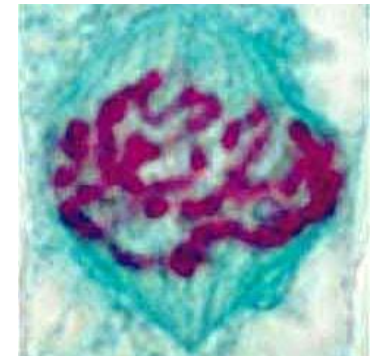




THEME 1A - Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

TP2 - La mitose, une division cellulaire conforme



Nous avons vu précédemment que les cellules doublent leur quantité d'ADN juste avant de se diviser grâce au processus de **réplication**. Nous allons maintenant chercher à comprendre les étapes nécessaires au partage de l'information génétique dans les 2 cellules qui seront produites par la division cellulaire. La mitose permettra de produire 2 cellules identiques : c'est une **reproduction conforme** qui aboutit à la formation de **clones** (cellules génétiquement identiques).

Problématique : Comment la mitose permet-elle de répartir équitablement le matériel génétique ?

Matériel :

- Microscope optique, lame, lamelles
- Colorant Orcéine acétique + HCl 1M + Verres de montres, pinces, ciseaux
- Racines de bulbe de Jacinthe (ou d'Ail) + lames du commerce
- Documents A à D
- Vidéo mitose.mov et Animation mitose.swf (à ouvrir avec un navigateur internet).
- Fiche Bilan « Le cycle cellulaire » à compléter

Aide :

- *FICHE METHODE : Utilisation du microscope*
- *FICHE PROTOCOLE : Coloration des chromosomes à l'orcéine acétique*
- *Manuel BELIN p16-17*
- *Modèles de chromosomes avec des épingles à linge*

Activités et déroulement des activités	Capacités & Critères de réussite
<u>PROBLEME : Comment se comporte l'ADN au cours de la mitose ?</u> 1- Proposez une expérience permettant de mettre en évidence le comportement des chromosomes lors de la division en vous aidant du <u>document A</u>. Justifiez votre réponse. 2- Réalisez la manipulation (<u>document B</u>) afin d'identifier le comportement des chromosomes au cours de la division. En vous aidant du <u>document C</u>, nommez les phases identifiées. 📞 Appeler le professeur pour vérification 3- Réalisez la <u>modélisation proposée</u> avec les modèles de chromosomes afin de comprendre le rôle de chaque phase et d'identifier le comportement des chromosomes dans chaque phase. S'aider du document C, de la <u>vidéo mitose.mov</u> et de l'<u>animation « Mitose.flv »</u>. 4- Complétez la <u>fiche bilan « le cycle cellulaire »</u> en schématisant les différentes étapes de la mitose et l'aspect des chromosomes. 5- Rangez et nettoyez votre espace de travail.	Pratiquer une démarche scientifique <i>Formuler des hypothèses</i> <i>Prendre en compte les données</i> Réaliser une manipulation <i>Suivre un protocole</i> <i>Réaliser une observation microscopique (choix de l'objectif, réglage de la mise au point, de la lumière, centrage de l'objet)</i> Recenser, extraire et organiser des informations Réaliser une modélisation Réaliser un schéma fonctionnel Gérer et organiser le poste de travail

Document A : La découverte des chromosomes

La description des chromosomes a été réalisée pour la première fois en 1881 par le biologiste français **Edouard Balbiani** (1822-1899) alors qu'il étudiait des préparations microscopiques de glandes salivaires de larve de chironome (un vert de vase) colorées au carmin acétique ou à l'orcéine acétique. Il observe alors des chromosomes géants pouvant atteindre près d'un demi-millimètre de long et quelque 20 µm d'épaisseur, donc aisément visibles au microscope optique. On sait maintenant qu'il s'agit de chromosomes polyténiques qui résultent de la fusion de nombreux chromosomes entre eux.

L'année suivante, **Walther Flemming** (1843-1905) observe alors des cellules d'embryons de salamandre colorés à l'aniline, substance fortement cancérigène dérivé du charbon. Il parvient à visualiser les chromosomes pendant que les cellules se divisent. Il publie ses résultats dans son livre « Zell-substanz, Kern un Zellteilung » (Substance cellulaire, Noyau et Division cellulaire).

Dessin historique de l'observation de Balbiani (<http://www.didier-pol.net/4chrgean.htm>)



Document B : PROTOCOLE de coloration de cellules en division par l'orcéine acétique

ATTENTION :

- Manipuler les solutions en respectant les consignes de sécurité ! Le colorant tâche !
- Manipuler la verrerie et le matériel avec attention pour ne rien casser !

Matériel :

- Bulbe de Jacinthe (ou d'Ail) germé
- Solution d'orcéine acétique, acide acétique 45% et HCl 1 mol/L (1M)
- Verres de montres
- Petit bécher
- Pince à bouts fins et ciseaux
- Une épingle
- Lames et lamelles
- Papier filtre

PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

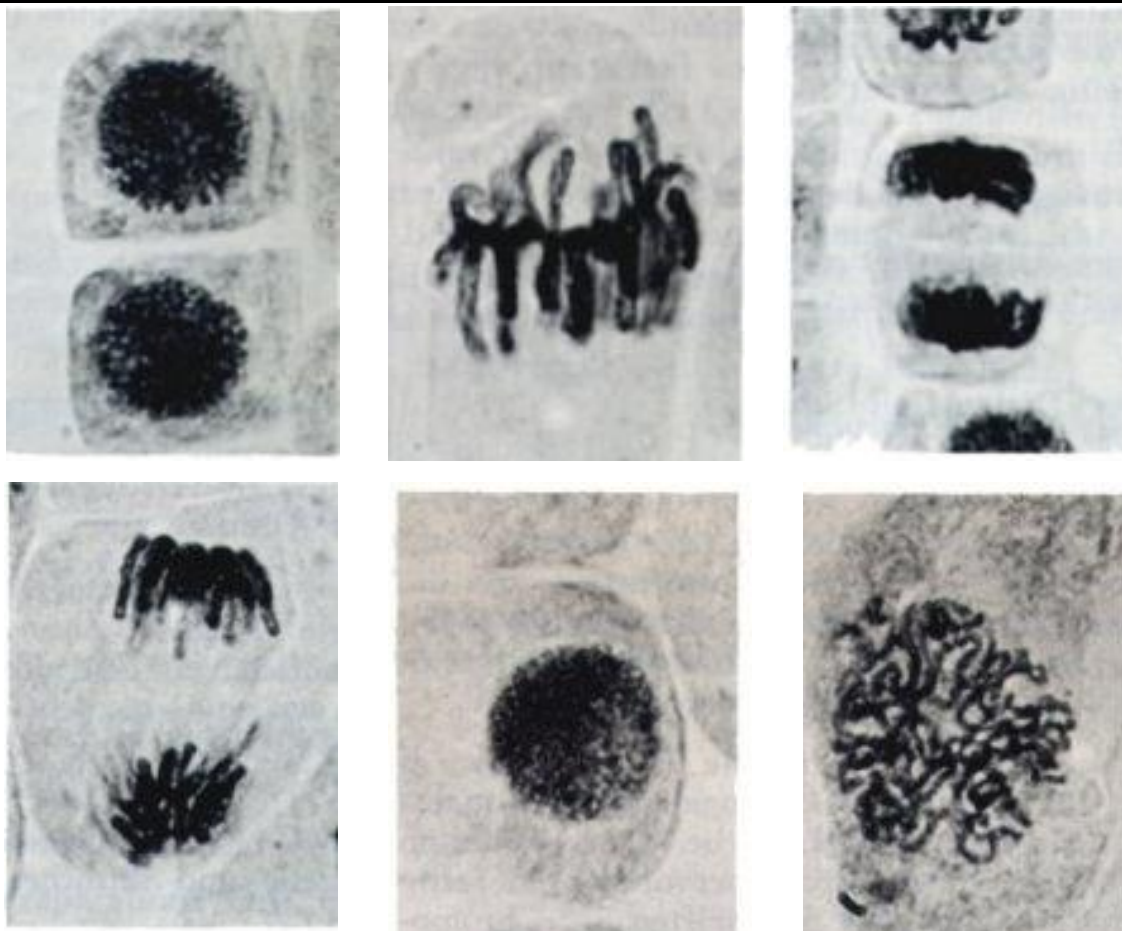
1. Prélever une ou deux racines entières à l'aide de la pince et garder seulement la pointe (environ 5mm)
2. Les placer dans un verre de montre contenant de l'acide chlorhydrique à 1 mol/L (1M)
3. Laisser agir 5 minutes
4. Enlever l'acide avec un essuie-tout/papier filtre en faisant attention de ne pas coller l'échantillon sur le papier.
5. Recouvrir l'échantillon d'une solution d'orcéine et laisser agir pendant 20 minutes.
6. Éliminer le colorant avec un essuie-tout/papier filtre en faisant attention de ne pas entraîner l'échantillon.
7. Recouvrir d'une goutte d'acide acétique à 45 % et poser une lamelle couvre-objet.
8. Appuyer doucement sur la lamelle (attention, fragile !) pour aplatir l'échantillon de façon à former une seule couche de cellules en déplaçant légèrement la lamelle tout en appuyant pour provoquer la dissociation des cellules.

Source : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/mitose.htm>

Document C : Les phases de la mitose :

- **La prophase** : est la première étape de la mitose. Au début de la prophase, la chromatine se condense forme les chromosomes. Comme la réplication de l'ADN a eu lieu pendant l'interphase, chaque chromosome contient deux chromatides. Chaque paire de chromatides est maintenue ensemble grâce à une petite structure sphérique, le centromère.
 - **La métaphase** : est la deuxième phase de la mitose et elle est facilement identifiable car les chromosomes s'alignent au centre de la cellule. Tous les centromères des chromosomes sont alignés au niveau de cette région centrale, appelée plaque équatoriale (ou plaque métaphasique).
 - **L'anaphase** : est la troisième phase de la mitose. Elle est caractérisée par la séparation des centromères et des chromatides sœurs de chaque chromosome double. Une fois séparées, les chromatides se déplacent, chacune vers un pôle de la cellule. Il se forme alors 2 lots de chromosomes simples (les chromatides sœurs séparées) identiques à chaque pôle cellulaire. Le déplacement des chromosomes est permis par de petits filaments qui tractent les chromosomes : les fuseaux mitotiques.
 - **La télophase** : est la dernière phase de la mitose qui commence dès que les chromosomes simples arrêtent de se déplacer. Elle permet de bien regrouper les chromosomes simples aux pôles opposés de la cellule. Une nouvelle enveloppe nucléaire (du noyau) se reforme autour de lots de chromosomes et ceux-ci vont se décondenser pour retrouver une forme filamenteuse. Une membrane plasmique va être formée et les deux cellules-fille sont alors formées.
- Remarque : entre chaque mitose ou division cellulaire, il y a une **interphase** qui correspond au moment où se duplique le matériel génétique. L'ADN est sous forme de chromatine.*

Document D : Photographies de cellules végétales en division colorées à l'orcéine acétique



Source supplémentaire : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/mouvements/cellulaire-mitose.htm>.