

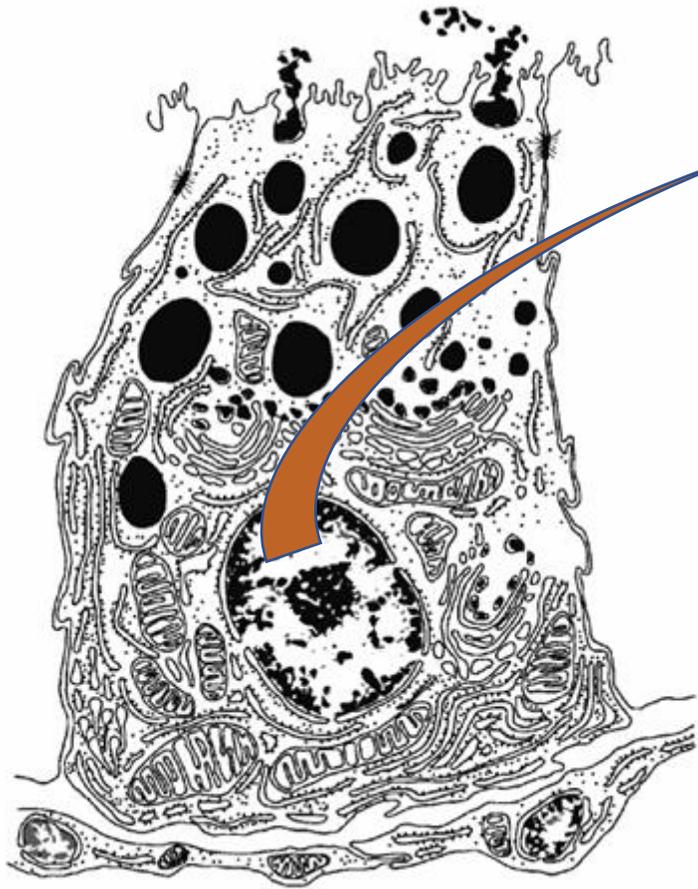
Thème 1 : La Terre, la vie et l'organisation du vivant.

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

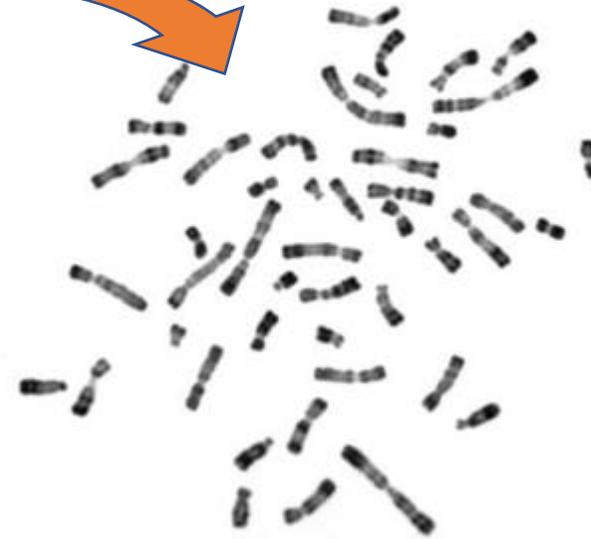
Rappels (voir fiches de révisions ; notions à connaître) :

- 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.



Cellule eucaryote

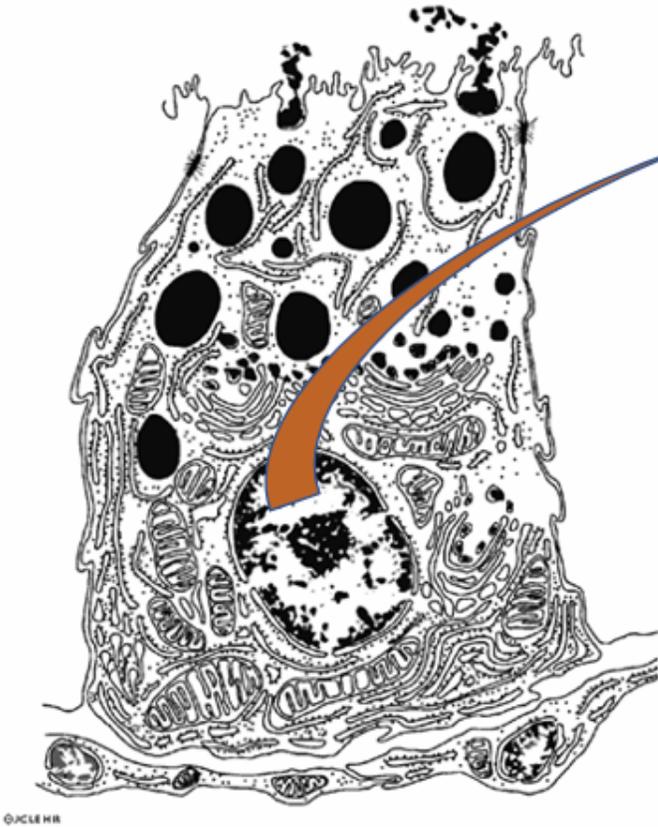


Chromosomes

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

I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

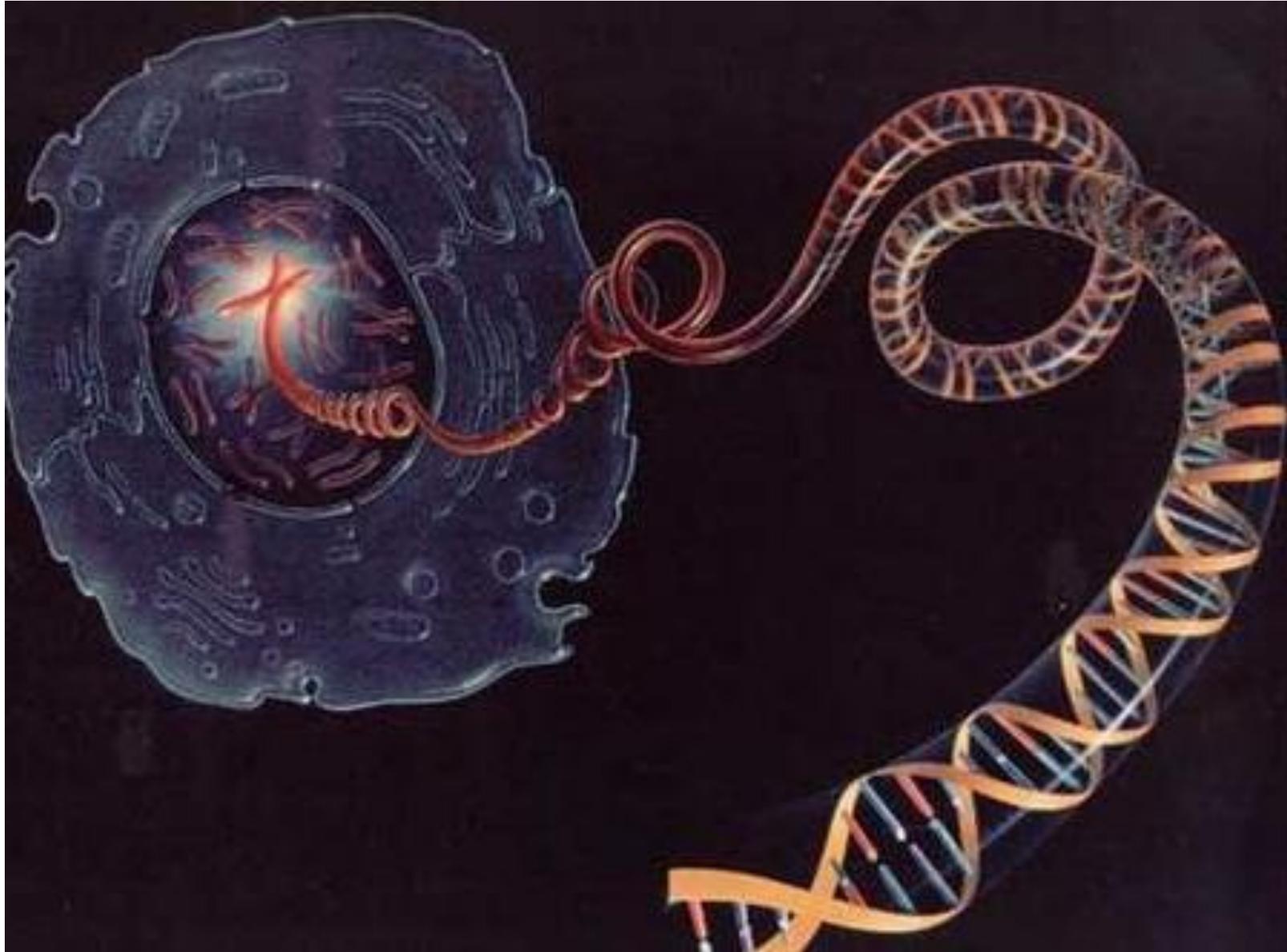
Dans le noyau des cellules eucaryotes.....



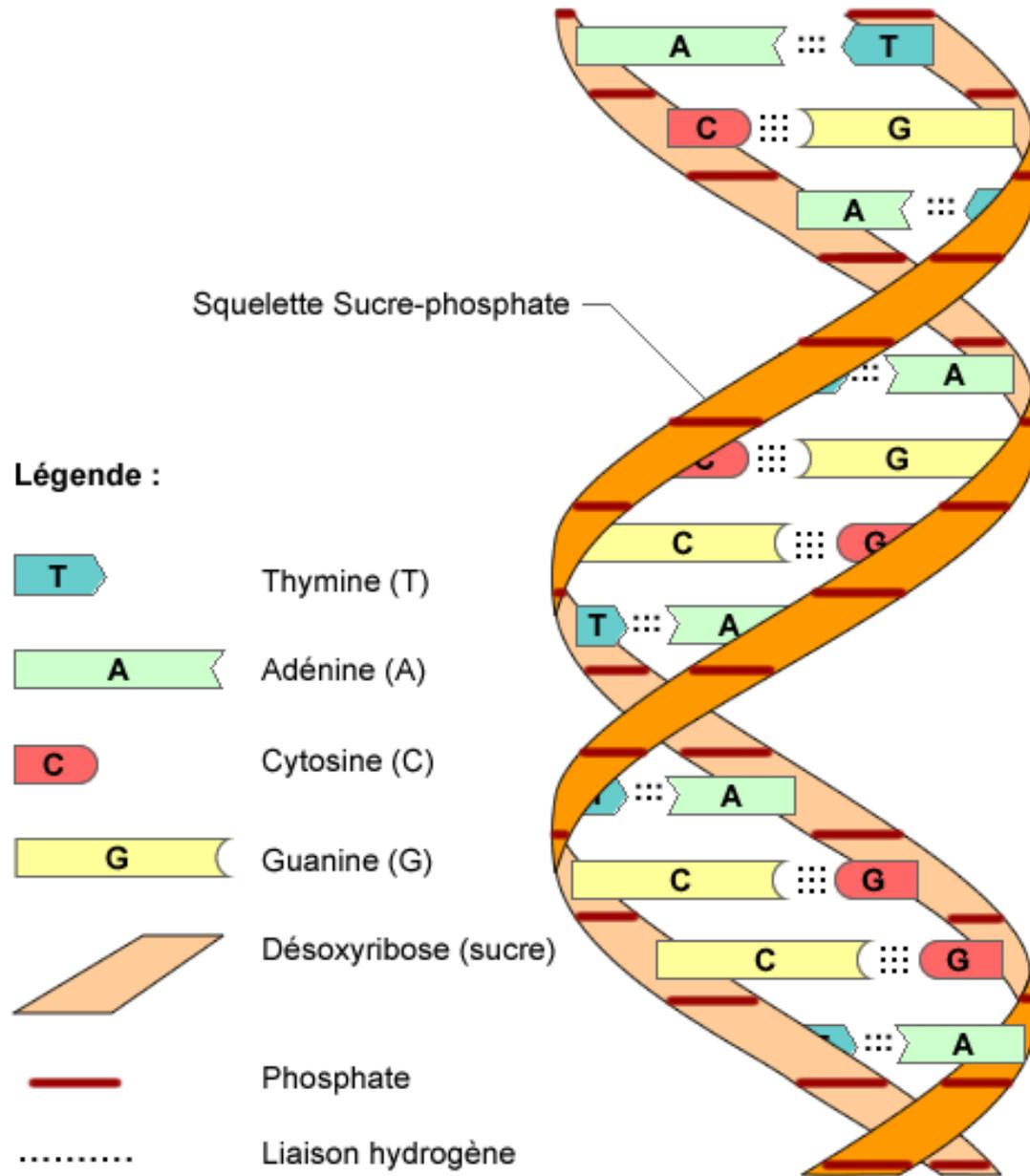
Observation microscopique
de cellules de racines de jacinthe

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

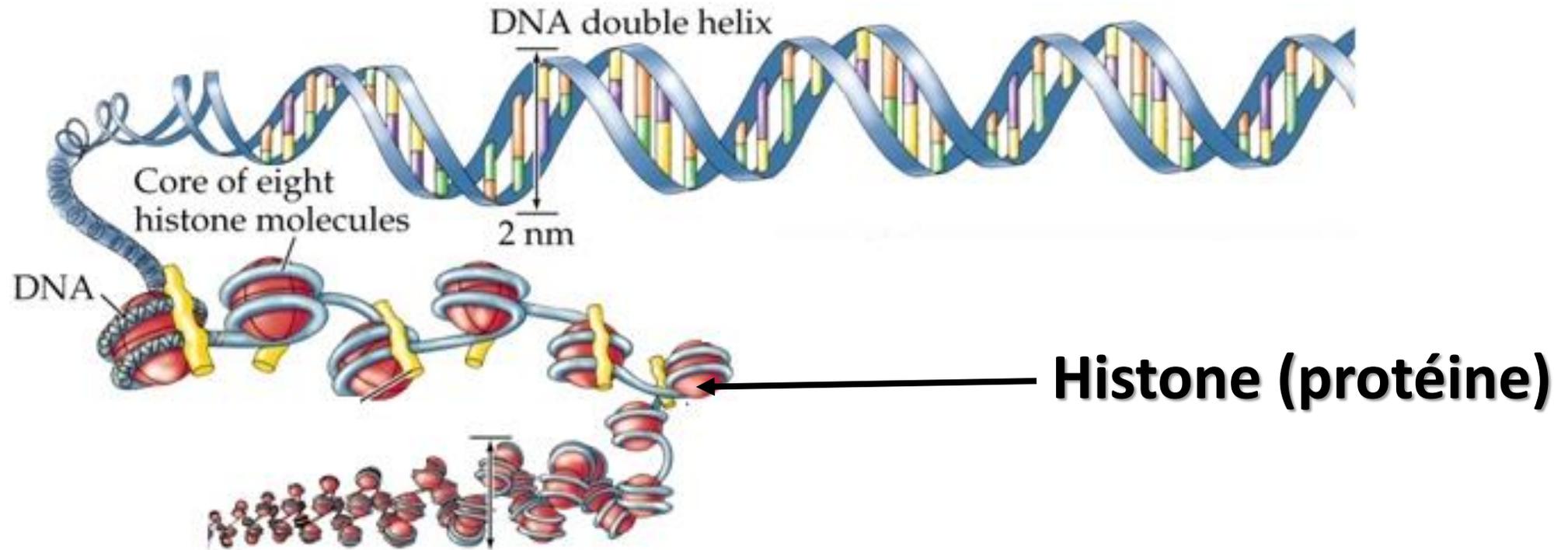
Les chromosomes sont constitués, entre autre, d'ADN



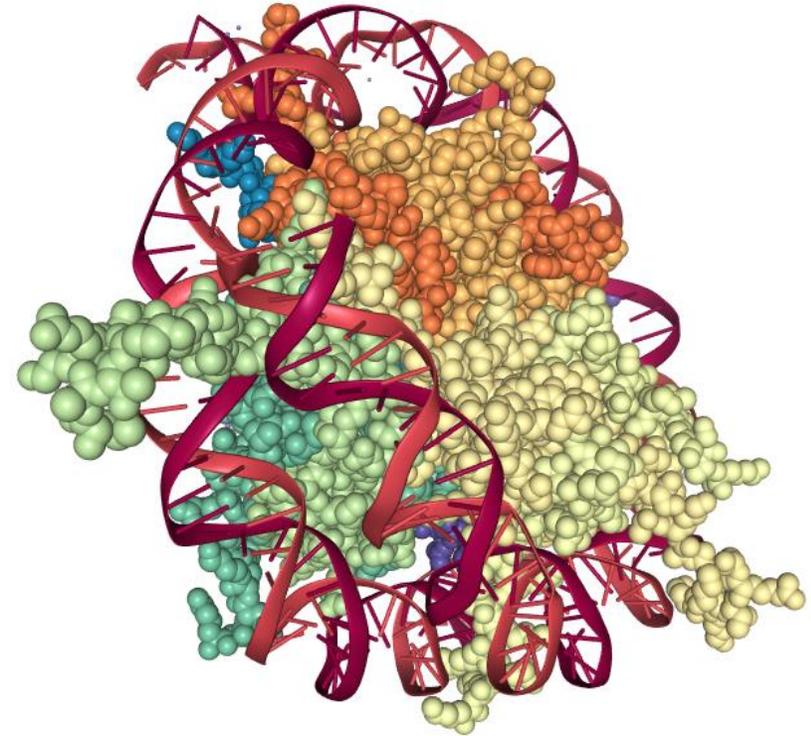
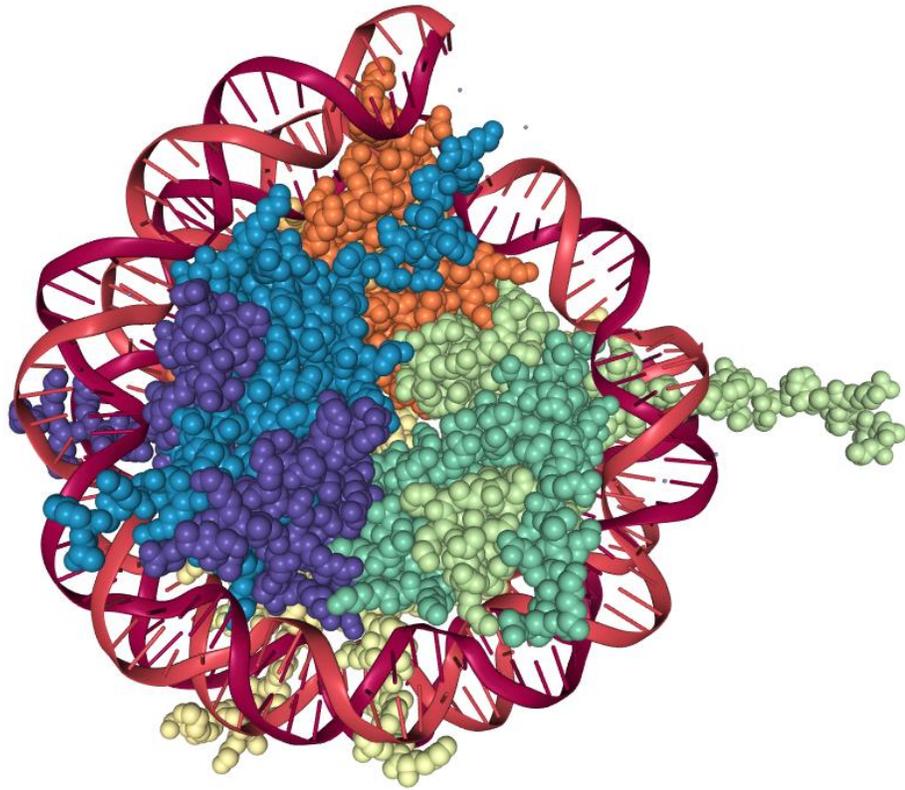
La molécule d'ADN



La structure d'un chromosome

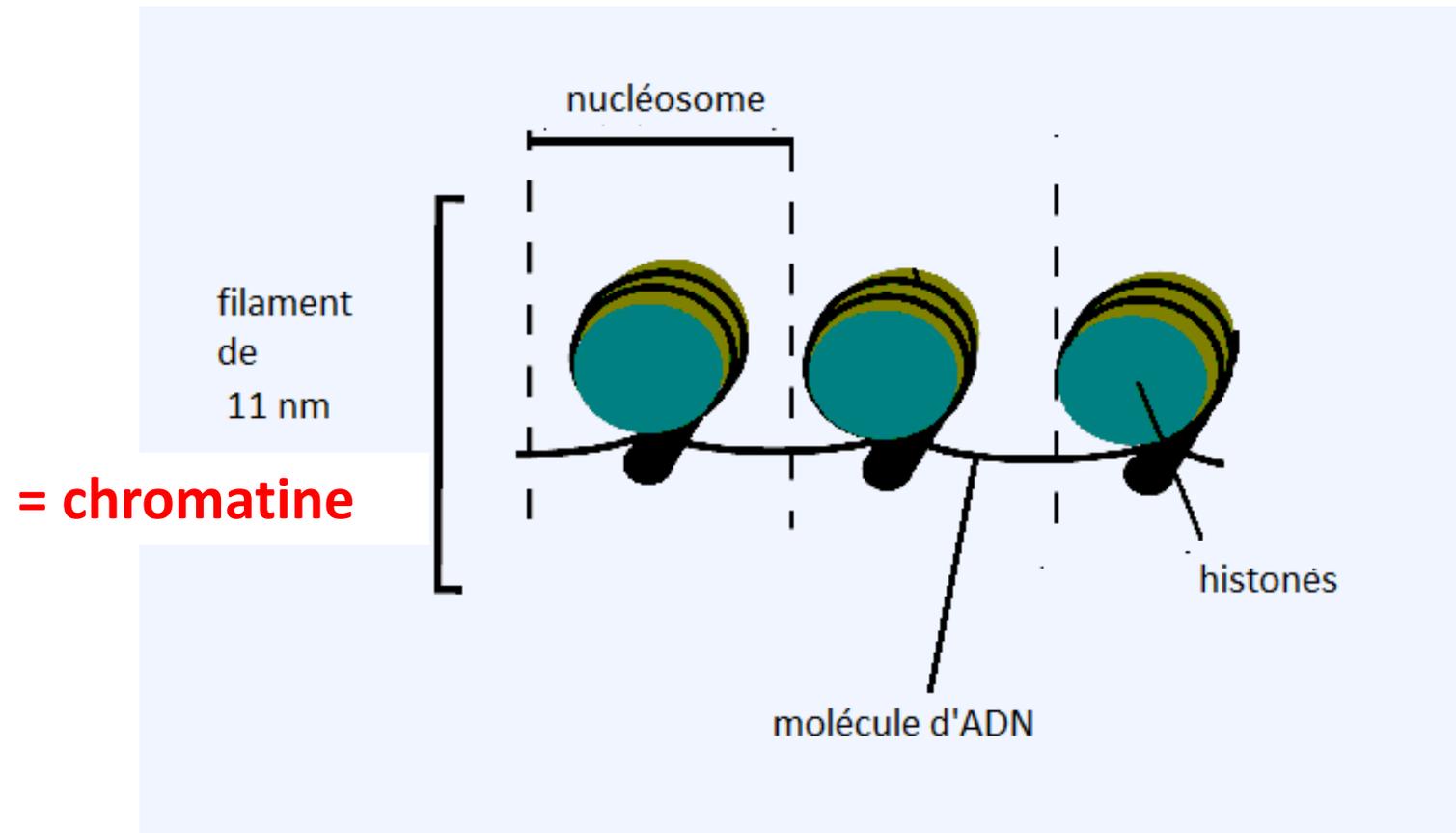


La structure d'un **nucléosome**

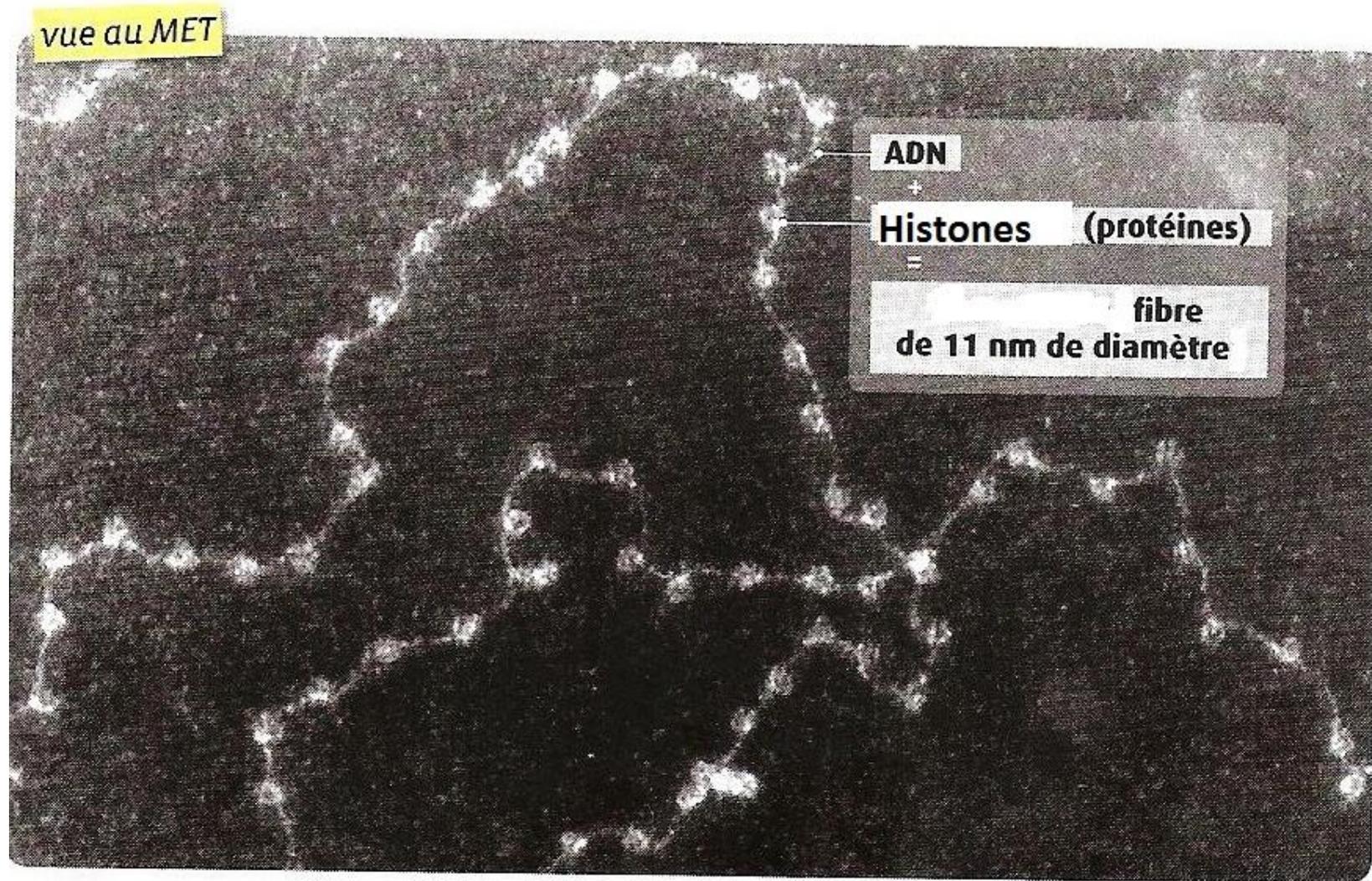


Nucléosome = histones + ADN enroulé autour

La structure d'un chromosome



Chromatine observée au microscope électronique



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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

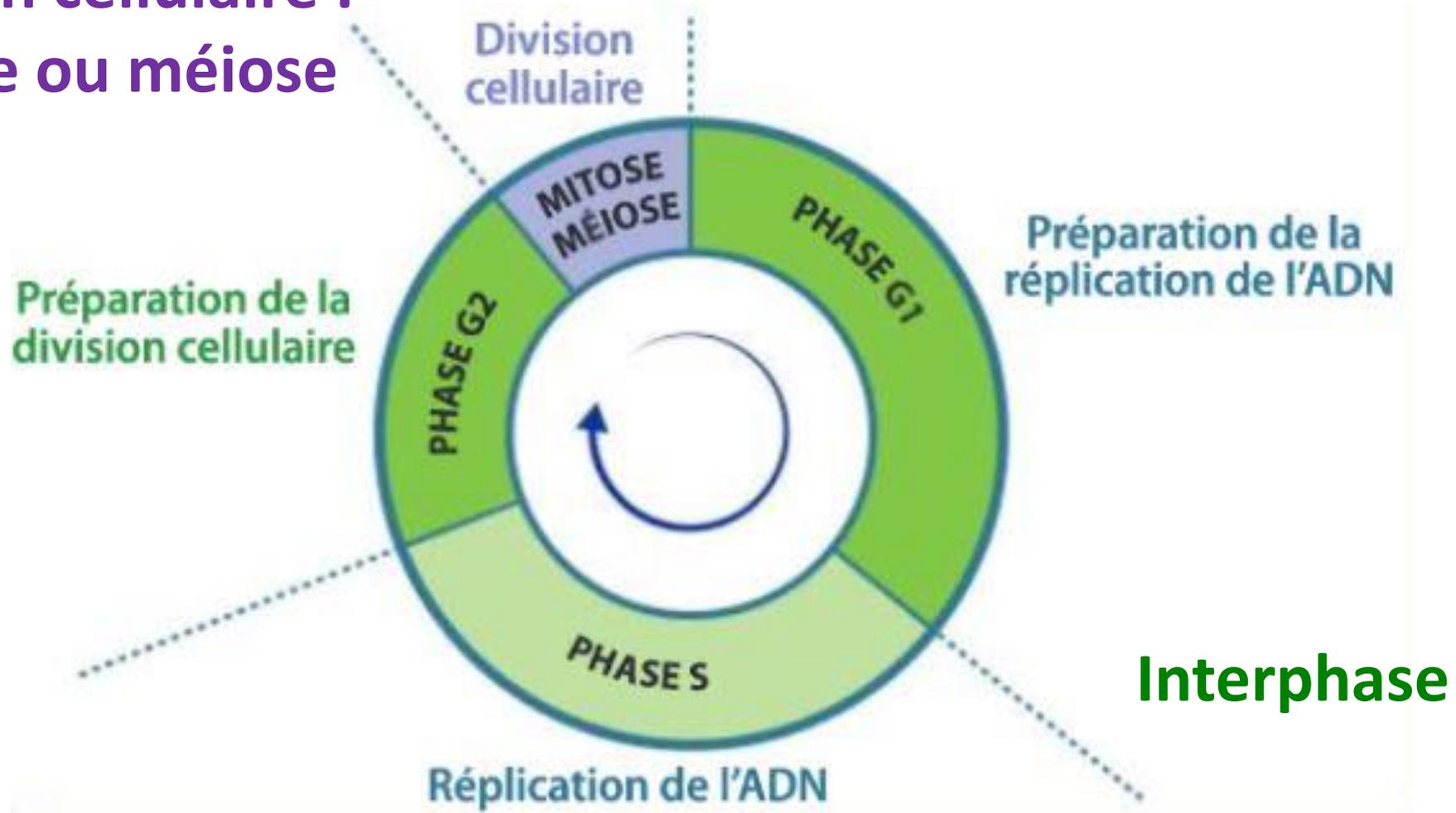
I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

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

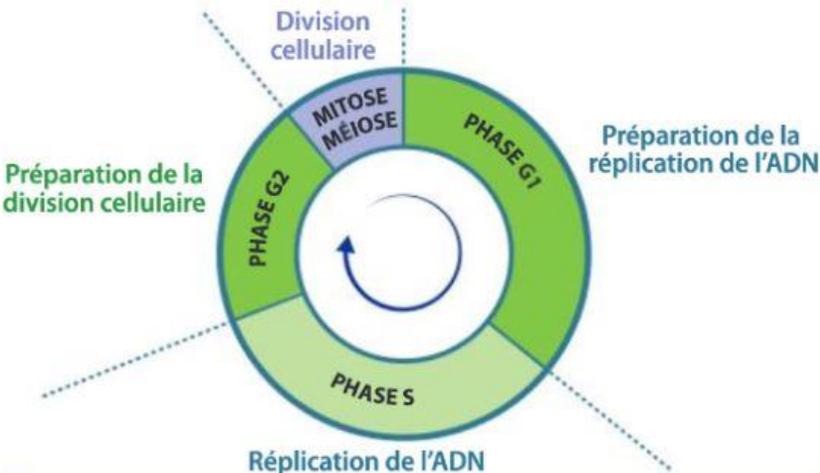
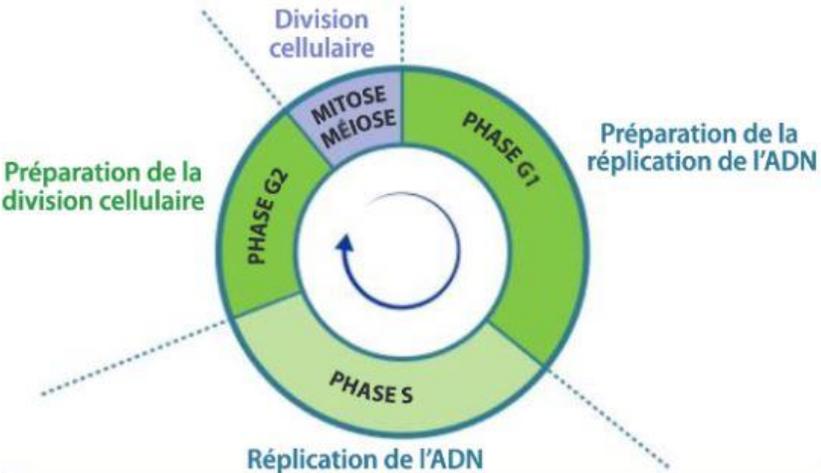
Division cellulaire :
mitose ou méiose



Les différentes phases du cycle cellulaire

(Hachette)

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



Moment du cycle cellulaire	Interphase			Division cellulaire (Mitose)		Interphase			Division cellulaire (Méiose)	
	Phase G1	Phase S (Réplication)	Phase G2	Début de division mitotique	Fin de division mitotique	Phase G1	Phase S (Réplication)	Phase G2	Début de division méiotique	Fin de division méiotique
État de l'ADN	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN compacté	ADN compacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN compacté	ADN compacté

Évolution de la quantité et de l'état de l'ADN d'une cellule

(Hachette)

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

Compacté
(chromosome condensé)

Moment du cycle cellulaire	Interphase			Division cellulaire (Mitose)		Interphase			Division cellulaire (Méiose)	
	Phase G1	Phase S (Réplication)	Phase G2	Début de division mitotique	Fin de division mitotique	Phase G1	Phase S (Réplication)	Phase G2	Début de division méiotique	Fin de division méiotique
État de l'ADN	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN compacté	ADN compacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN décompacté	ADN compacté	ADN compacté

(Hachette)

Décompacté
(chromosome décondensé)

Évolution de la quantité et de l'état de l'ADN d'une cellule

Cellules de racines de jacinthes observées au microscope optique



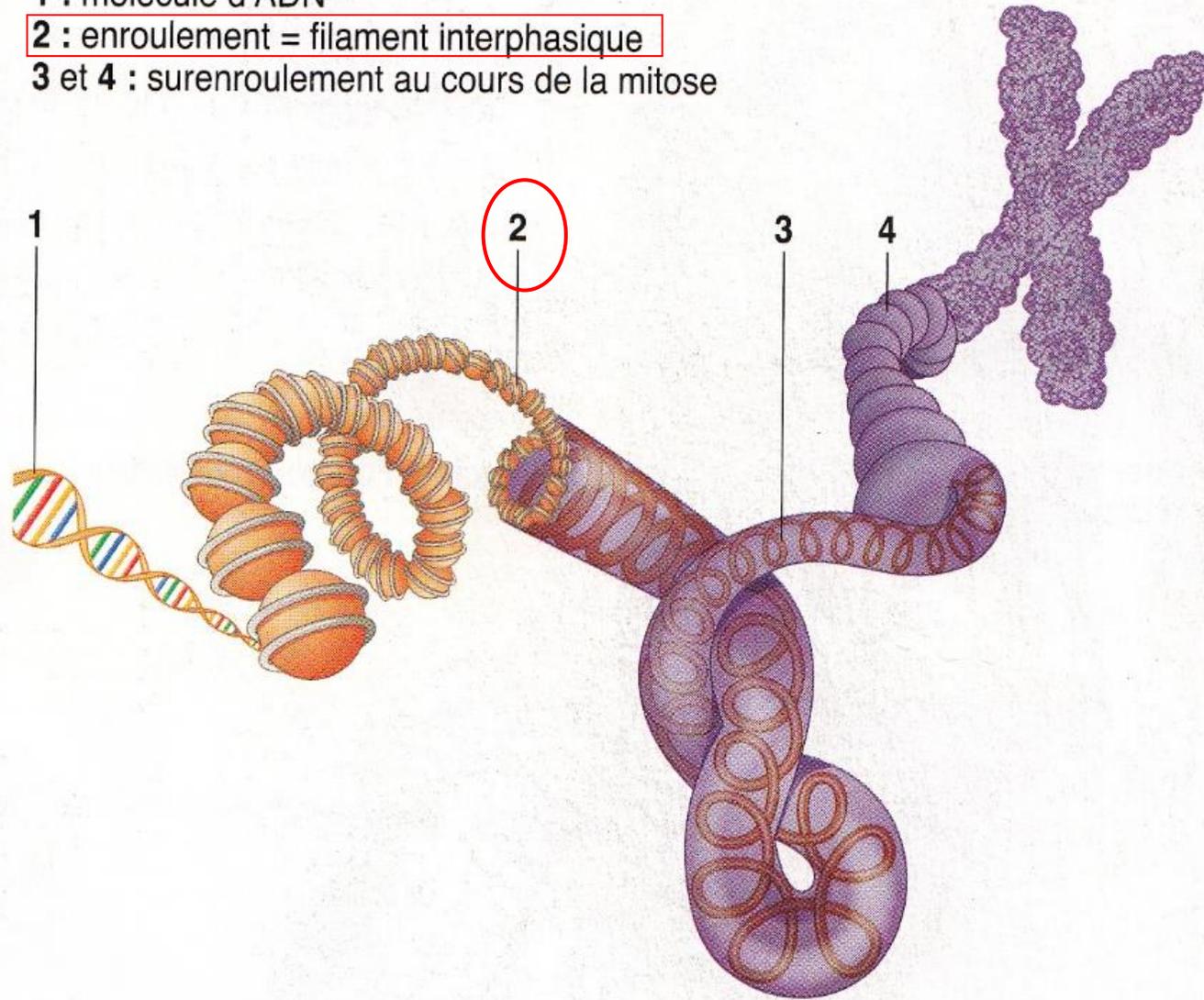
- Aspect des chromosomes lors de la division cellulaire**
- Aspect des chromosomes lors de l'interphase**

La structure d'un chromosome pendant l'interphase

1 : molécule d'ADN

2 : enroulement = filament interphasique

3 et 4 : surenroulement au cours de la mitose



Cellules en **interphase** observées au microscope optique

Chromatine
(les chromosomes
ne sont pas
identifiables)

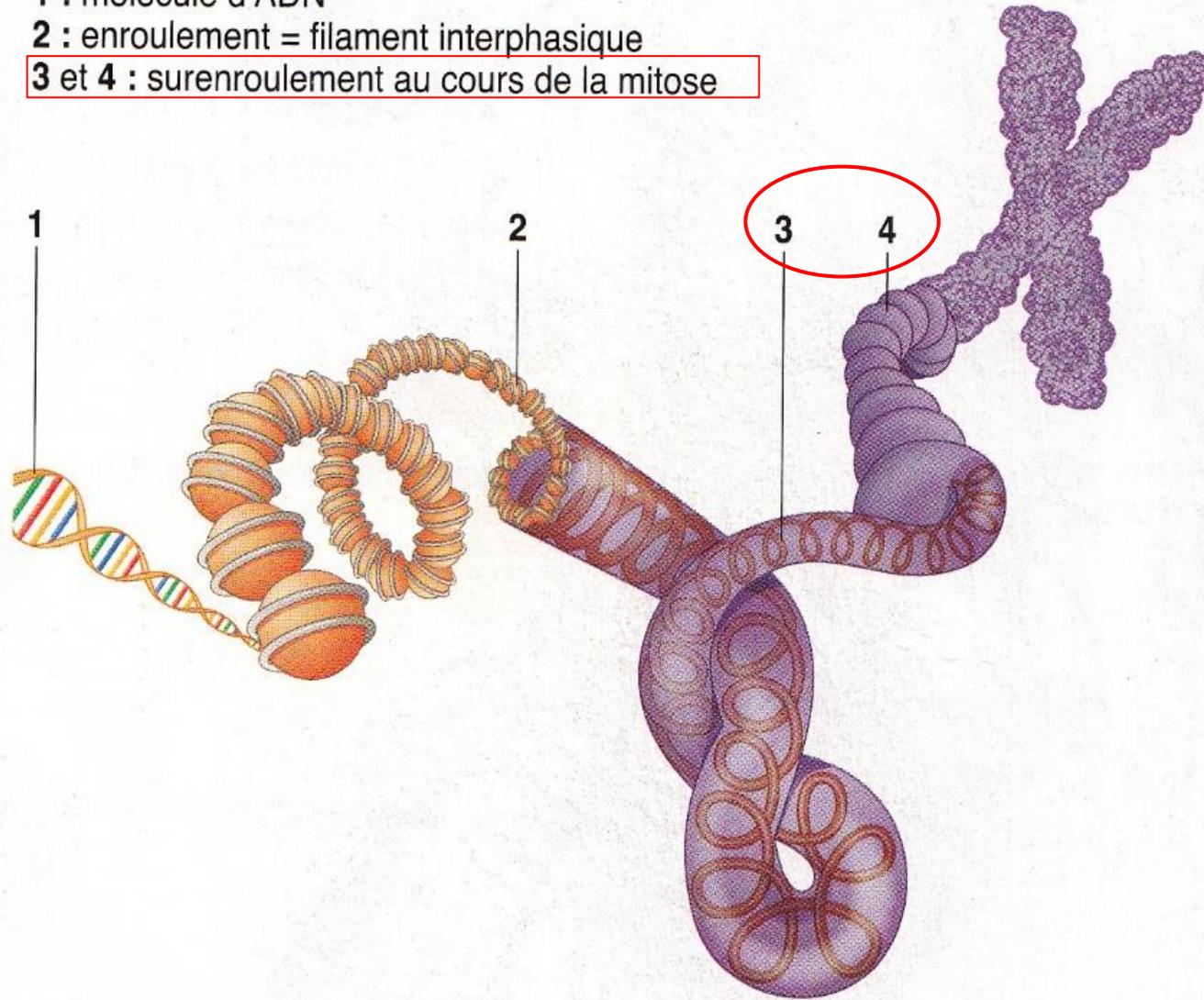


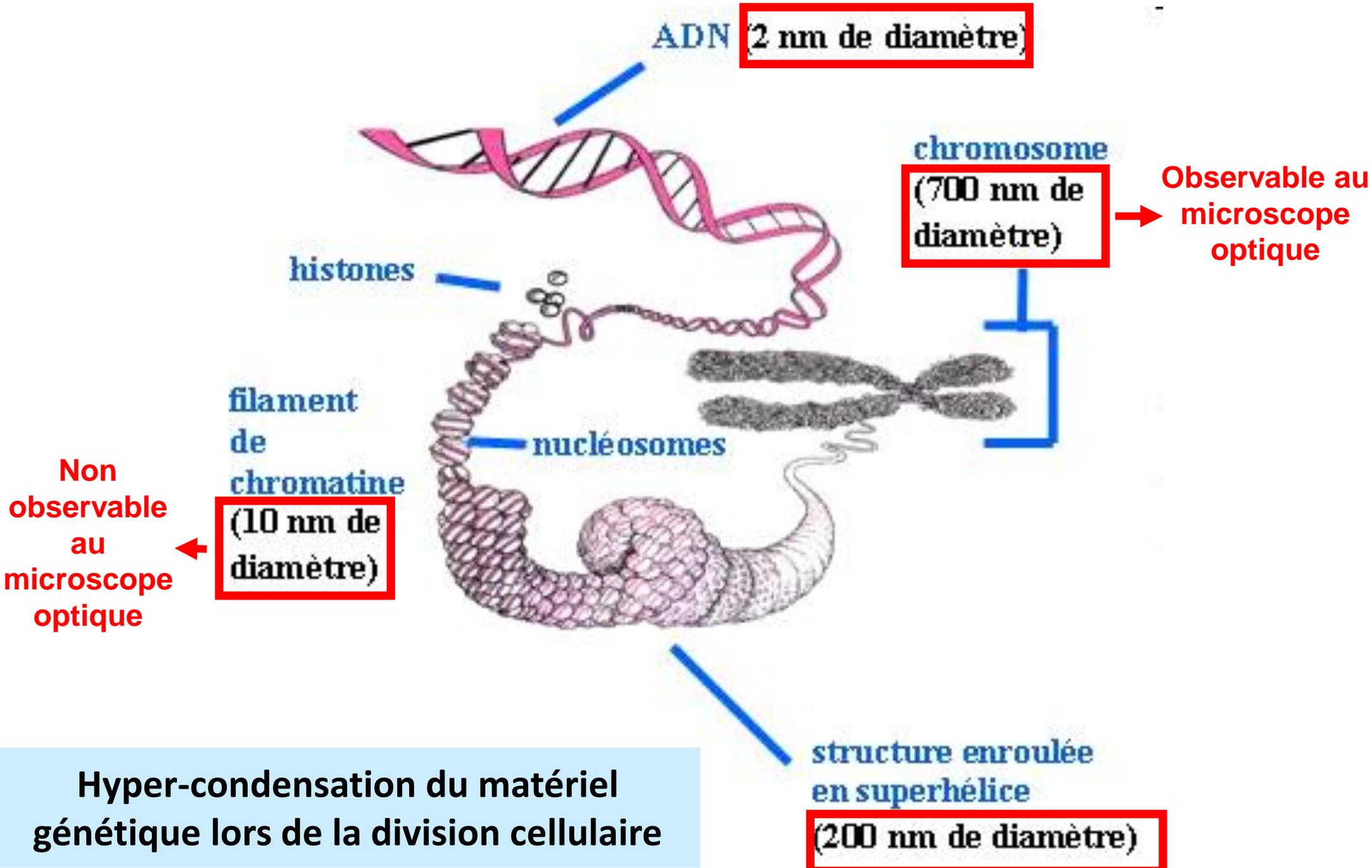
Hyper-condensation du matériel génétique lors de la division cellulaire

1 : molécule d'ADN

2 : enroulement = filament interphasique

3 et 4 : surenroulement au cours de la mitose





ADN (2 nm de diamètre)

chromosome (700 nm de diamètre)

Observable au microscope optique

histones

filament de chromatine (10 nm de diamètre)

Non observable au microscope optique

nucléosomes

structure enroulée en superhélice (200 nm de diamètre)

Hyper-condensation du matériel génétique lors de la division cellulaire

Cellules en mitose observées au microscope optique

**Chromosome
identifiable**



Compaction de l'ADN => chromosome condensé

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

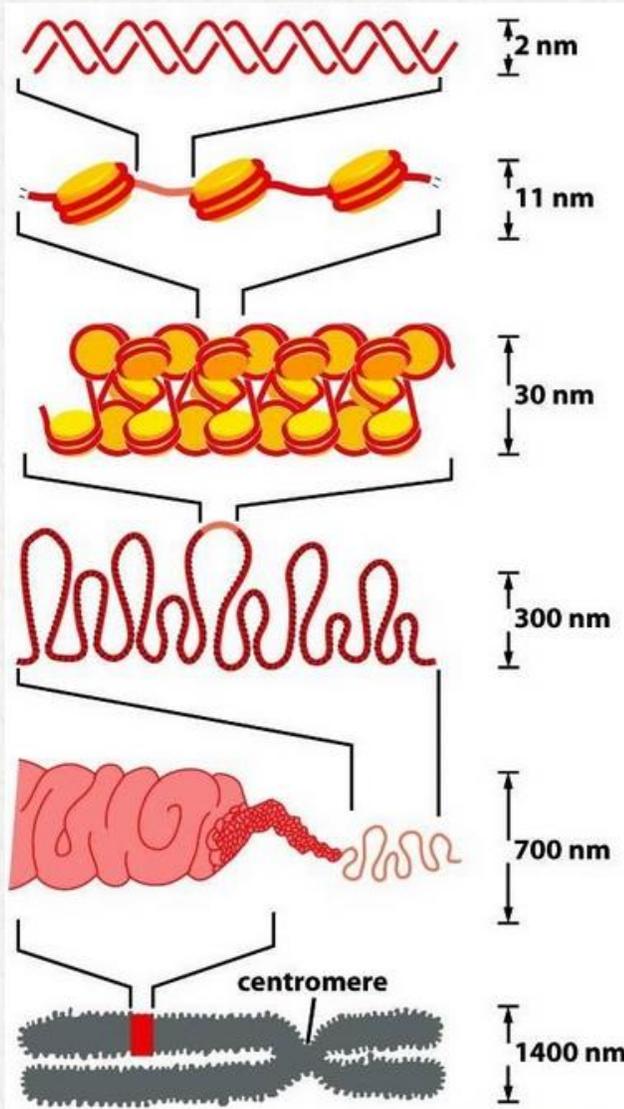
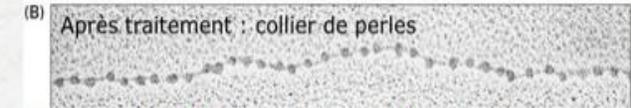


Schéma représentant la structure d'un chromosome

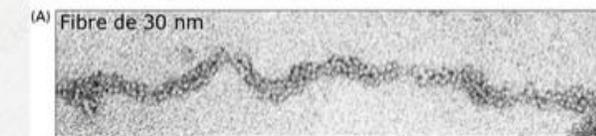
La **molécule d'ADN en double hélice** de 2 nm de diamètre (en rouge ci-contre) est enroulée autour de protéines : **les histones** (représentées ci-contre par les disques jaunes). Cette association ADN/histones forme une fibre qu'on appelle la **chromatine**.

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).



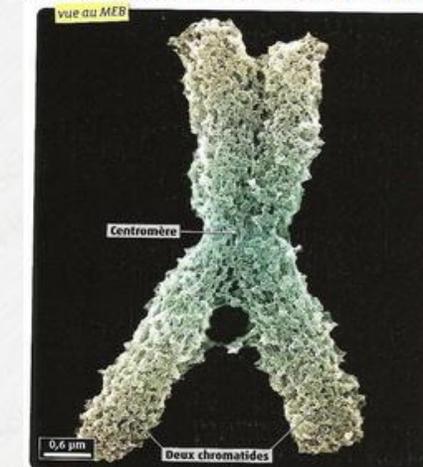
NB : chaque "perle" est appelée **nucléosome**

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**.



Chromosome mitotique vu au microscope électronique.

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

Chapitre 1. Les chromosomes dans les cellules eucaryotes

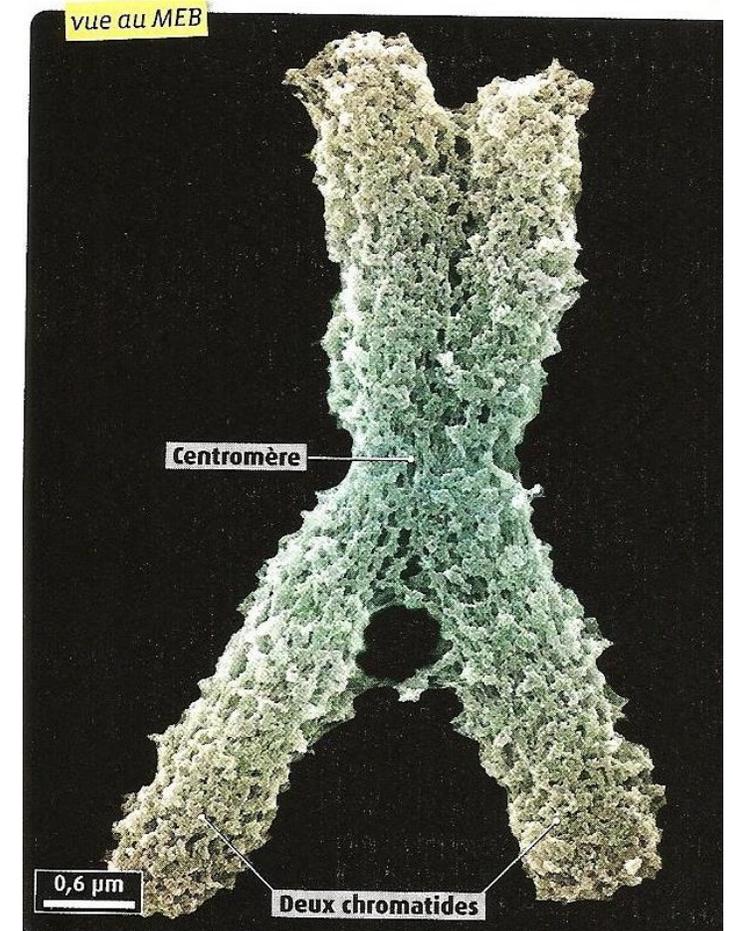
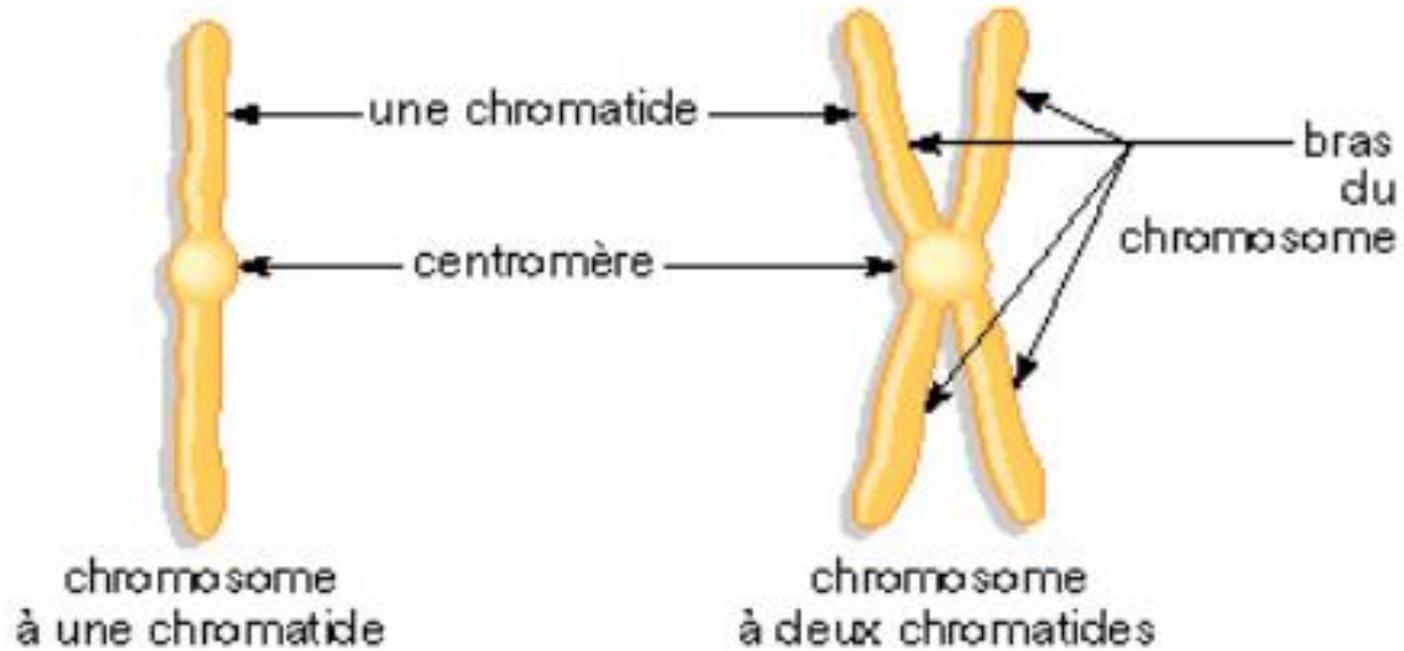
I. La structure des chromosomes des cellules eucaryotes.

A. La composition d'un chromosome.

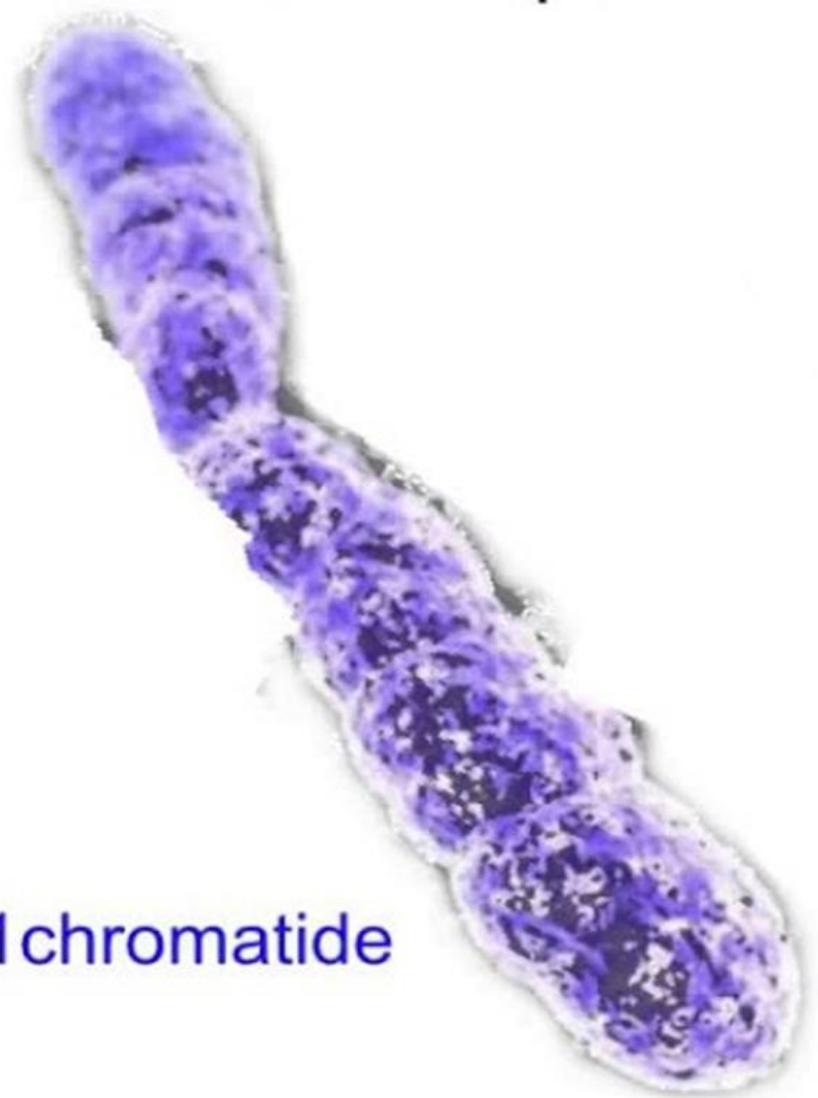
B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

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

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

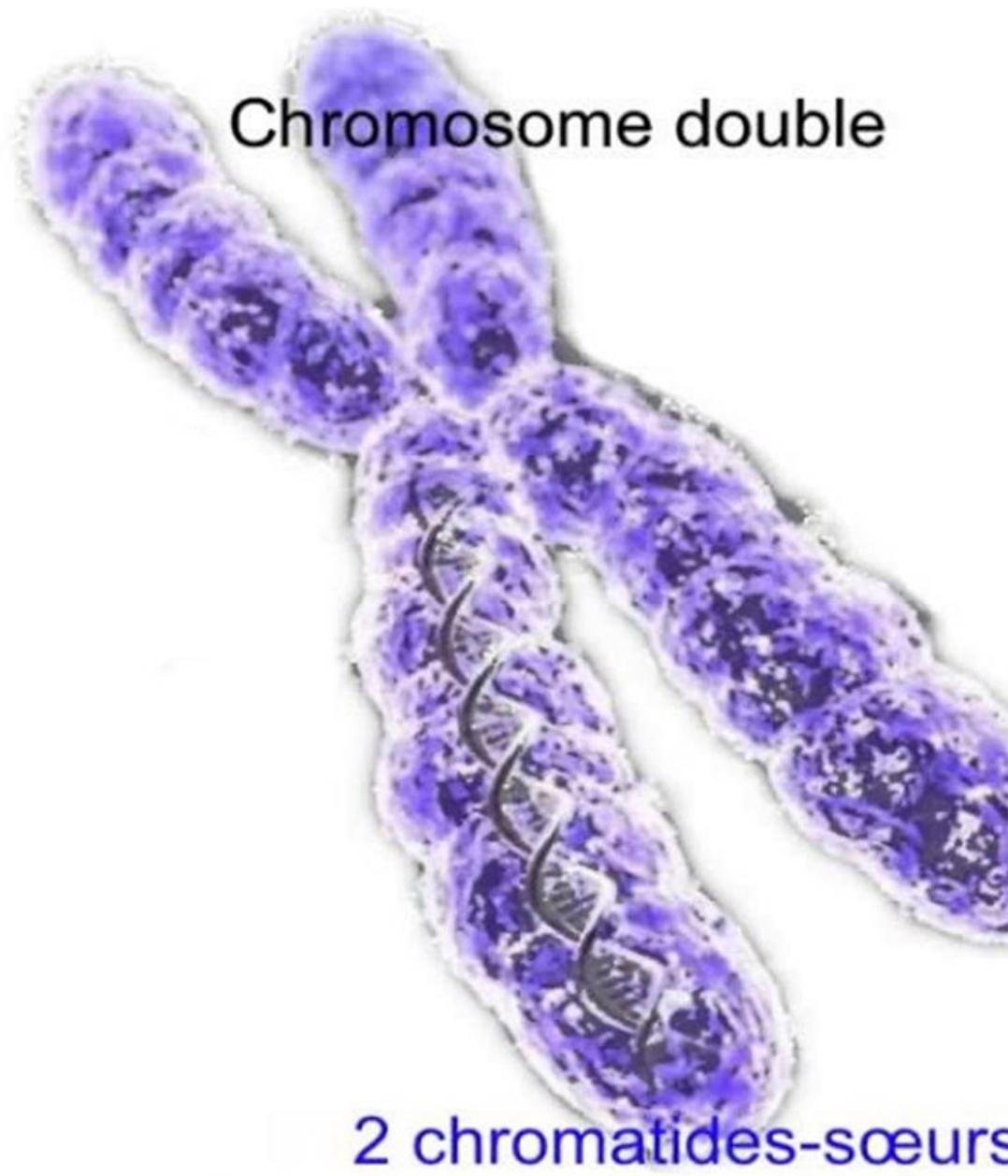


Chromosome simple



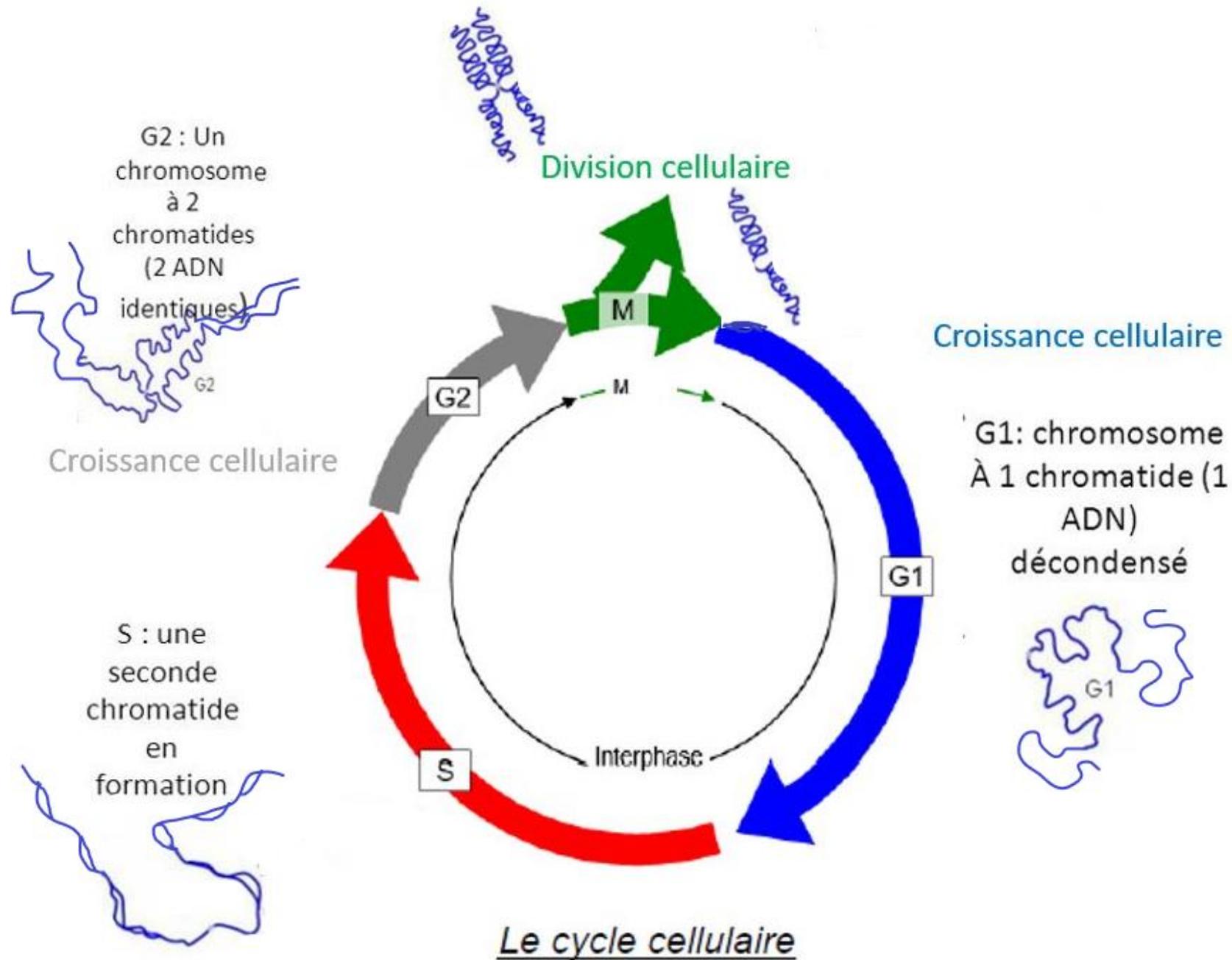
1 chromatide

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.

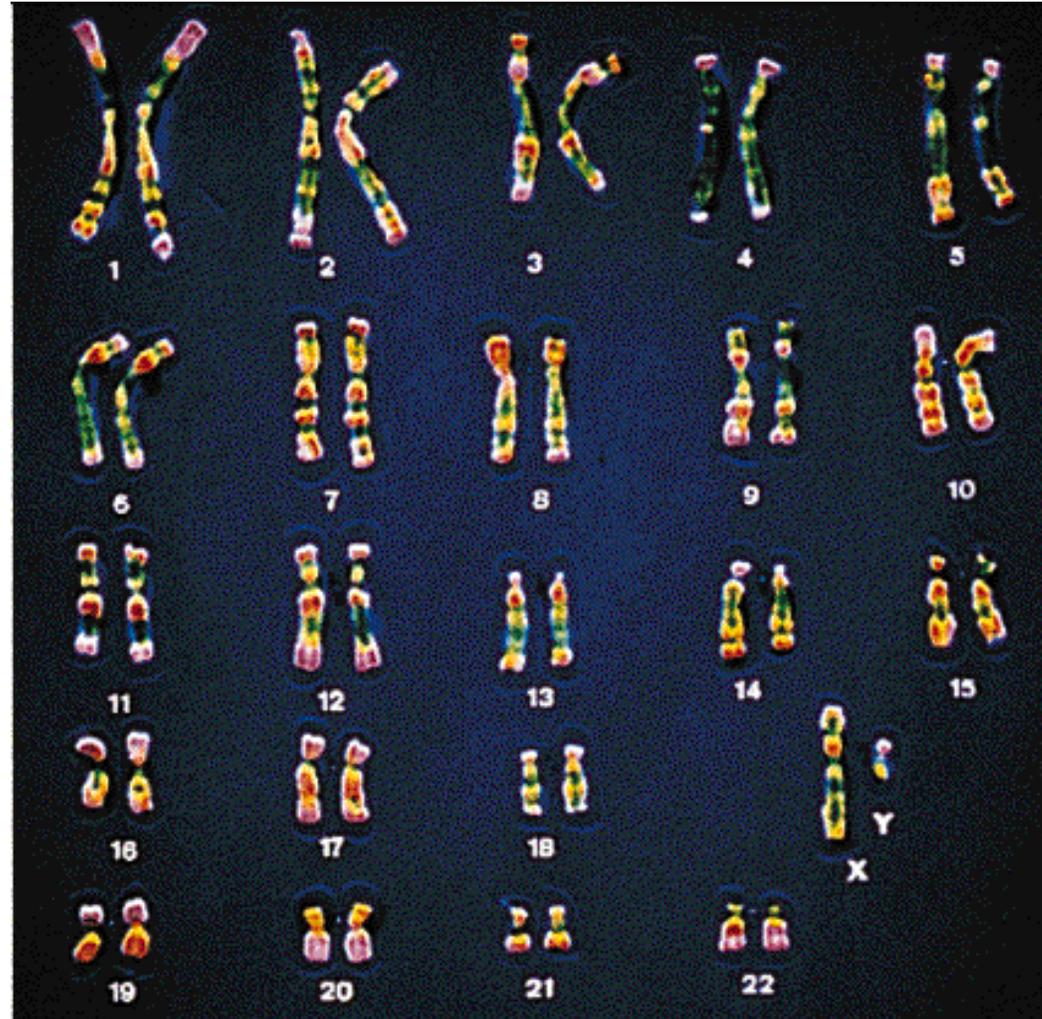
B. Les chromosomes peuvent être condensés ou décondensés.

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.

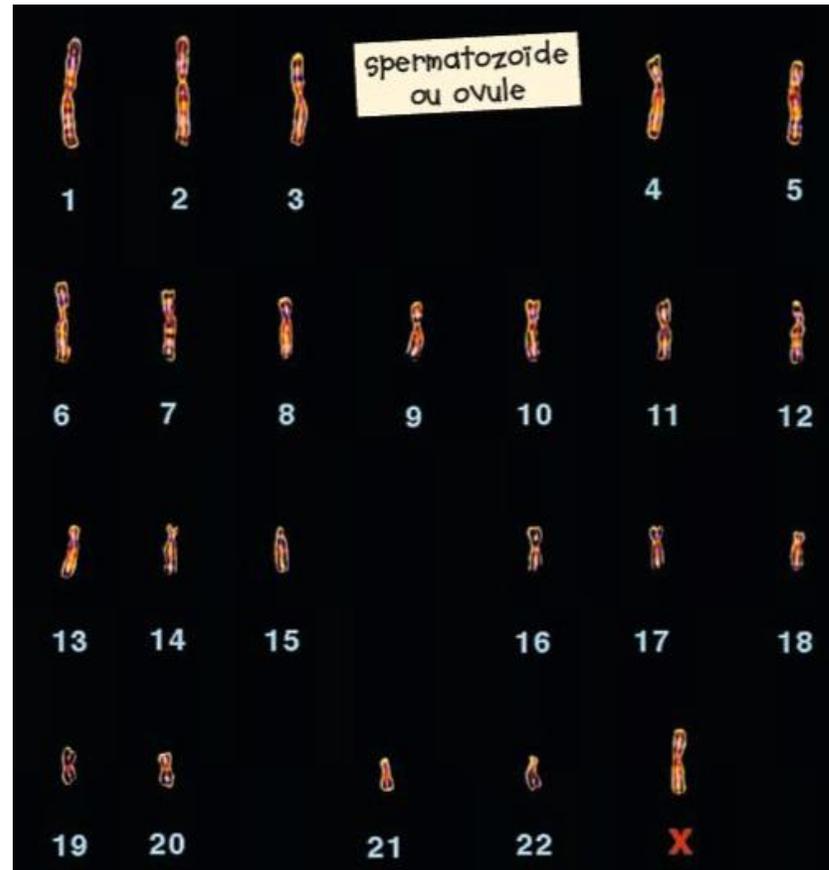
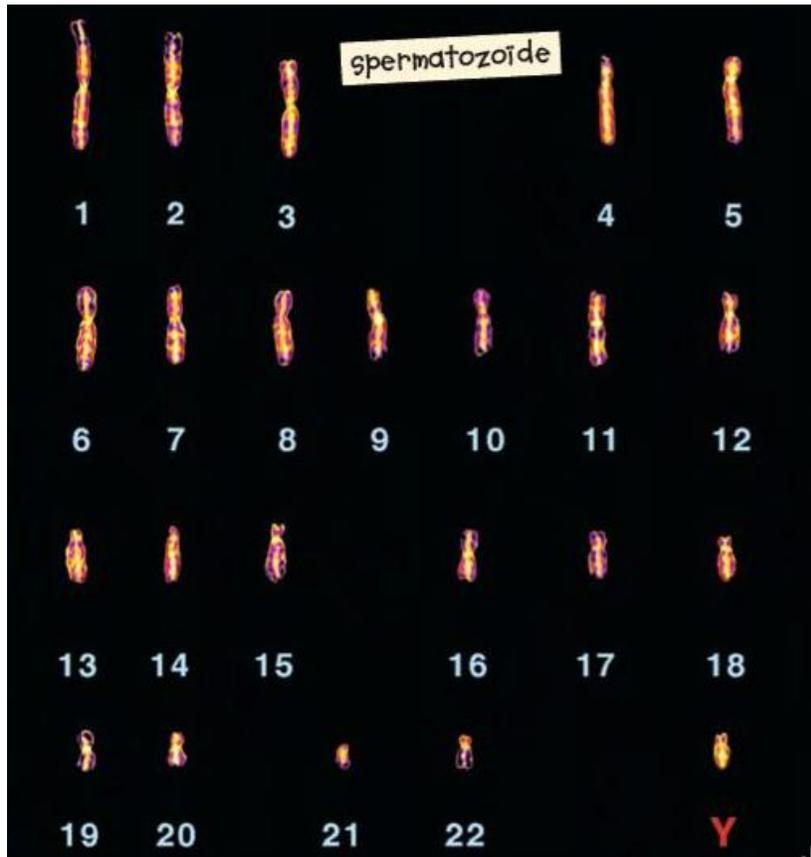
Cellule diploïde



Paires de
chromosomes
homologues

Formule chromosomique : $2n=46$

Cellules haploïdes

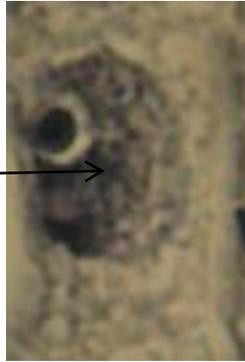


1 chromosome de
chaque paire

Formule chromosomique : n=23

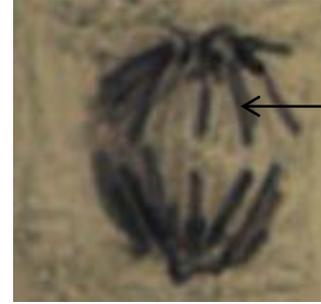
Correction de l'activité 1

les chromosomes non
identifiables



Photographie d'une cellule en interphase
G : x 400

Chromosomes identifiables



Photographie d'une cellule pendant la
division cellulaire . G : x 400

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** : la succession des nucléosomes 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** (les nucléosomes s'empilent les uns sur les autres) et forme des **bâtonnets suffisamment épais** (de l'ordre du μm) pour être **identifiables** au microscope optique.