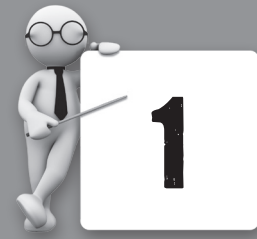


# Les phénomènes chromosomiques lors de la reproduction conforme de la cellule



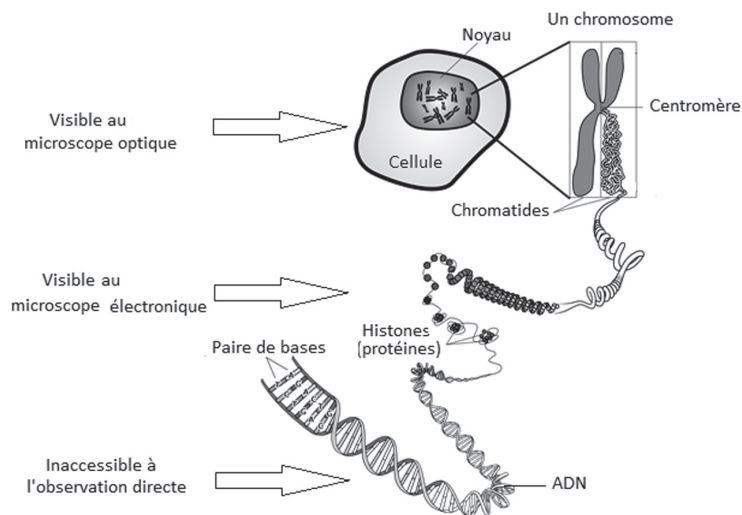
## Quand on ne sait pas !

### ■ Qu'est-ce qu'un chromosome ?

Élément présent dans le noyau des cellules eucaryotes constitué d'ADN et de protéines dites histones.

### ■ Pourquoi les chromosomes ne sont visibles que durant une phase de la reproduction cellulaire appelée mitose ?

Exemple d'une cellule en phase de mitose



Les chromosomes sont visibles au microscope optique lorsque l'ADN est condensé (replié sur lui-même), ce qui est le cas durant la mitose.

Lors d'une des étapes de la mitose appelée métaphase, il est même possible de les compter.

On établit ainsi le caryotype qui se traduit chez l'Homme par la formule suivante :

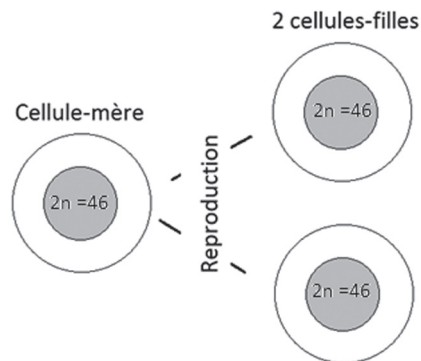
$$2n = 46$$

$2n$  car la cellule contient deux lots de chromosomes. Les chromosomes sont donc classables par paires.

Les chromosomes ne sont plus visibles au microscope optique (mais visibles au microscope électronique) lorsqu'ils sont sous une forme décondensée.

Ne pas voir les chromosomes au microscope optique ne signifie pas qu'ils ont disparu !

■ **Que se passe-t-il lors d'une reproduction cellulaire dite conforme ?**



Une reproduction conforme signifie que les cellules-filles issues de cette reproduction auront le même nombre de chromosomes que la cellule-mère qui les a produites.

La division conforme débute dès le stade cellule-œuf et donne naissance à un organisme pluricellulaire.

■ **Quelle est la phase-clé de la reproduction conforme ?**

C'est la phase durant laquelle s'effectue la répartition équitable des chromosomes dans les deux cellules-filles qui hériteront ainsi d'un nombre de chromosomes identique à celui de la cellule-mère.

## Que faire ?

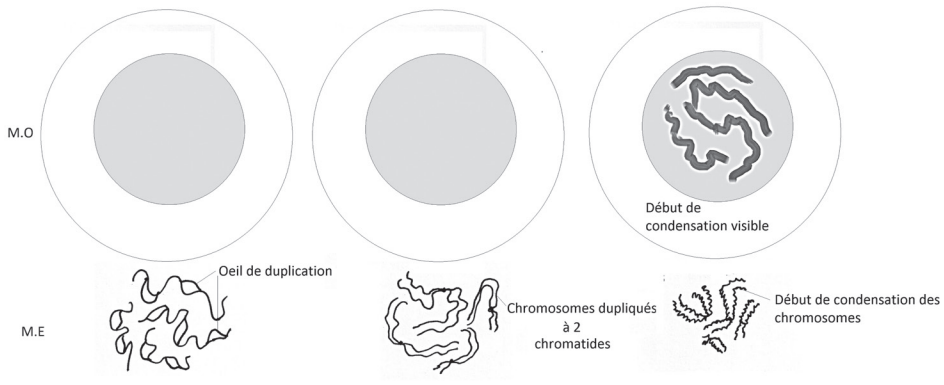
### ■ Identifier durant les étapes de la division cellulaire, l'étape-clé où s'effectue le partage équitable des chromosomes dans les deux cellules-filles.

- ▶ Schématiser chaque étape en prenant un petit nombre de chromosomes, par exemple avec  $2n = 4$ .
- ▶ Observer l'état des chromosomes (à une ou deux chromatides). Lorsque le chromosome est à deux chromatides, les chromatides reliés par le centromère sont **identiques**. Elles sont appelées chromatides-sœurs.
- ▶ Rechercher le moment où s'effectue le partage en deux lots identiques de chromosomes.

**Attention.** Un chromosome, qu'il soit à une ou deux chromatides, compte pour un.

### ■ Reproduction conforme

Avant la mitose.



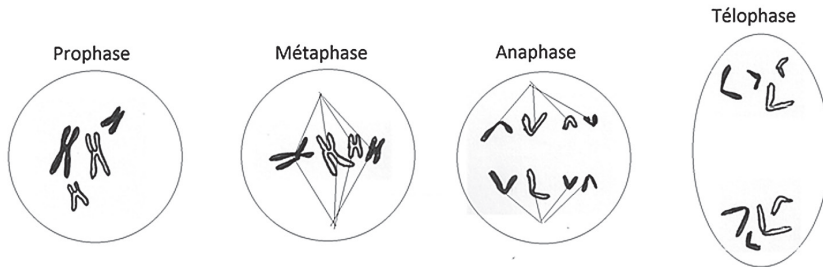
Les chromosomes encore invisibles au microscope optique (MO) mais visibles au microscope électronique (ME) se dupliquent.

Les chromosomes commencent à devenir visibles au microscope optique.

C'est le début de la condensation.

## ■ Reproduction conforme

La mitose : les chromosomes sont visibles au microscope optique.

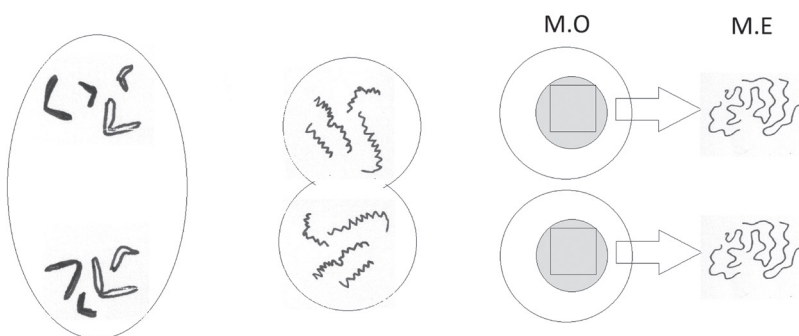


Les schémas correspondent à une vue équatoriale permettant de « voir » la ligne équatoriale et les deux pôles.

- ▶ **Prophase** : les chromosomes à deux chromatides sont bien visibles.
- ▶ **Métaphase** (en vue équatoriale) : les chromosomes se positionnent à l'équateur.
- ▶ **Anaphase** : c'est la phase-clé. **Rupture des centromères : séparation des chromatides-sœurs. Deux lots de  $2n = 4$  chromosomes identiques migrent en sens opposé vers les pôles.**
- ▶ **Téléphase** : deux lots identiques à  $2n = 4$  chromosomes à chaque pôle.

## ■ Fin de la reproduction conforme

Formation de deux cellules-filles à  $2n = 4$ .



2 cellules-filles à  $2n = 4$  s'individualisent.

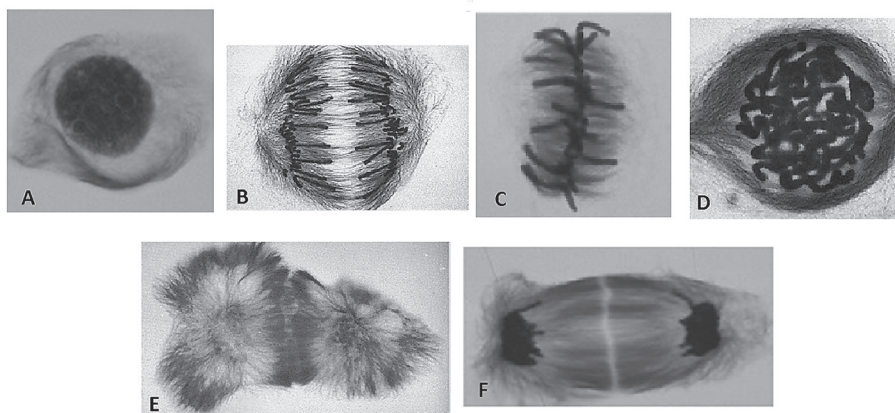
Les chromosomes se décondensent et redeviennent invisibles au microscope optique.

## Conseils

- Repérer les chromosomes : s'ils sont visibles au microscope optique, la cellule est en mitose.
- S'ils sont en un seul lot, la cellule est en prophase ou métaphase.
- S'ils sont en deux lots séparés, la cellule est en anaphase ou télophase.
- Si les chromosomes sont visibles et à deux chromatides ; il s'agit soit de la prophase soit de la métaphase. S'ils sont visibles et à une chromatide, il s'agit de l'anaphase ou de la télophase.
- Insister sur le moment clé (la séparation des chromatides).

## Exemple traité

Ordonner dans l'ordre chronologique ces 6 clichés de cellules à divers stades de la division.



### ► SOLUTION

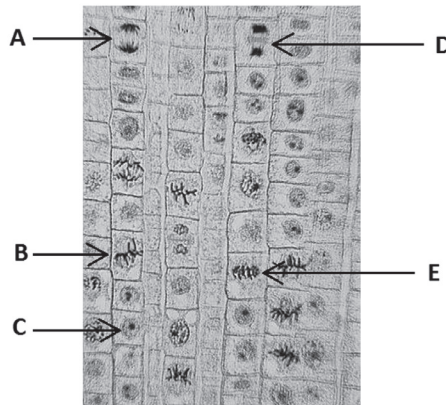
- A** Chromosomes non visibles : une seule cellule, sans doute avant la mitose.
- B, C, D, F, les chromosomes sont visibles : donc cellule en mitose.
- D** Prophase car chromosomes en un seul lot.
- C** Métaphase car chromosomes en un seul lot localisé à l'équateur.
- B** C'est la phase clé ou anaphase. Séparation des chromatides et début de la migration de deux lots de chromosomes vers les pôles de la cellule.

- F** Télophase car deux lots de chromosomes situés aux deux pôles de la cellule.
- E** Chromosomes non visibles. Deux cellules côte à côte. La proximité de deux cellules suggère qu'il s'agit de deux cellules-filles, donc après la mitose.

## Exercices

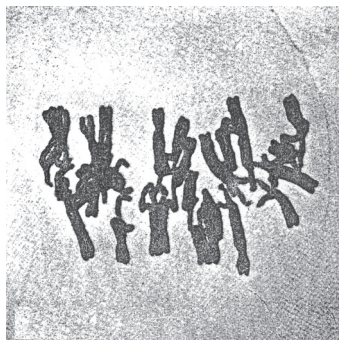
**EXERCICE 1.1** Cellules à l'extrémité d'une racine d'ail.

Dire à quel stade sont les cellules indiquées par les flèches.



**EXERCICE 1.2** La photographie ci-dessous a été prise au microscope optique. Elle montre une cellule en métaphase de mitose.

Donner des indices montrant qu'il s'agit d'une métaphase.



## Pour vous aider à démarrer

### EXERCICE 1.1

Repérer la position de la cellule (vue équatoriale, ou vue polaire ?), la disposition des chromosomes (en un seul ou en deux lots ?).

### EXERCICE 1.2

- Analyser l'état des chromosomes : à une ou deux chromatides ?
- Sont-ils répartis en un ou deux lots ?



## Solutions des exercices

**EXERCICE 1.1** A, B, D, E : chromosomes visibles, donc cellules en mitose.

- C** Chromosomes non visibles : cellule avant la mitose. (Le point noir correspond au nucléole).
- A** Deux lots séparés de chromosomes : anaphase.
- B** Chromosomes regroupées en position équatoriale : métaphase.
- D** Deux lots de chromosomes, existence d'une paroi délimitant deux cellules : télophase.
- E** Chromosomes ensemble à l'équateur. Ils semblent se séparer en deux lots migrant vers les pôles : fin de métaphase.

**EXERCICE 1.2** La présence de chromosomes à deux chromatides signifie que la cellule est soit en prophase, soit en métaphase.

Le positionnement des chromosomes sur une ligne équatoriale, suggère qu'il s'agit d'une métaphase.

