

2nd C
CODE :
SVT
DURÉE :
4H

MON ÉCOLE À LA MAISON



THEME : LA REPRODUCTION DE LA CELLULE

LEÇON 9: LA DIVISION CELLULAIRE.

Les élèves de la 2nde C du Lycée Moderne de Divo suivent au foyer dudit établissement un documentaire relatif à la naissance d'un nouvel individu chez l'Homme. Ils observent qu'à partir d'une cellule-œuf, on obtient un nouvel individu constitué de plusieurs cellules grâce à des divisions de cellule. Pour mieux comprendre ce phénomène, ils décident de décrire les étapes de cette division et de déterminer son importance dans la vie.

CONTENU DU COURS

COMMENT LA DIVISION CELLULAIRE SE FAIT-ELLE ?

L'obtention de plusieurs cellules formant un nouvel individu à partir d'une seule cellule œuf permet de constater que les cellules se divisent.

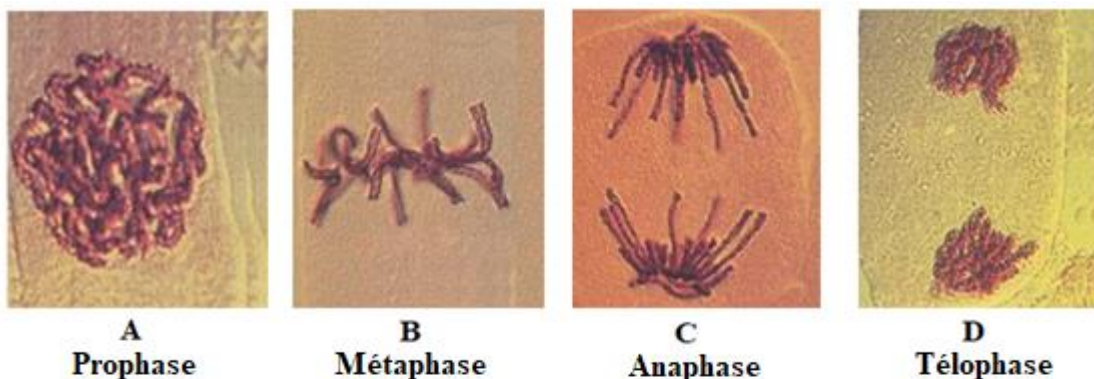
On suppose alors que :

- la division des cellules se fait par étapes ;
- la division cellulaire est importante dans la vie de l'organisme.

I-LA DIVISION DES CELLULES SE FAIT-ELLE PAR ETAPES ?

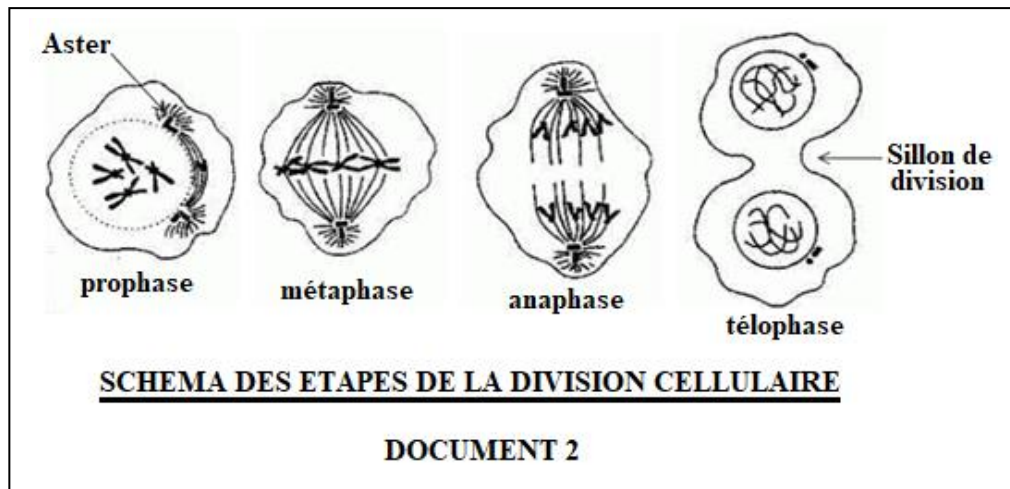
1-Observation de document relatif à la division cellulaire

On observe des photographies présentant des étapes de la division cellulaire.



LES DIFFERENTES ETAPES DE LA DIVISION CELLULAIRE

DOCUMENT 1



2-Résultats de l'observation.

La division cellulaire se fait en quatre (4) phases qui sont la Prophase, la Métaphase, l'Anaphase et la Télaphase.

3-Analyse des résultats

Le déroulement de la division cellulaire se fait en quatre phases qui sont dans l'ordre chronologique : **la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télaphase.**

*La première phase de la division cellulaire est la **prophase**.

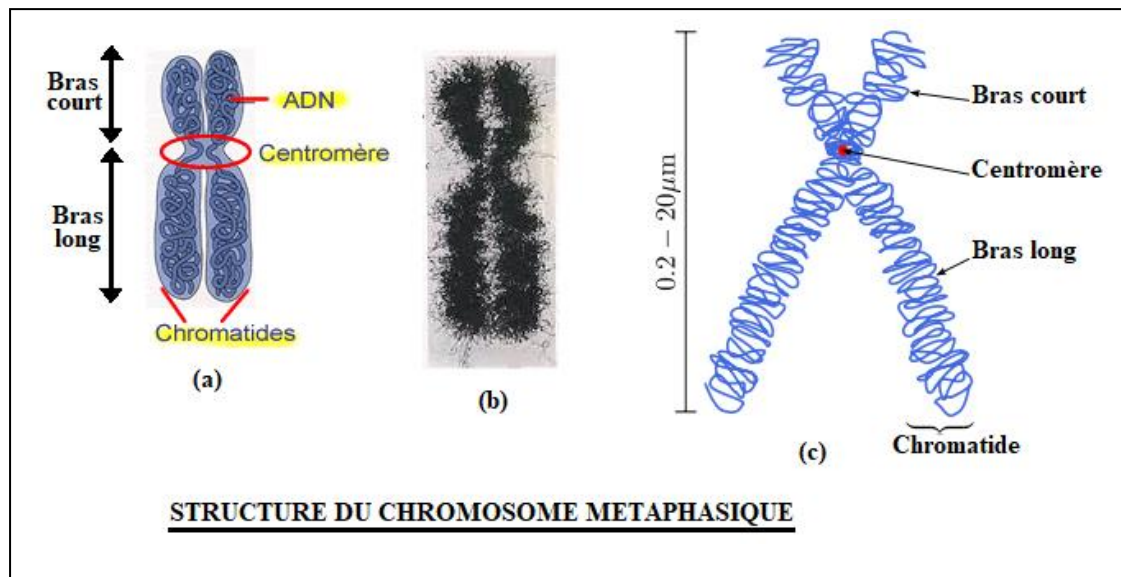
A la prophase :

- Le noyau gonfle, le centrosome se divise en deux.
- Les deux centrosomes fils migrent chacun à un pôle de la cellule pour former l'**aster** chez la cellule animale (calotte polaire chez la cellule végétale)
- Entre les deux asters, se met en place le fuseau de division.
- Les chromosomes dédoublés subissent une spiralisation pour donner à la fin de prophase des chromosomes bien individualisés constitués de deux **chromatides** réunies au niveau du **centromère**.
- La membrane nucléaire disparaît ainsi que les **nucléoles** dont la substance s'est incorporée aux chromosomes au cours de leur condensation.

*La deuxième phase de la division cellulaire est la **métaphase** qui est de courte durée.

A la métaphase :

- Les chromosomes migrent et se positionnent tous à l'**équateur du fuseau de division** où les microtubules rattachent chaque centromère aux deux pôles du fuseau.
- Les chromosomes ainsi disposés forment une figure appelée **plaque équatoriale**.
- A la métaphase le chromosome possède deux chromatides rattachées par le centromère.



*La troisième phase de la division cellulaire est l'**anaphase** qui est aussi de courte durée.

A l'anaphase :

- Chaque centromère se divise en deux.
- Chaque **chromatide** s'écarte l'une de l'autre en direction des pôles par le raccourcissement des microtubules. Deux lots de **chromosomes strictement identiques** migrent en sens opposé

*La quatrième phase de la division cellulaire est la **télophase** qui a une durée comparable à celle de la prophase.

A la télophase :

La **télophase** est caractérisée par la formation d'un noyau au niveau de chacun des deux lots de chromosomes fils. Pendant cette phase :

- Les chromosomes perdent leur individualité par désspiralisation pour donner la **chromatine**.
- Le fuseau de division disparaît.
- La membrane nucléaire se reconstitue
- La division du noyau est alors terminée.

A la fin de la télophase on obtient deux cellules filles identiques entre elles et identiques à la cellule mère.

4 -Interprétation

On obtient les deux cellules filles par une division du cytoplasme entre les deux noyaux fils. Cette séparation se réalise par :

- Simple étranglement du cytoplasme dans le cas de la cellule animale.
- L'élaboration d'une nouvelle paroi squelettique dans le cas d'une cellule végétale.

Une division cellulaire qui à partir d'une cellule mère, donne naissance à deux cellules filles identiques entre elles et identiques à la cellule mère est appelée **mitose**

5-Conclusion partielle

La division cellulaire ou mitose se fait en quatre étapes (phases) toutes liées.

Activité d'application

Les affirmations suivantes décrivent le déroulement de la mitose.

- 1- La mitose se déroule en quatre phases.
- 2- La mitose commence par la scission du cytoplasme.
- 3- Au cours de la mitose, il y a division du noyau puis du cytoplasme.
- 4- Au cours de la mitose, les chromosomes sont visibles.
- 5- Au cours de la mitose, les chromosomes sont toujours alignés.

Mets « V » pour vrai et « F » pour faux devant chaque affirmation.

Corrigé :

Les affirmations suivantes décrivent le déroulement de la mitose.

- 1- La mitose se déroule en quatre phases.
- 2- La mitose commence par la scission du cytoplasme.
- 3- Au cours de la mitose, il y a division du noyau puis du cytoplasme.
- 4- Au cours de la mitose, les chromosomes sont visibles.
- 5- Au cours de la mitose, les chromosomes sont toujours alignés.

II- LA MITOSE EST-ELLE IMPORTANTE DANS LA VIE D'UN ORGANISME ?

1-Présentation de texte relatif à l'importance de la mitose

Le texte parle de l'importance de la cellule dans l'organisme vivant.

Texte :

Au sein d'un organisme adulte, des cellules s'usent et meurent. La mitose permet donc d'assurer l'intégrité de l'organisme en créant des cellules qui remplacent les cellules mortes de la peau, de l'intestin, du sang ...etc. cela signifie que le rythme des mitoses dans ces tissus est tel qu'il compense très exactement les pertes. Ainsi l'homme perd chaque jour 200 milliards d'hématies...

Chez les organismes adultes, les mitoses assurent la maintenance des tissus. En revanche, au début du développement embryonnaire, des mitoses à rythme accéléré distribuent dans toutes les cellules filles la même information génétique. Les 10^{14} cellules d'un homme ont toute la même information, le même programme génétique c'est-à-dire celui que possédait l'œuf dont elles sont issues.

Les plantes les plus évoluées (plantes à fleurs) se singularisent par l'existence, à l'extrémité des tiges et des racines de massifs de cellules aptes à la mitose : ces massifs ou méristèmes assurent une sorte d'embryogénèse indéfinie donc une croissance théoriquement illimitée.

Extrait de biologie terminale D Collection ADN page 19 Edition 91.

2-Résultat

- Remplacement des cellules mortes de l'organisme
- Maintenance des tissus
- Croissance des organismes
- Conservation du patrimoine héréditaire

3-Analyse

La mitose permet d'assurer :

- Le renouvellement des cellules mortes ;
- La multiplication chez les organismes unicellulaires ;
- La croissance des organismes par l'augmentation du nombre de cellules ;
- la conservation du patrimoine héréditaire.

4-Conclusion

La division cellulaire est importante pour l'organisme.

Activité d'application

Les affirmations ci-dessous sont relatives à l'importance de la mitose dans la vie.

La mitose permet :

- 1- la reproduction chez l'homme ;
- 2- la multiplication des cellules ;
- 3- le remplacement des tissus usés ;
- 4- la cicatrisation en cas de blessure ;
- 5- la défense de l'organisme.

Mets vrai ou faux devant chaque affirmation.

Corrigé :

La mitose permet :

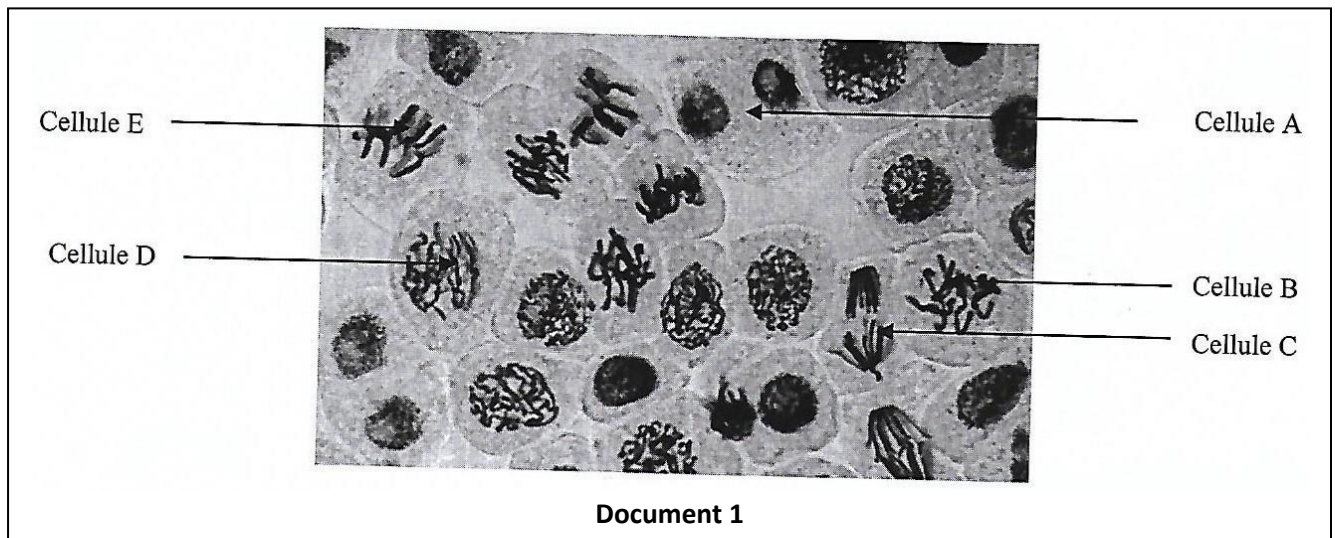
- 1- la reproduction chez l'homme ; ...Faux....
- 2- la multiplication des cellules ; ...vrai....
- 3- le remplacement des tissus usés ; ...vrai.....
- 4- la cicatrisation en cas de blessure ; ...vrai.....
- 5- la défense de l'organisme. ...faux.....

CONCLUSION GENERALE

La cellule se divise en quatre (4) étapes en conservant le même nombre de chromosomes. Cette division est appelée la **mitose**. Elle assure la reproduction conforme des cellules et est très importante dans la vie des organismes vivants.

SITUATION D'ÉVALUATION

Lors d'une séance de TP au Lycée Mixte 1 de Yamoussoukro, les élèves de la 2nde C2 ont prélevé des tissus sur la portion terminale des racines d'ail enlevé de terre. Ces tissus sont traités et observés au microscope. L'observation des préparations microscopiques réalisées par les élèves, ont permis de voir les cellules sous des aspects différents présentés par le document 1.



- 1- a-Définis la notion de mitose.
b-Nomme le phénomène observé sur le document 1.
c-Indique les étapes dans lesquelles se trouvent les cellules A, B, C, D et E.
- 2- Dégage l'importance des divisions cellulaires dans la vie de la plante.

Corrigé :

- 1- a-Définition de la notion de mitose.
La mitose est le mode de division qui permet à une cellule diploïde de donner naissance à deux cellules-filles identiques entre elles et identiques à la cellule-mère du point de vue de leur équipement chromosomique.
b-Nom du phénomène observé sur le document 1.
Le phénomène observé est la mitose.
c-Indication des étapes dans lesquelles se trouvent les cellules A, B, C, D et E.
-Cellule A : Télophase

- Cellule B : Prophase
- Cellule C : Anaphase
- Cellule D : interphase
- Cellule E : Métaphase

2- L'importance des divisions cellulaires dans la vie de la plante.

La division cellulaire permet :

- la croissance continue des végétaux
- la conservation du matériel génétique.

Exercices

Activité d'application 1

Le tableau ci-dessous présente des étapes de la mitose et leurs caractéristiques essentielles.

ETAPES DE LA MITOSE	CARACTÉRISTIQUES
1- Prophase	A- Les chromosomes migrent aux pôles cellulaires
2- Métaphase	B- Les chromosomes se condensent et sont visibles
3- Anaphase	C- Les chromosomes forment une plaque équatoriale
4- Télophase	D- Le cytoplasme se divise

Relie à chaque étape de la mitose sa caractéristique essentielle en utilisant les chiffres et les lettres

Corrigé :

Liaison de chaque étape de la mitose sa caractéristique essentielle :

1---F ; 2---G ; 3---E ; 4---H .

Activité d'application 2

Les phrases ci-dessous sont relatives aux caractéristiques de la mitose. Une seule proposition est juste pour chacune des phrases. Relève-la pour chacune d'elles suivant le modèle.

1- L'ascension polaire des chromosomes à l'anaphase est due :

- a. au raccourcissement des fibres chromosomiques.
- b. au raccourcissement des fibres astériennes.
- c. Au raccourcissement des fibres polaires.

Exemple de Corrigé pour 1 :

1- L'ascension polaire des chromosomes à l'anaphase est due :

- c. Au raccourcissement des fibres polaires

2- La mitose comporte :

- a. trois phases.

- b. quatre phases
- c. cinq phases.

3- La plaque équatoriale se forme au cours :

- a. de l'anaphase.
- b. de la fin de prophase.
- c. de la métaphase.

4- Le nucléole réapparaît :

- a. à l'anaphase.
- b. à la télophase.
- c. en début de prophase.

5- La scission des centromères a lieu :

- a. à l'anaphase.
- b. à la prophase.
- c. à la métaphase.

6- Les chromosomes sont à leur condensation maximale :

- a. à l'anaphase.
- b. à la métaphase.
- c. à la télophase.

7- Les asters se forment à partir de la division :

- a. du centromère.
- b. du nucléole.
- c. du centrosome.

8- Le fuseau achromatique disparaît à :

- a. la prophase.
- b. la métaphase.
- c. la télophase.

Corrigé :

1. L'ascension polaire des chromosomes à l'anaphase est due :

- c. Au raccourcissement des fibres polaires

2. La mitose comporte :

- b. quatre phases

3. La plaque équatoriale se forme au cours :

- c. de la métaphase.

4. Le nucléole réapparaît :

- b. à la télophase.

5. La scission des centromères a lieu :

- a. à l'anaphase.

6. Les chromosomes sont à leur condensation maximale :

- b. à la métaphase.

7. Les asters se forment à partir de la division :

- c. du centrosome.

8. Le fuseau achromatique disparaît à :

c. la télophase.

Activité d'application 3

Le texte ci-dessous qui décrit la mitose, comporte des lacunes.

La mitose est une division qui permet d'obtenir deux cellules filles à partir d'une cellule mère. La cellule mère et les cellules filles ont le même

La mitose commence par la au cours de laquelle les chromosomes deviennent A la métaphase, les chromosomes forment

Au cours de l'anaphase, les chromosomes fils et migrent aux cellulaires.

La mitose par la séparation du cytoplasme au cours de la

Complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants :

S'achève ; prophase ; télophase ; pôles ; visibles ; caryotype ; plaque équatoriale ; conforme ; se séparent ; identiques.

Corrigé :

Le texte complété avec les mots et groupes de mots proposés.

La mitose est une division **conforme** qui permet d'obtenir deux cellules filles **identiques** à partir d'une cellule mère. La cellule mère et les cellules filles ont le même **caryotype**.

La mitose commence par la **prophase** au cours de laquelle les chromosomes deviennent **visibles**

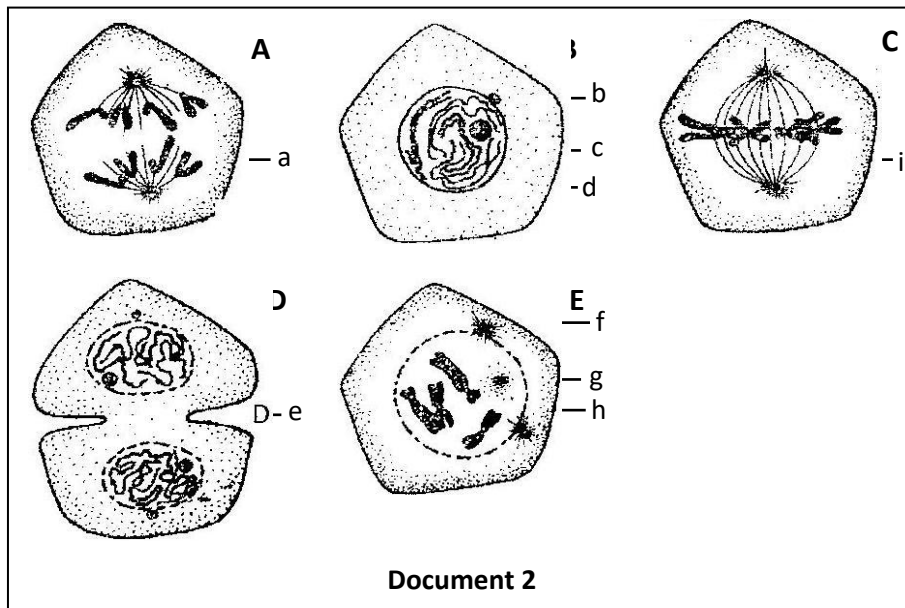
A la métaphase, les chromosomes forment **plaque équatoriale**.

Au cours de l'anaphase, les chromosomes fils **se séparent** et migrent aux **pôles** cellulaires.

La mitose **s'achève** par la séparation du cytoplasme au cours de la **télophase**.

SITUATION D'ÉVALUATION 1 :

Dans le cadre de leur exposé sur la cellule, des élèves de seconde C consultent un livre de Biologie et y découvrent les images du document 2. Le responsable de la bibliothèque leur fait savoir que ce document 2 représente les étapes d'un phénomène biologique. Il précise que ces schémas sont en désordre.



- 1- Identifie les différentes phases de ce phénomène en reportant les lettres majuscules de ces figures.
- 2- Justifie chaque réponse par deux éléments visibles sur le document 1.
- 3- Annotez les schémas du document en reportant les lettres minuscules.

Corrigé :

- 1- **Identification** des différentes phases de ce phénomène en reportant les lettres majuscules de ces figures sur votre feuille de copie.

Image A : Anaphase.

Image B : Cellule au repos ou à l'interphase.

Image C : Métaphase.

Image D : télophase.

Image E : prophase.

- 2- **Justification de** chaque réponse par deux éléments visibles sur le document 1.

Image A : Anaphase.

- On a la présence des chromosomes à une chromatide
- ces chromosomes-fils subissent une ascension polaire.

Image B : Cellule au repos ou à l'interphase.

- Tous les éléments du noyau sont en place
- on voit la présence du centrosome dans le cytoplasme.

Image C : Métaphase.

- Les chromosomes sont plus courts et donc plus visibles
- les centromères des chromosomes sont alignés dans le plan médian de la cellule formant la plaque équatoriale.

Image D : télophase.

- On a la reformation de deux noyaux dans le même cytoplasme
- Il y a un étranglement équatorial du cytoplasme.

Image E : prophase.

- Présence des chromosomes dans le noyau
- Présence de deux asters dans le cytoplasme.

3- **Annotation des schémas du document 2 en reportant les lettres minuscules sur votre feuille de copie :**

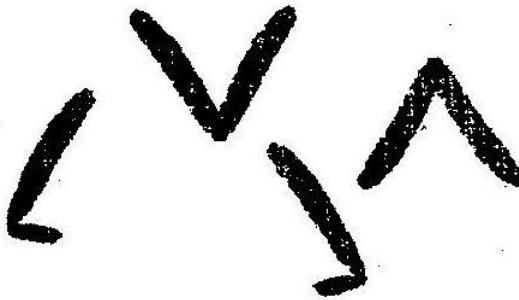
a- chromosome à une chromatide ou chromosome-fils	d- enveloppe nucléaire	g- nucléole
b- centrosome	e- étranglement cytoplasmique	h- chromosome
c- nucléofilament	f- aster	i- fuseau achromatique

Situation d'évaluation 2 :

En feuilletant son livre de biologie, un élève de seconde C découvre l'image du document 3. La légende indique que cette image est celle des chromosomes observés pendant une anaphase de mitose. Pour simplifier, on considère que ces cellules ont comme formule chromosomique :
 $2n = 4$ chromosomes.

- 1- Schématiser sur le document 3, les chromosomes d'une cellule en métaphase en utilisant directement les chromosomes de ce document.
- 2- Déduis la conséquence de la disposition des chromosomes à la métaphase et à l'anaphase qui en découle sur les différentes cellules obtenues à l'issue de ce phénomène.

Document 3

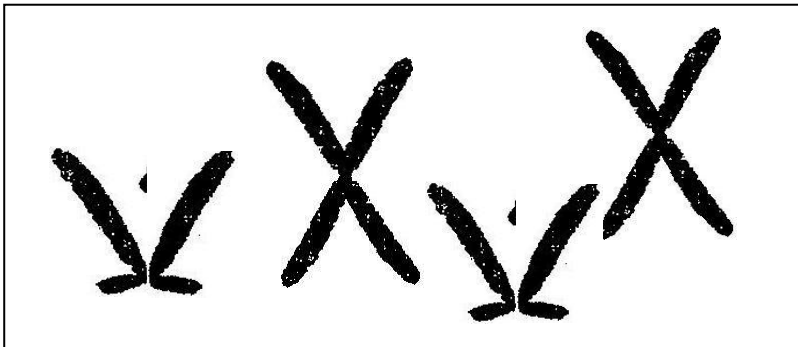


Corrigé :

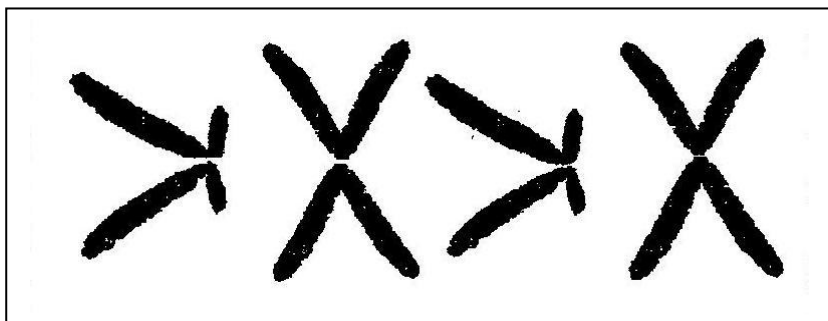
1- **Schémas de chromosomes observés à une anaphase de mitose ($2n = 4$ chromosomes) :**

Vu que les chromosomes du document 2 sont des chromosomes anaphasiques, c'est-à-dire des chromosomes à une seule chromatide, il revient de schématiser l'autre chromatide pour former des chromosomes métaphasiques à deux chromatides.

NB : Comme on ne dessine pas les fibres du fuseau achromatique, les chromosomes peuvent être en vrac (répartir dans tout le cytoplasme de la cellule). Ce qui pourrait donner le schéma suivant :



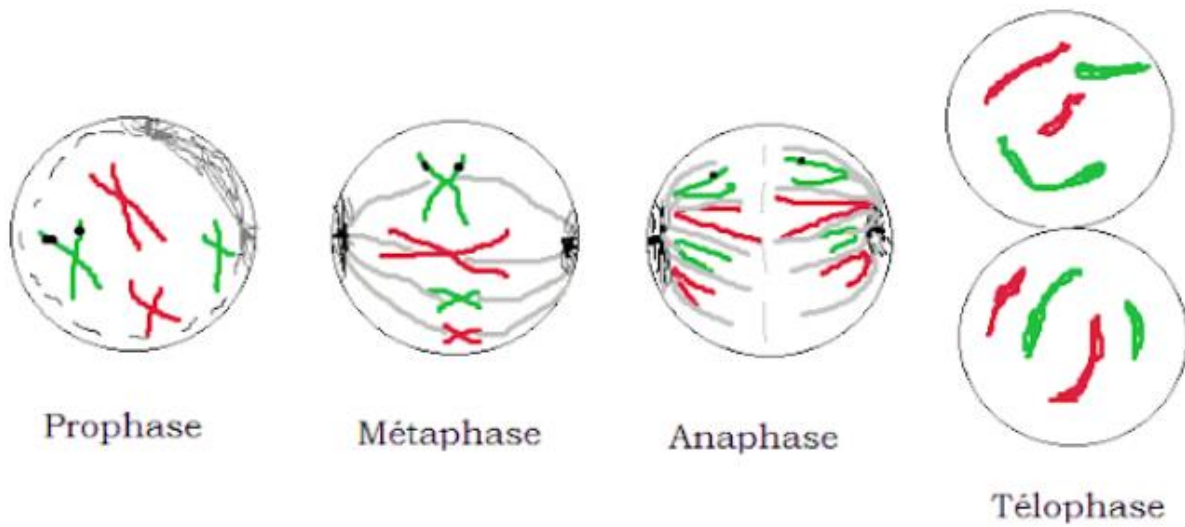
Si on tient compte du rangement des centromères des chromosomes à la métaphase dans le plan équatorial, on pourrait avoir alors le schéma suivant :



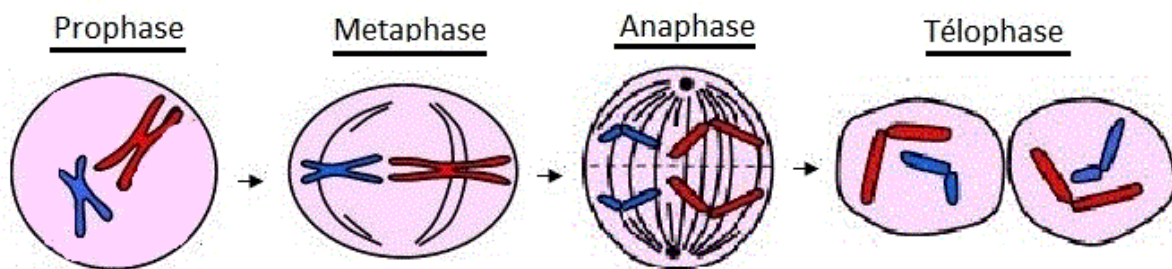
2- **Déduction de la conséquence de la disposition des chromosomes à la métaphase et à l'anaphase qui en découle sur les différentes cellules obtenues à l'issue de la mitose :**

A la métaphase, les centromères des chromosomes sont rangés dans le plan équatorial de la cellule-mère, de sorte qu'à l'issue de l'anaphase qui suit, une moitié du même chromosome (chromatide) migre dans l'une des deux cellules filles. Ainsi on obtient à la télophase, deux cellules-filles identiques du point de vue de leur garniture chromosomique.

DOCUMENTATION



SCHEMAS ILLUSTRANT LES DIFFERENTS STADES DE LA MITOSE D'UNE CELLULE A 2N=4



SCHEMAS MONTRANT LES DIFFERENTS STADES DE LA MITOSE D'UNE CELLULE A 2N=4

<https://tice.svt.free.fr>

<https://www.unamur.be>