identifiables au microscope optique ?

chromosomes non
identifiables



Photographie d'une cellule eucaryote colorée à
l'hématoxyline ferrique en interphase

G : x 400



Chromosomes identifiables
sous forme de bâtonnets

Photographie d'une cellule eucaryote
colorée à l'hématoxyline ferrique pendant la
division cellulaire . G : x 400

Rq : l'hématoxyline ferrique
colore l'ADN en bleu

Les photographies

- Elles montrent 2 aspects très différents des chromosomes
- Elles sont correctement recadrées de façon à ce que chaque photographie montre une seule cellule
- Elles sont nettes
- Elles sont correctement légendées et titrées (les légendes et le titre sont adaptés aux objectifs de la séance)
- Le grossissement est indiqué
- la coloration est indiquée
- Les phases du cycle cellulaire auxquelles elles correspondent sont nommées

Les différentes étapes de la vie d'une cellule : le cycle cellulaire

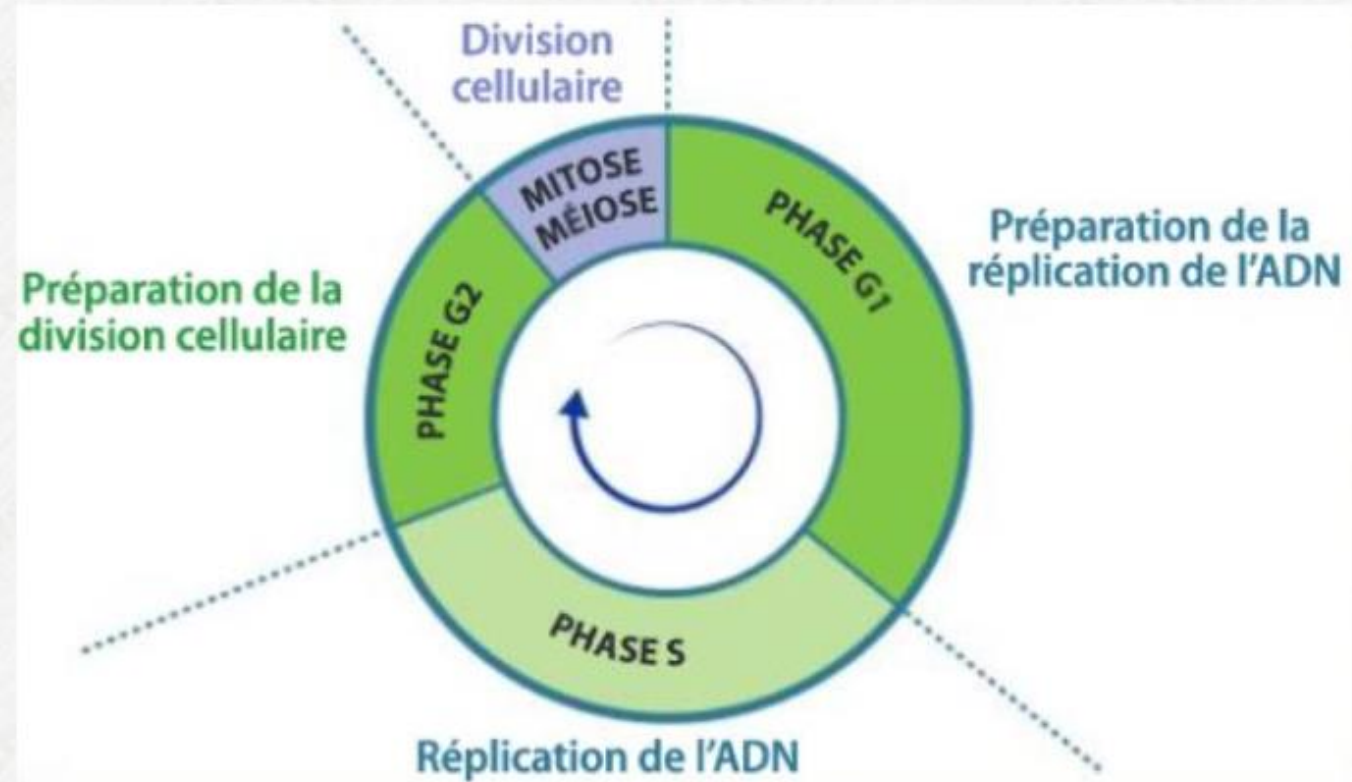
La vie d'une cellule se caractérise par la répétition de 2 phases qui se distinguent par l'aspect des chromosomes :

- **l'interphase** : période au cours de laquelle les **chromosomes** ne sont **pas observables** au microscope optique. Elle comporte les phases **G1**, **S** et **G2**. Durant cette phase, la cellule grandit, produit toutes les molécules nécessaires à son fonctionnement et réplique son ADN.

- **la division cellulaire** (mitose ou méiose) : période au cours de laquelle la cellule se divise et les **chromosomes** sont **observables** au microscope optique. C'est au cours de cette étape que l'on peut réaliser le caryotype.

Lors de la **mitose**, la cellule se divise en 2 cellules filles identiques qui contiennent le même nombre de chromosomes que la cellule mère.

Lors de la **méiose**, la cellule se divise en 4 cellules qui contiennent chacune la moitié du nombre de chromosomes de la cellule mère.



Les différentes phases du cycle cellulaire
(Hachette)

Correction de l'activité 1. Aspect des chromosomes dans les cellules eucaryotes

Pb : Pourquoi les chromosomes ne sont-ils pas toujours identifiables au microscope optique ?

chromosomes non
identifiables



Photographie d'une cellule eucaryote colorée à
l'hématoxyline ferrique en interphase

G : x 400



Chromosomes identifiables
sous forme de bâtonnets

Photographie d'une cellule eucaryote
colorée à l'hématoxyline ferrique pendant la
division cellulaire . G : x 400

Rq : l'hématoxyline ferrique
colore l'ADN en bleu

Les commentaires

- Ils permettent de **comprendre pourquoi les chromosomes ne sont pas toujours identifiables** dans une cellule eucaryote.
- ils sont **courts**
- Les **molécules** constitutives des chromosomes sont **nommées**.
- Les **relations** entre les différentes **molécules** sont **décrites** dans les 2 cas (chromosomes identifiables au microscope optique et chromosomes non identifiables au microscope optique)
- Les **phases du cycle cellulaire** auxquelles correspondent les différents aspects des chromosomes sont **nommées**.
- Le **caractère identifiable ou non des chromosome** est mis en relation avec la **taille des chromosome** et le **pouvoir de résolution du microscope**
- Vous avez **utilisé un vocabulaire scientifique approprié** (ADN, histone, chromatine, enroulement/compaction, condensés et décondensés, mitose, interphase ...)

Doc 4 : La structure des chromosomes

Les **chromosomes** "en bâtonnets" tels qu'ils apparaissent pendant la mitose et la méiose sont formés d'ADN fortement compacté autour de protéines.

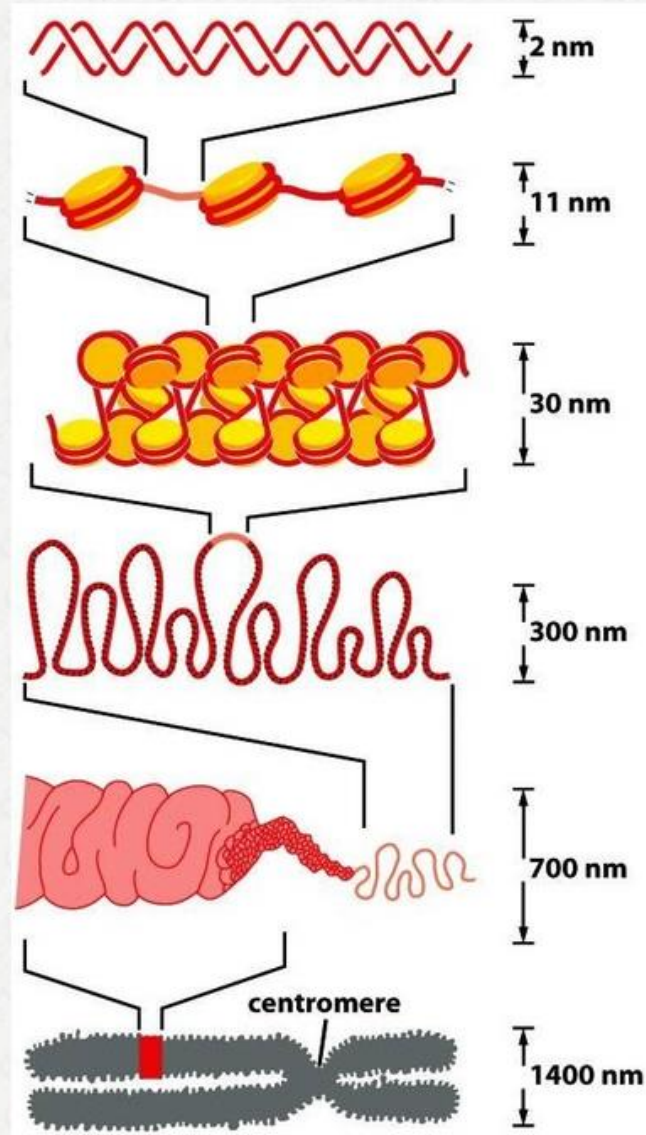
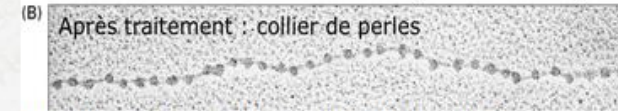


Schéma représentant la structure d'un chromosome

La **molécule d'ADN en double hélice** de 2 nm de diamètre (en rouge ci-contre) est enroulée autour de protéines : **les histones** (représentées ci-contre par les disques jaunes).

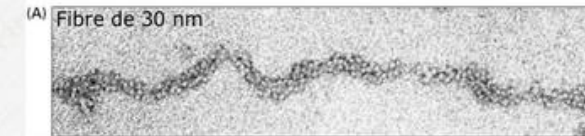
Cette association ADN/histones forme une fibre qu'on appelle la **chromatine**.

Cette structure particulière de la chromatine dite "en collier de perle" peut s'observer au microscope électronique après un traitement artificiel des chromosomes (voir ci-dessous).



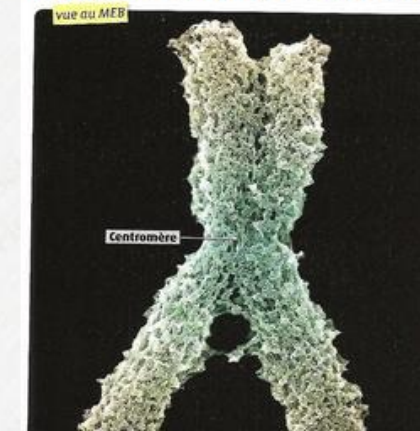
NB : chaque "perle" est appelée **nucléosome**

En **interphase**, la chromatine correspond à une fibre de 30 nm de diamètre, formée des nucléosomes empilés les uns sur les autres. Cette fibre peut également être observée au microscope électronique. (voir ci-dessous).

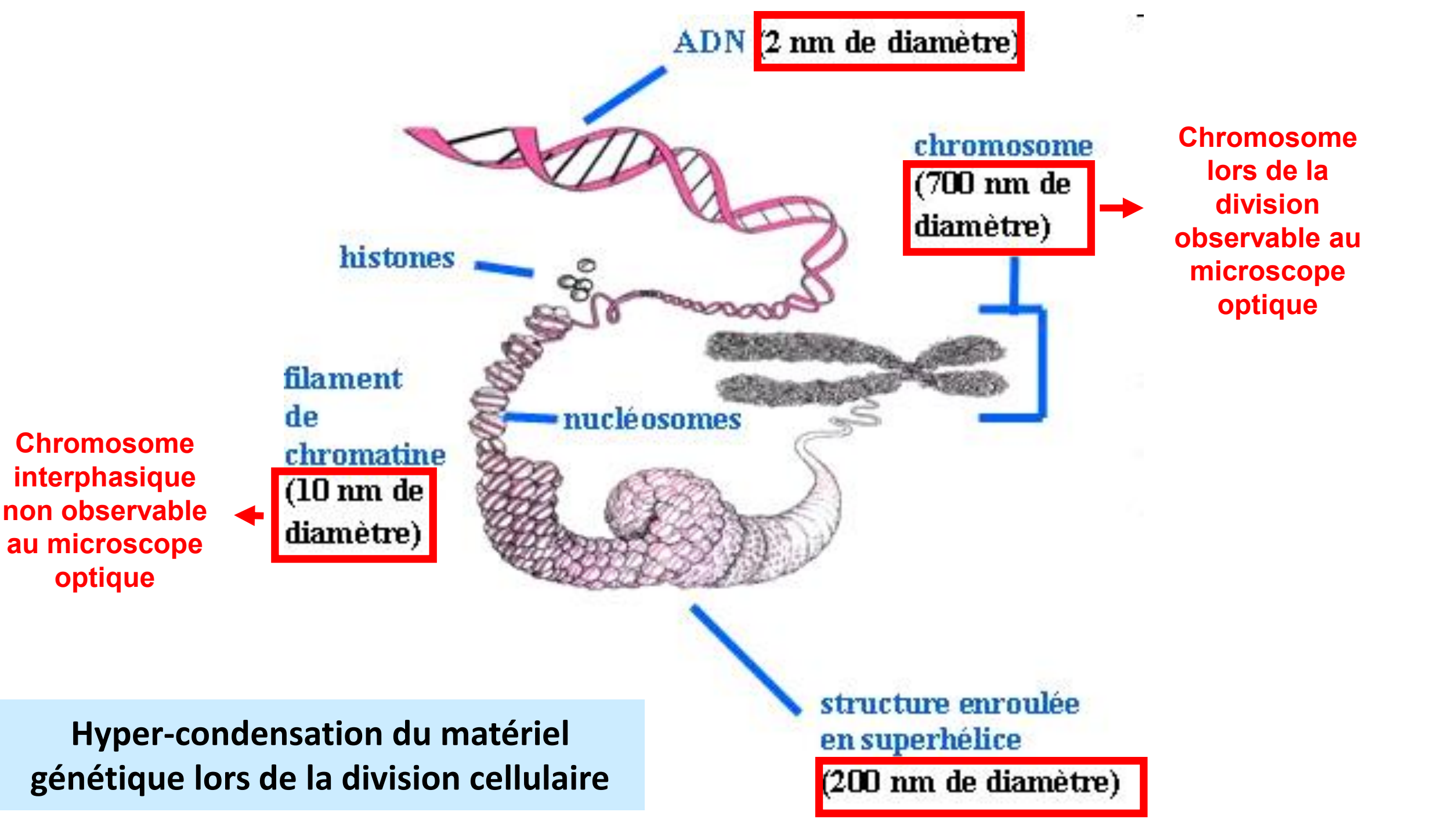


Pour former les **chromosomes** tels qu'ils apparaissent pendant la mitose et la méiose (clairement identifiables sous forme de bâtonnets), la chromatine est encore compactée de nombreuses fois.

On dit que **les chromosomes sont sous forme condensée**.



Vidéo



ADN (2 nm de diamètre)

chromosome (700 nm de diamètre)

Chromosome lors de la division observable au microscope optique

histones

filament de chromatine (10 nm de diamètre)

Chromosome interphasique non observable au microscope optique

nucléosomes

structure enroulée en superhélice (200 nm de diamètre)

Hyper-condensation du matériel génétique lors de la division cellulaire

Pb : Pourquoi

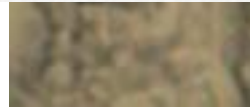
chromosome
identifiable

Les commentaires

- Ils permettent de **comprendre pourquoi les chromosomes ne sont pas toujours identifiables** dans une cellule eucaryote.
- ils sont **courts**
- Les **molécules** constitutives des chromosomes sont **nommées**.
- Les **relations** entre les différentes **molécules** sont **décrites** dans les 2 cas (chromosomes identifiables au microscope optique et chromosomes non identifiables au microscope optique)
- Les **phases du cycle cellulaire** auxquelles correspondent les différents aspects des chromosomes sont **nommées**.
- Le **caractère identifiable ou non des chromosome** est mis en relation avec la **taille des chromosome** et le **pouvoir de résolution du microscope**
- Vous avez utilisé un **vocabulaire scientifique approprié** (ADN, histone, chromatine, enroulement/compaction, condensés et décondensés, mitose, interphase ...)

que ?

somes identifiables
forme de bâtonnets



Photographie d'une cellule eucaryote colorée à l'héματοxyline ferrique en interphase

G : x 400



Photographie d'une cellule eucaryote colorée à l'héματοxyline ferrique pendant la division cellulaire . G : x 400

Rq : l'héματοxyline ferrique colore l'ADN en bleu

Les chromosomes sont constitués **d'ADN** enroulé autour de protéines (les **histones**). L'ensemble ADN/histone forme une structure appelée **nucléosome**.

Durant **l'interphase**, les chromosomes sont **décondensés** : les nucléosomes sont espacés ce qui forme une longue fibre de 30 nm de diamètre appelée **chromatine**. La chromatine est **trop fine pour être observable au microscope optique**.

Lors de la **division cellulaire**, les chromosomes se **condensent** : la **chromatine se compacte, s'enroule** sur elle même et forme des **bâtonnets suffisamment épais** (de l'ordre du μm) pour être **identifiables** au microscope optique.

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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

Par binôme : utiliser les informations du TP pour compléter les I.1. et I.2. du cours (hors schémas)

Dans le noyau des cellules eucaryotes.....



Observation microscopique
de cellules de racines de jacinthe

MO *400 - Utilisation d'un colorant spécifique de l'ADN

Chromatine observée au microscope électronique

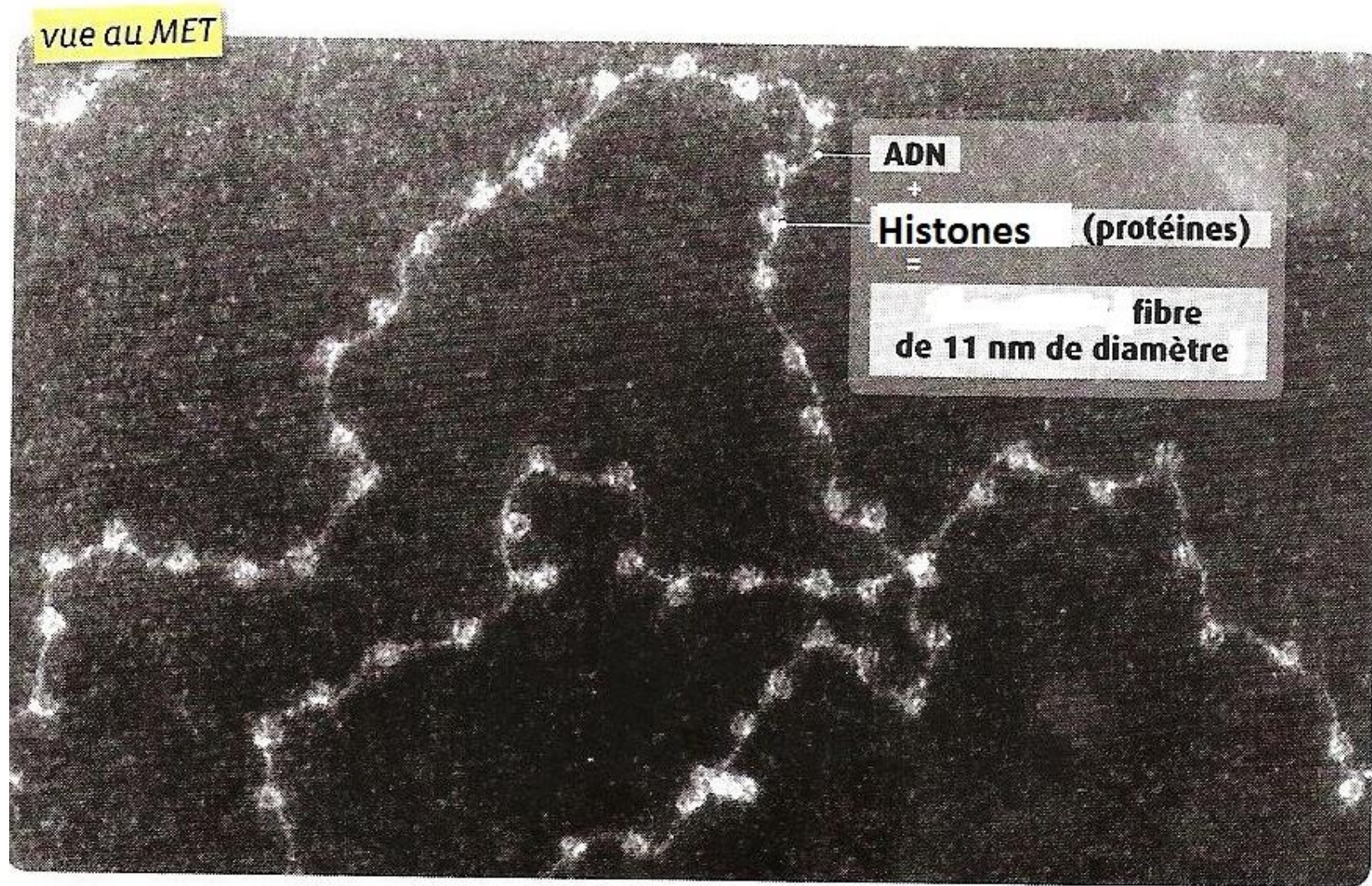
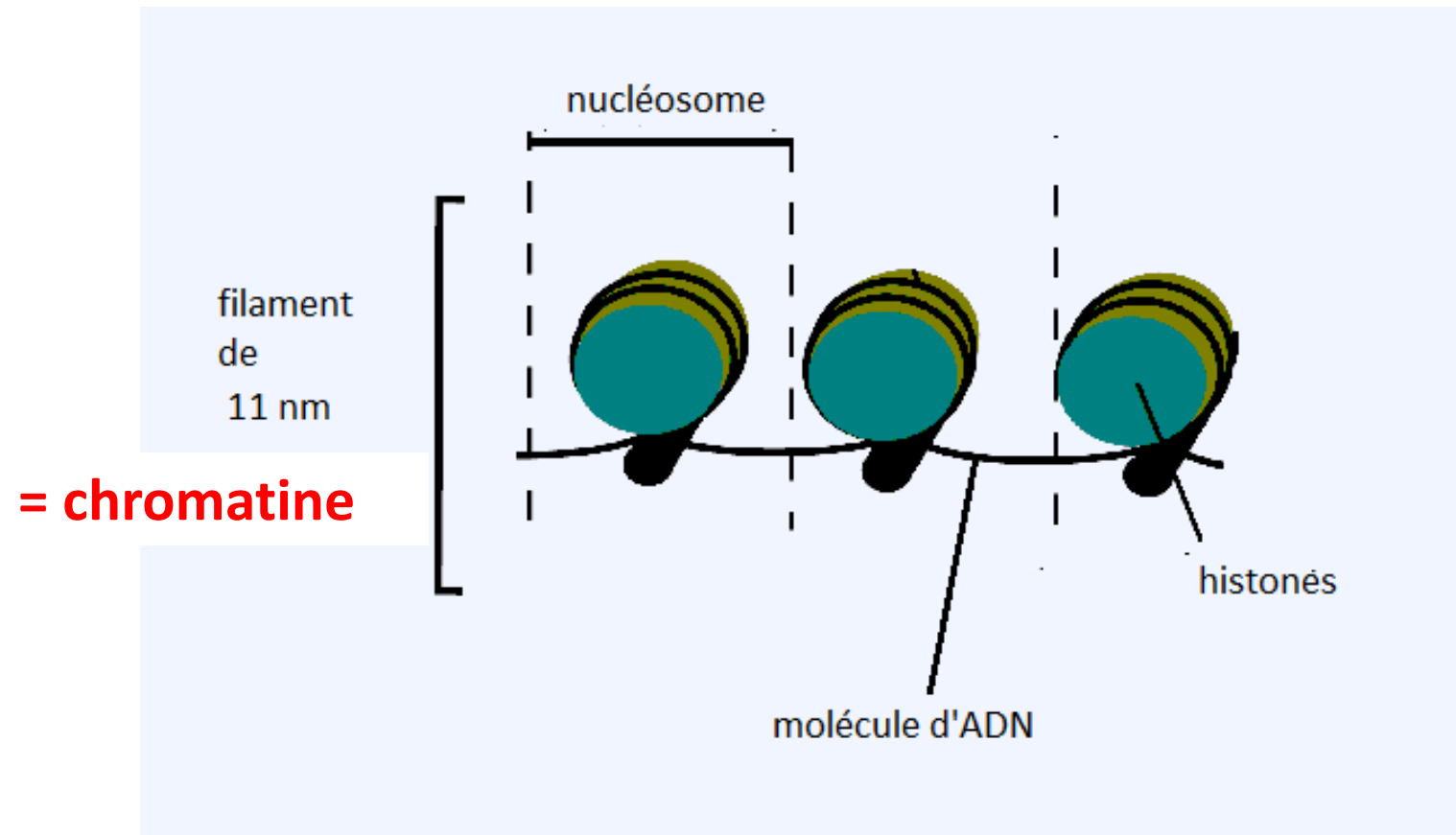
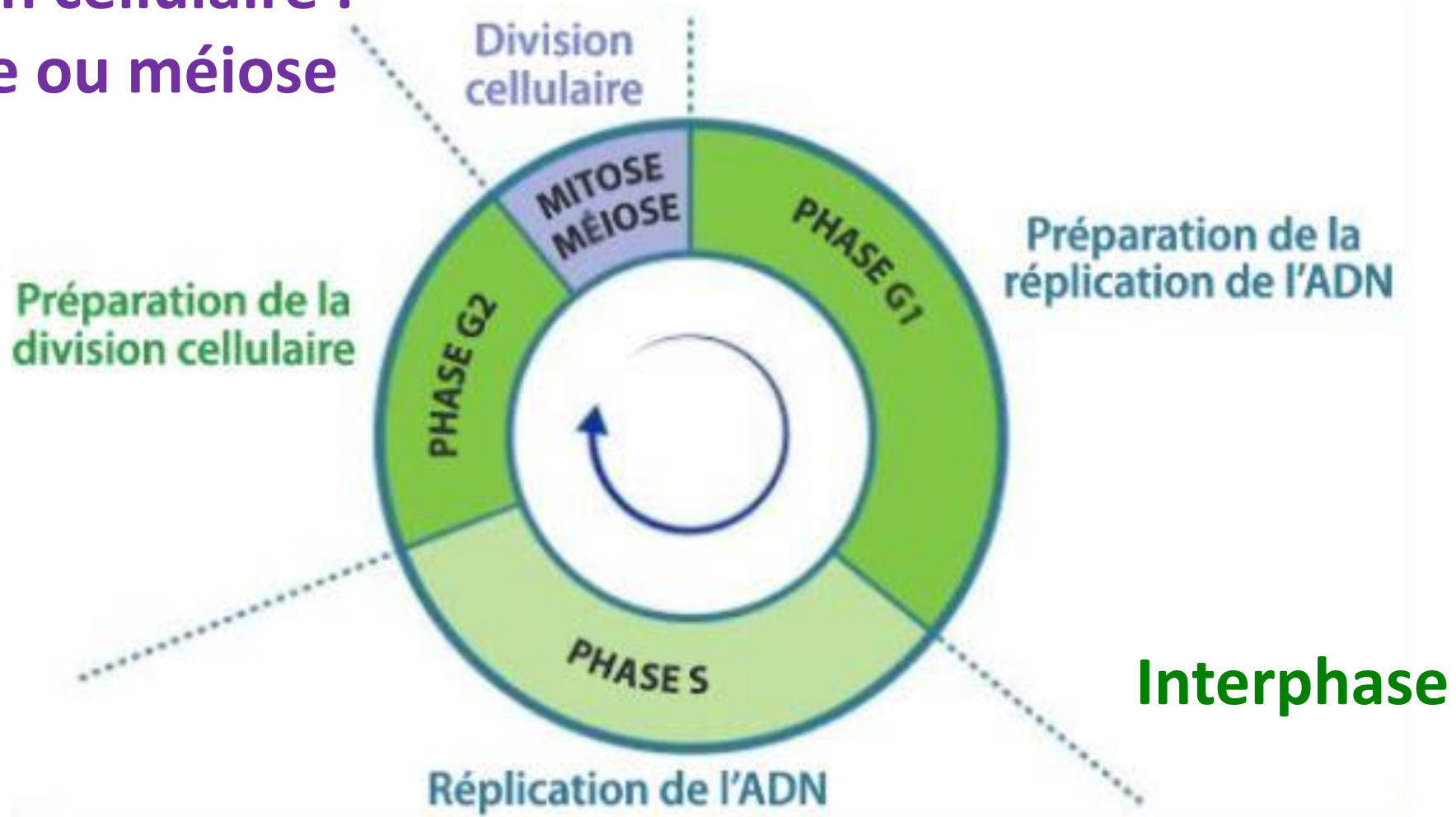


Schéma montrant la structure d'un chromosome



Au cours de sa vie, une cellule passe par différentes phases

Division cellulaire : mitose ou méiose



Les différentes phases du cycle cellulaire

(Hachette)

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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

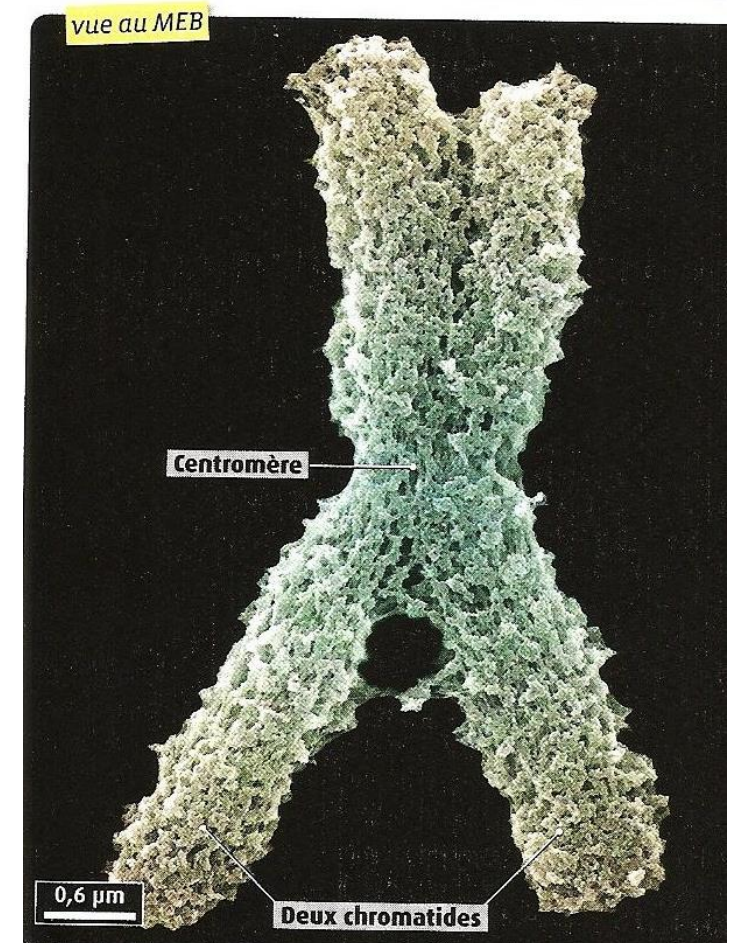
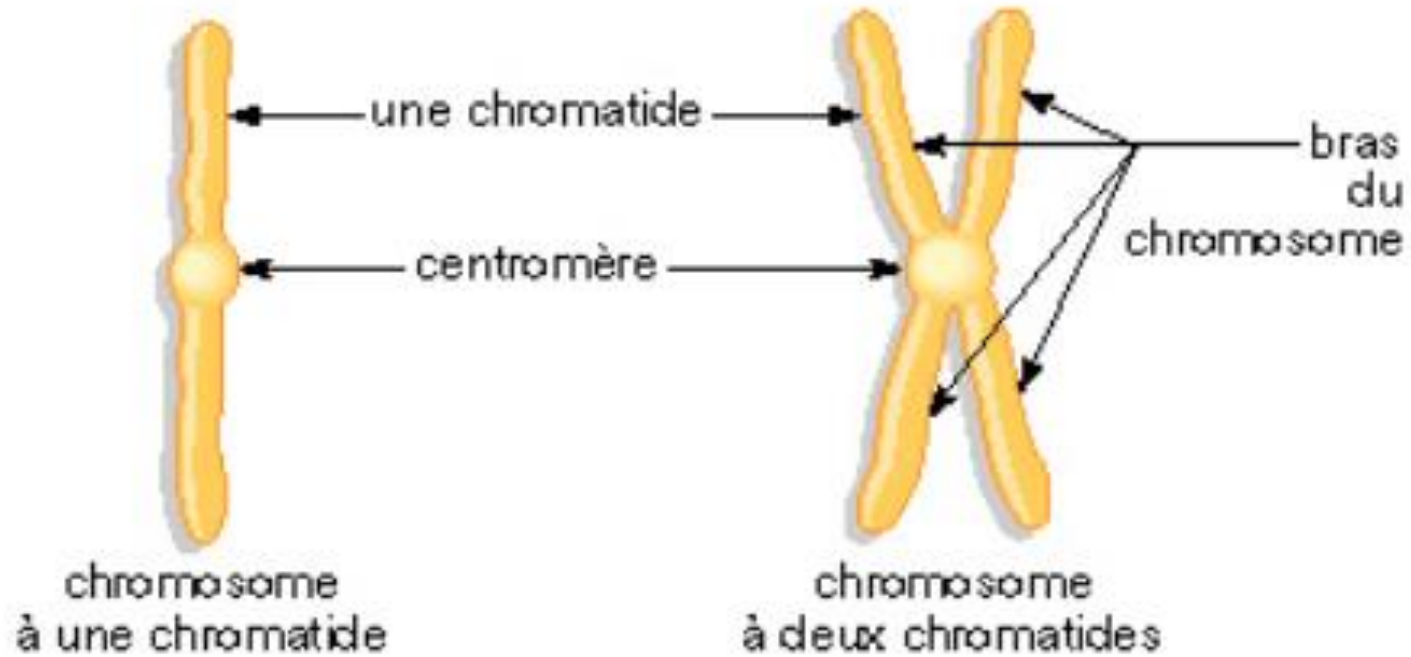
I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

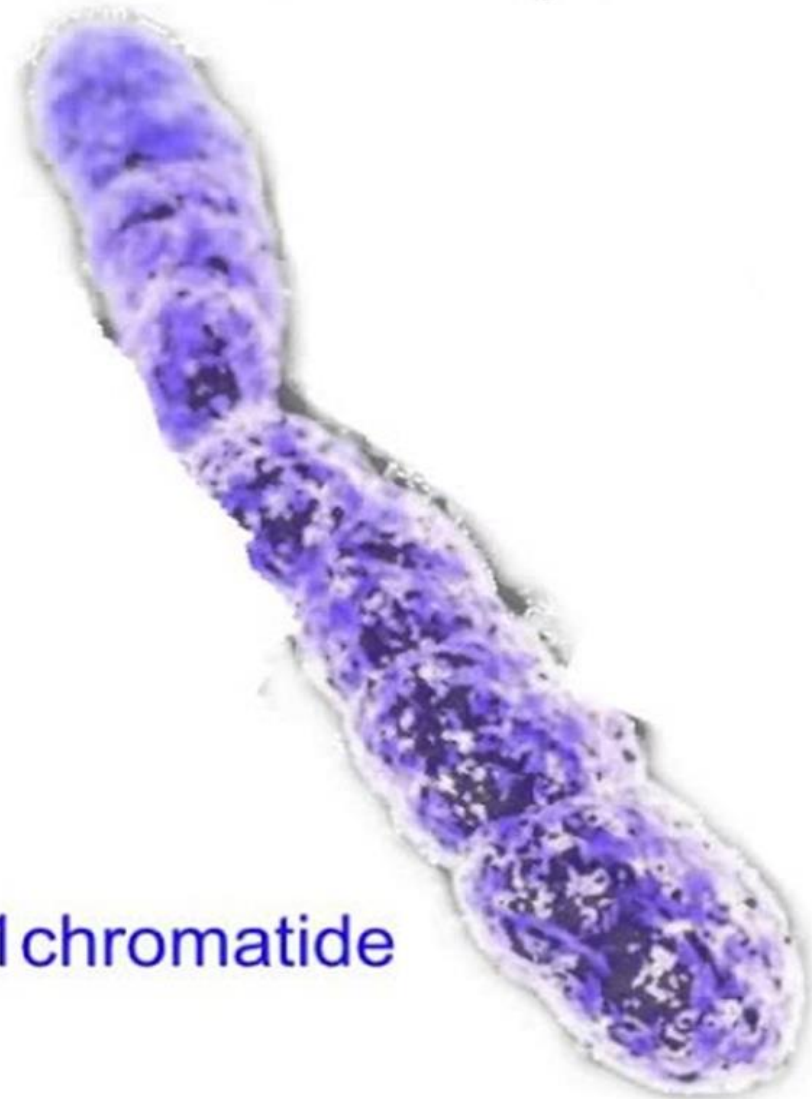
B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

C. Les chromosomes changent de forme au cours du cycle cellulaire.

Des chromosomes à 1 ou 2 **chromatides** dans les cellules

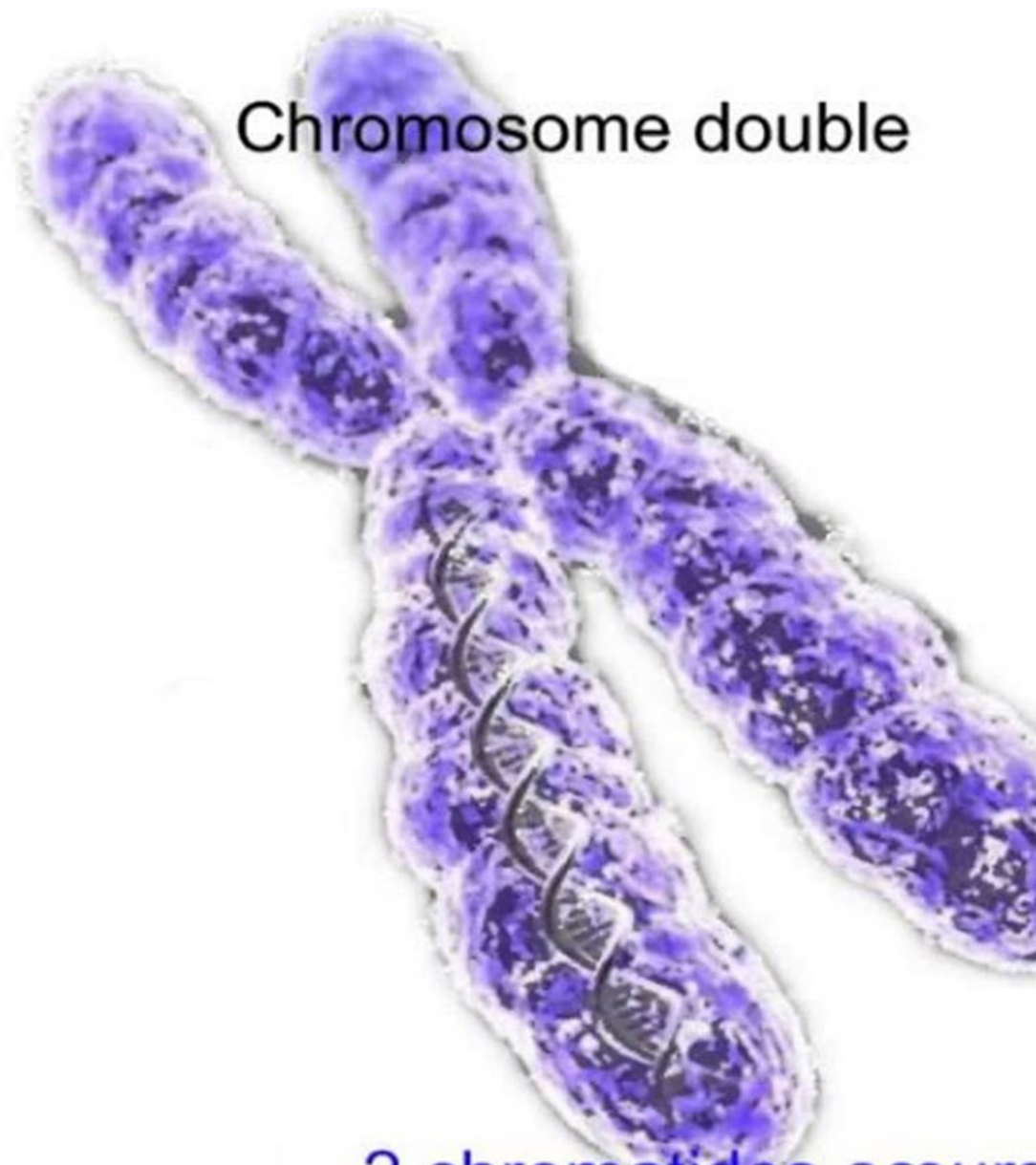


Chromosome simple



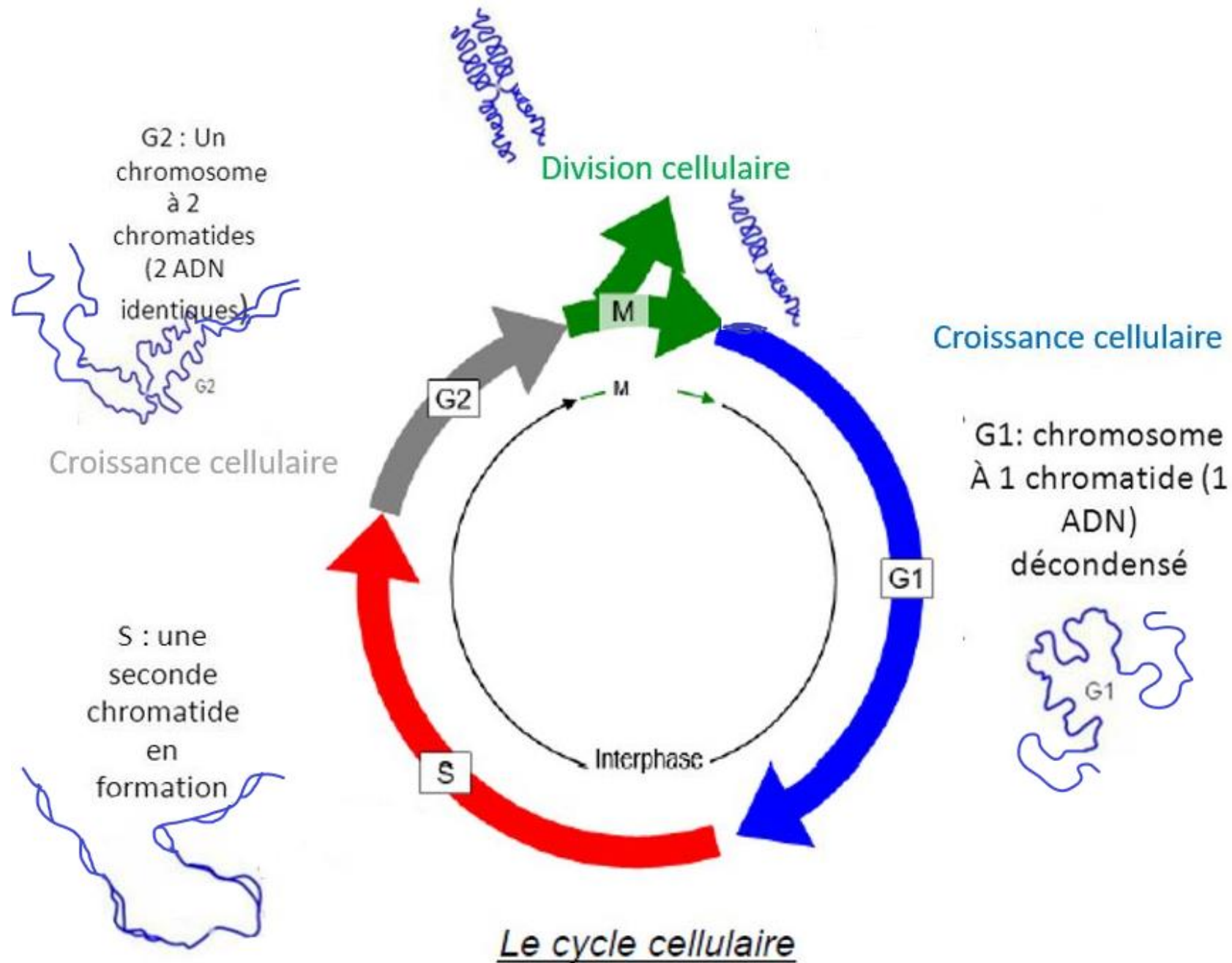
1 chromatide

Chromosome double



2 chromatides-sœurs

Les chromosomes au cours du cycle cellulaire



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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

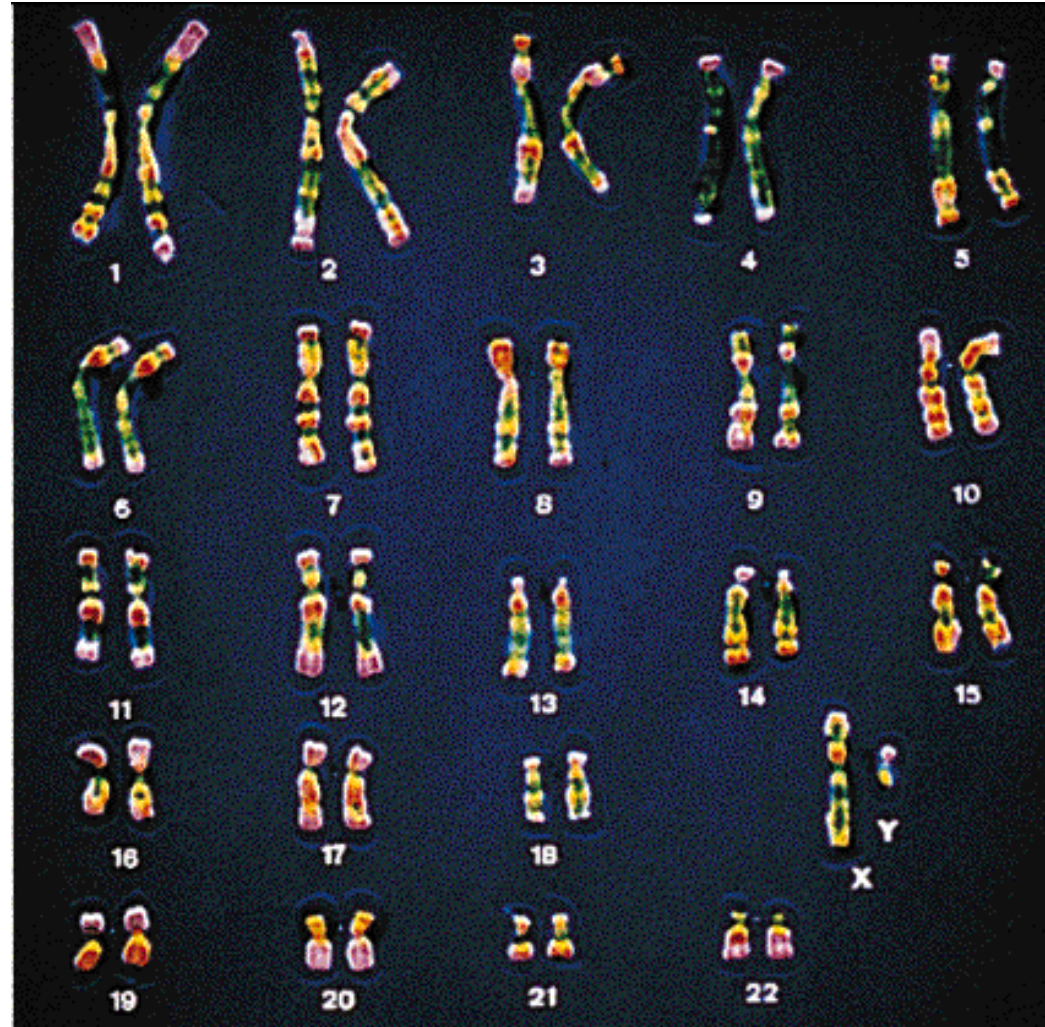
B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

C. Les chromosomes changent de forme au cours du cycle cellulaire.

II. Le nombre de chromosomes n'est pas le même dans toutes les cellules eucaryotes.

Caryotype d'une cellule **somatique** = cellules non sexuelles.

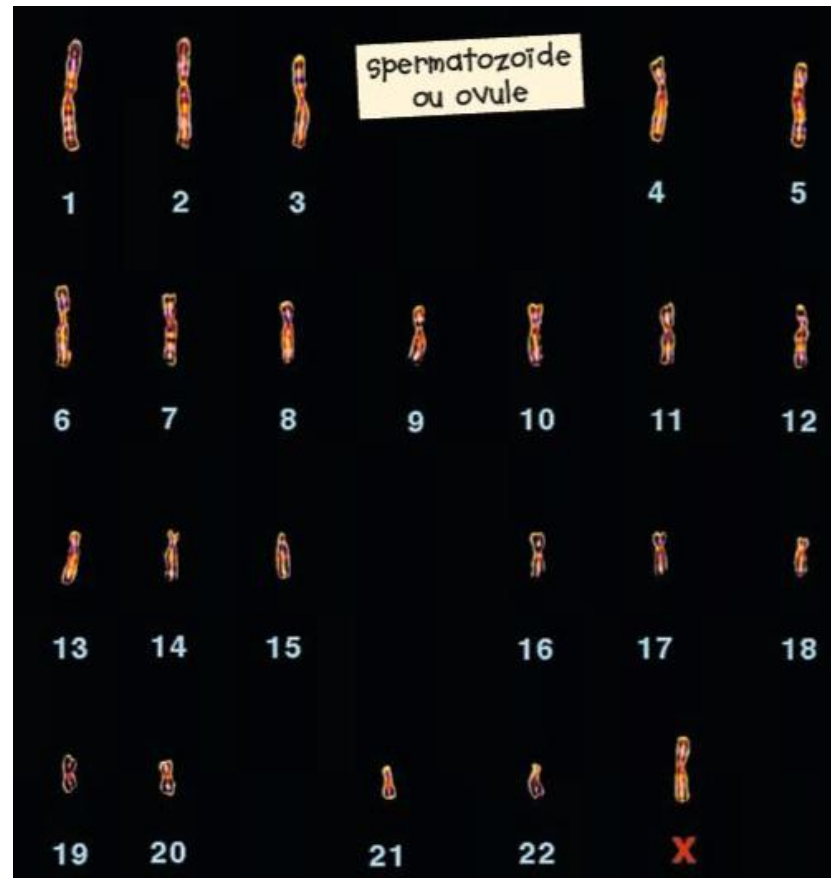
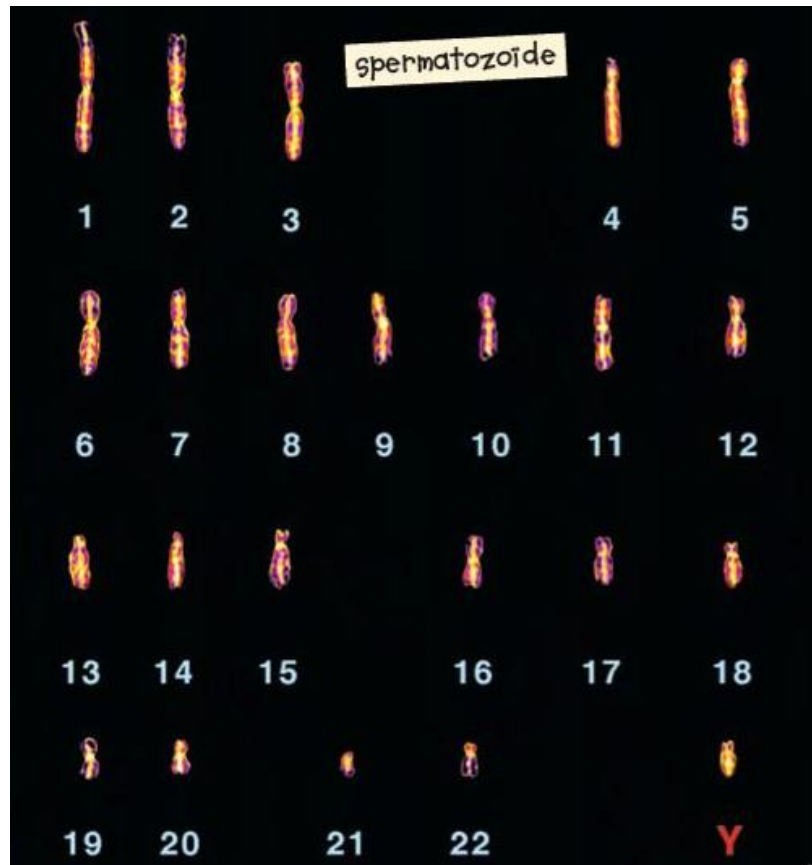
Cellule diploïde



Paires de
chromosomes
homologues

Formule chromosomique : $2n=46$

Cellules haploïdes



1 chromosome de
chaque paire

Formule chromosomique : $n=23$