

Situation problème :

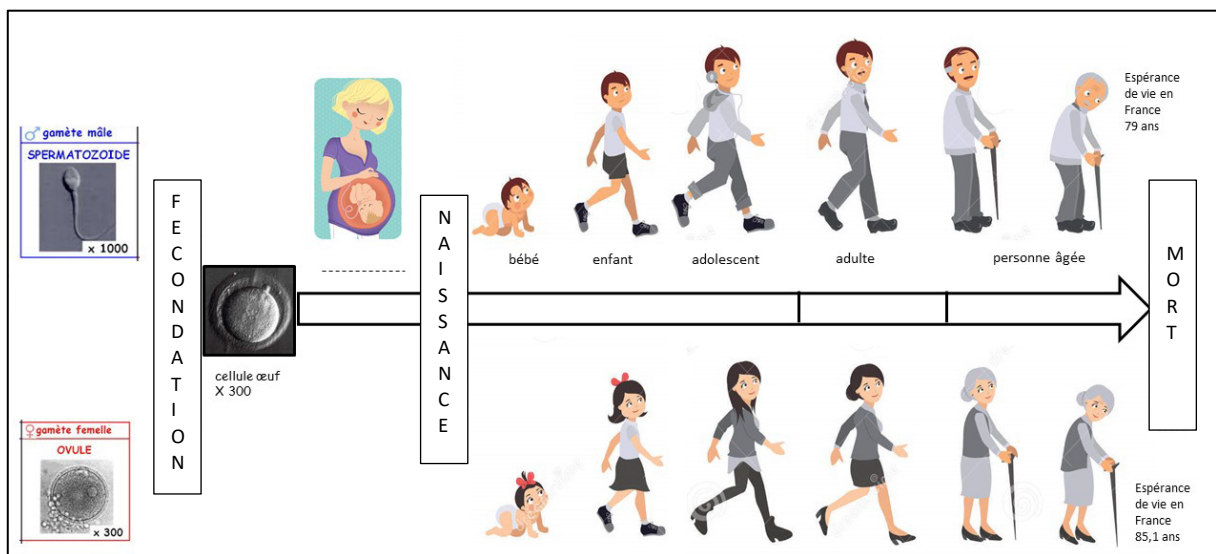
Toutes les cellules du corps humain, à l'exception des cellules reproductrices, possèdent 46 chromosomes donc le même ADN et donc le même programme génétique. Comment expliquer que toutes les cellules du corps d'un individu contiennent le même ADN ?

Compétence : D1 – Extraire l'information utile de documents scientifiques

Objectif : Expliquer comment le programme génétique donc l'ADN est transmis à l'identique à toutes les cellules.

Pistes pour réussir : Voir les questions après les documents !

Document 1 : Le développement d'un être humain



Notre corps compte quelque 100 000 milliards de cellules. Si on les mettait toutes bout à bout, on aurait un ruban d'environ 15 000 km de longueur !

Il y a environ 250 types de cellules différentes comme par exemple les cellules du sang (les globules rouges, les phagocytes, les lymphocytes), les cellules de la peau, des muqueuses, les cellules musculaires, les cellules des poumons, les neurones ...

Environ vingt milliards de ces cellules meurent chaque jour ! Elles sont bien évidemment remplacées. Près de 20 millions de cellules se divisent en deux cellules chaque seconde. Le terme «se diviser» est d'ailleurs mal choisi puisqu'en biologie, «se diviser» veut en fait dire «se multiplier». Quand on dit qu'une cellule se divise en deux cellules, ce n'est pas une réduction mais un doublement du nombre de cellules.

Les cellules ont des durées de vie variables. Une cellule de peau a ainsi une durée de vie de 3 à 4 semaines avant d'être renouvelée. Un globule rouge vit lui environ 120 jours. Une cellule de la rétine ne dépasse pas la dizaine de jours. Une cellule de foie ou de poumon vit de 400 à 500 jours tandis que les cellules de la surface de l'intestin sont renouvelées tous les 5 jours.

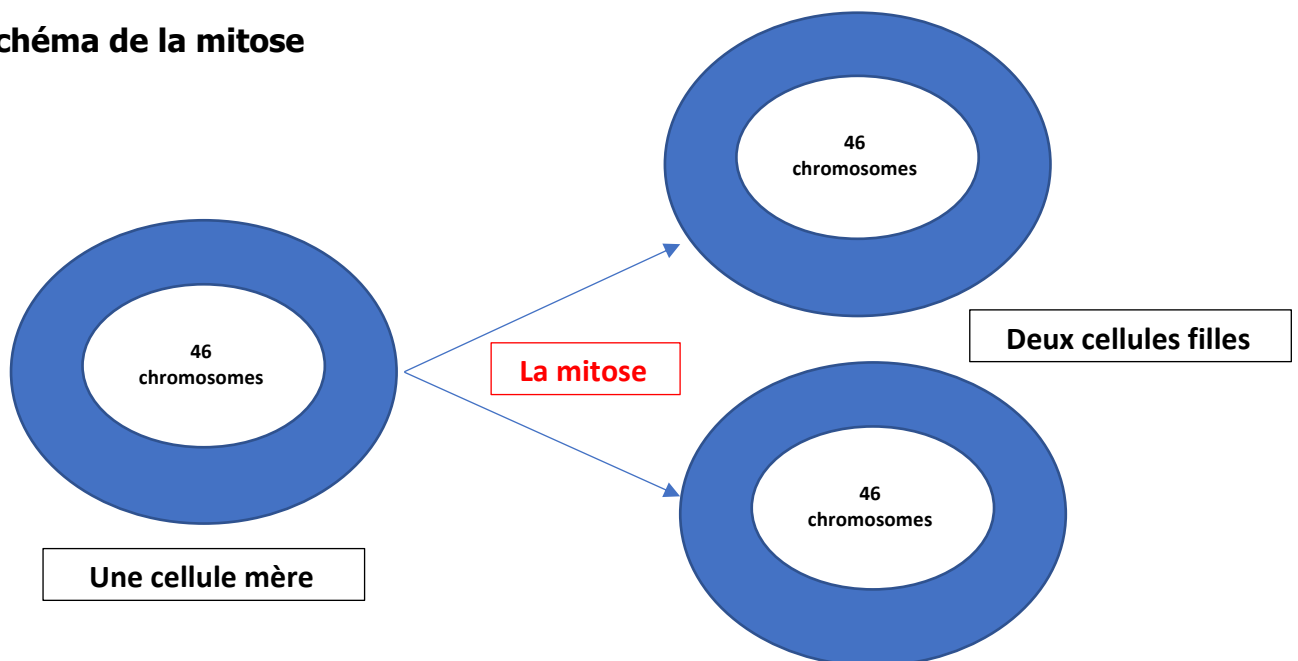
Les neurones sont des cellules qui ne sont pas renouvelées au cours de la vie.

Document 2 : Le cycle de vie d'une cellule

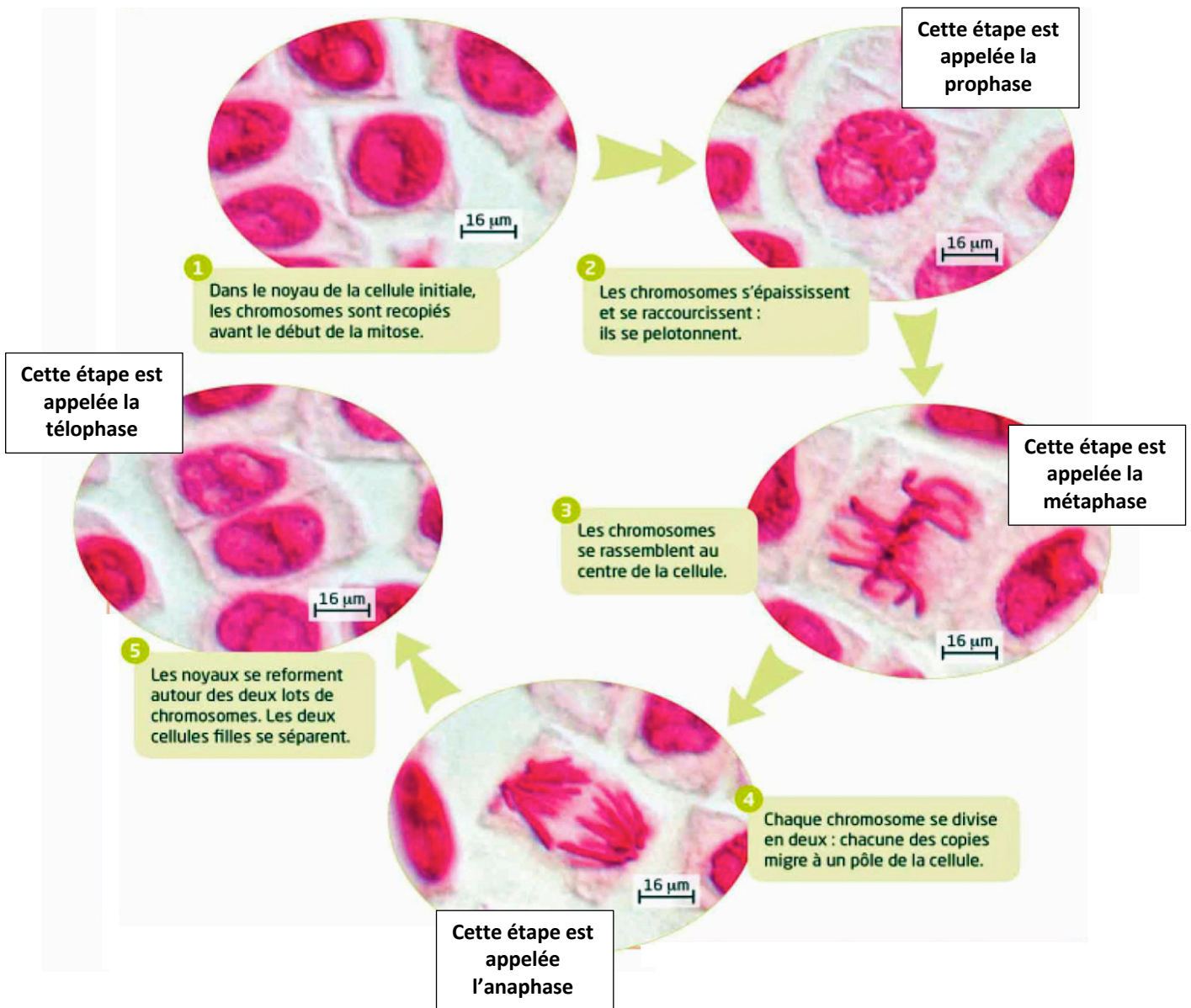
Lors du développement de l'embryon et du fœtus puis tout au long de notre vie, nos cellules se renouvellent par un processus de division appelé la mitose. La mitose s'applique à tous les types de cellules à l'exception des cellules destinées à la reproduction c'est à dire à l'exception des spermatozoïdes et des ovules. Cette division consiste pour l'organisme à créer deux « cellules filles » à partir d'une « cellule mère » en conservant à chaque fois les informations génétiques d'origine portées par l'ADN.

La mitose est précédée par ce qu'on appelle l'interphase, une période durant laquelle la cellule grossit, intensifie son fonctionnement et procède à la copie de son ADN. Ce processus de copie de l'ADN est appelé la duplication.

Schéma de la mitose

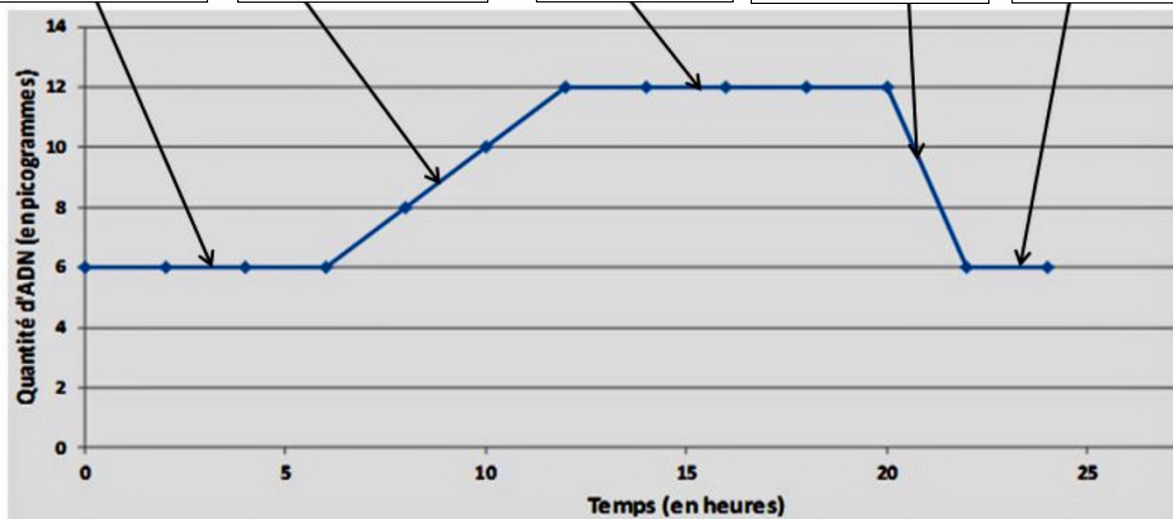
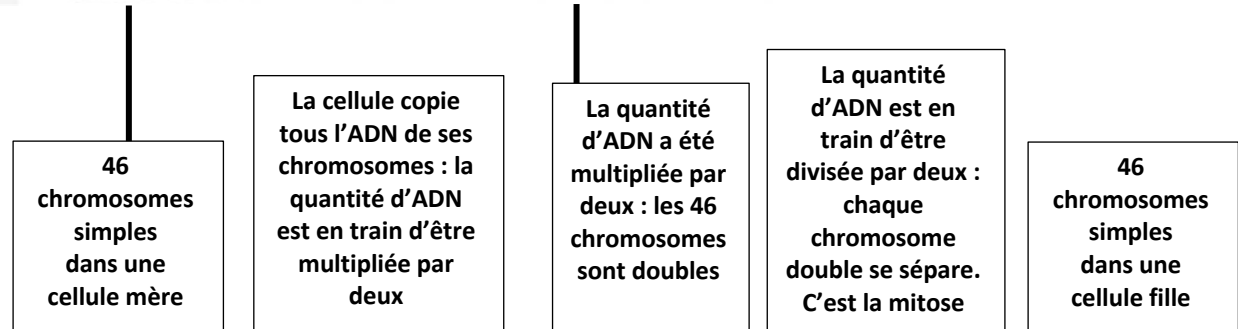
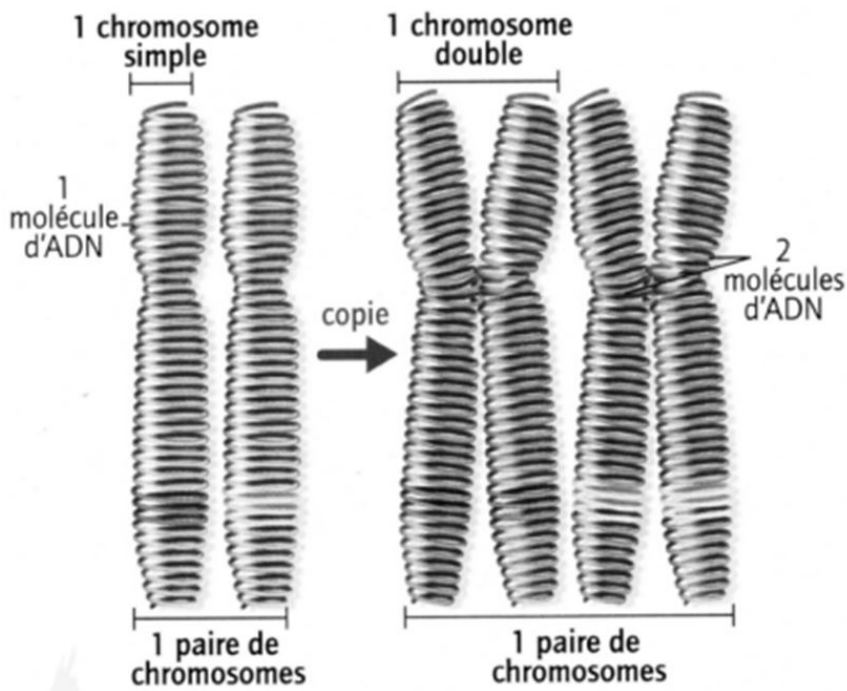


Document 3 : Les quatre étapes de la mitose



Document 4 :

Graphique de l'évolution de la quantité d'ADN dans une cellule au cours d'un cycle cellulaire c'est à dire de sa formation jusqu'à sa multiplication en deux autres cellules



Pistes pour réussir :

1) Propose une hypothèse expliquant comment une cellule contenant 46 chromosomes peut se diviser en deux cellules contenant également 46 chromosomes.

Hypothèse :

L'ADN de chaque chromosome est peut-être copié en deux exemplaires.

2) Conséquences vérifiables :

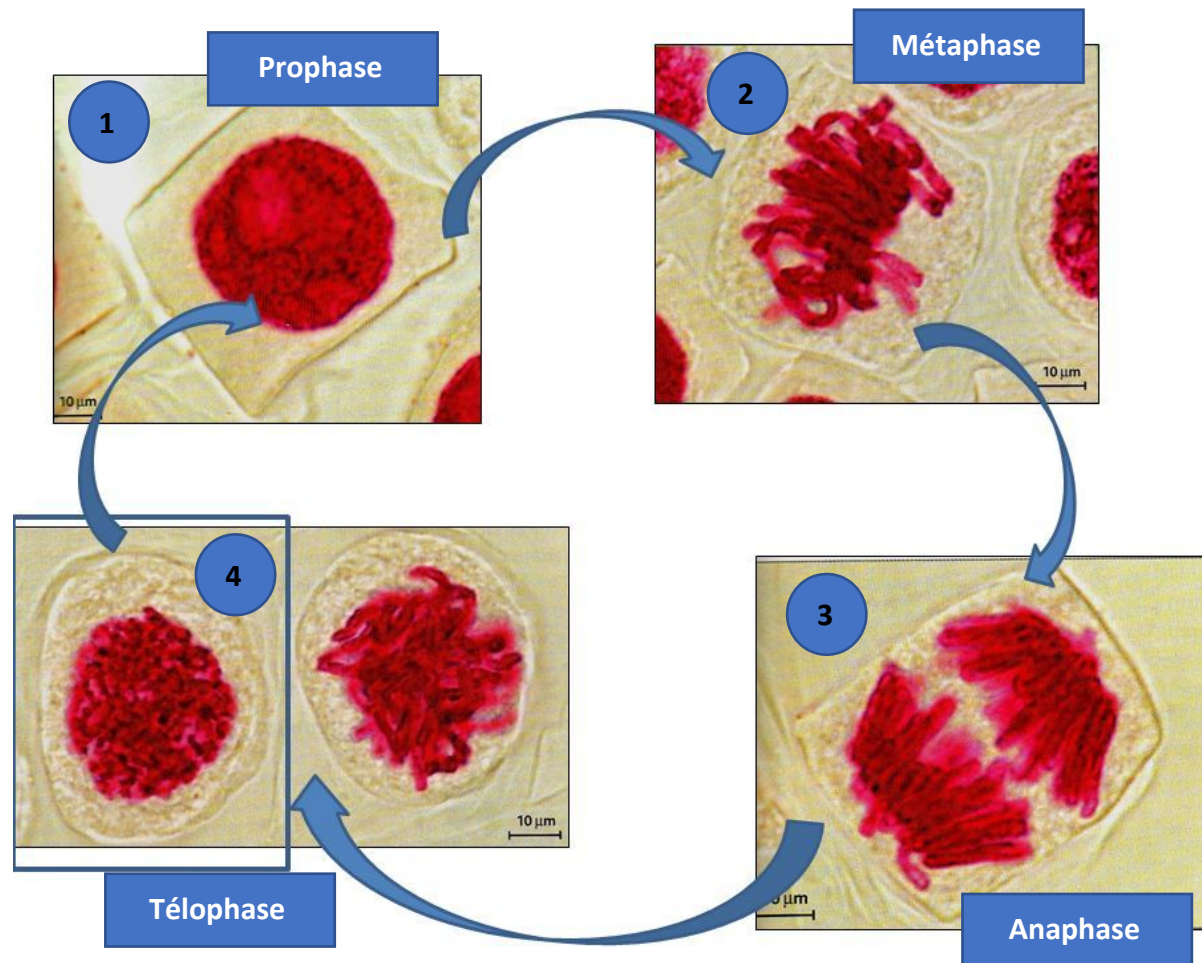
Si ton hypothèse est vraie, explique comment doit évoluer la quantité d'ADN dans la cellule avant et après la mitose.

La quantité d'ADN doit être multipliée par deux dans une cellule avant la division

La quantité d'ADN doit être divisée par deux dans une cellule après la division

3) Définis la mitose puis complète les images microscopiques de la mitose en indiquant le nom de quatre étapes.

La mitose est une division cellulaire qui permet de créer deux « cellules filles » à partir d'une « cellule mère » en conservant à chaque fois les informations génétiques d'origine portées par l'ADN.



4) Décris le graphique de l'évolution de la quantité d'ADN dans une cellule au cours du temps, en particulier ce qu'il se passe avant et pendant la mitose d'une cellule.

La quantité d'ADN est multipliée par deux dans une cellule avant la mitose puis divisée par deux pendant la mitose.

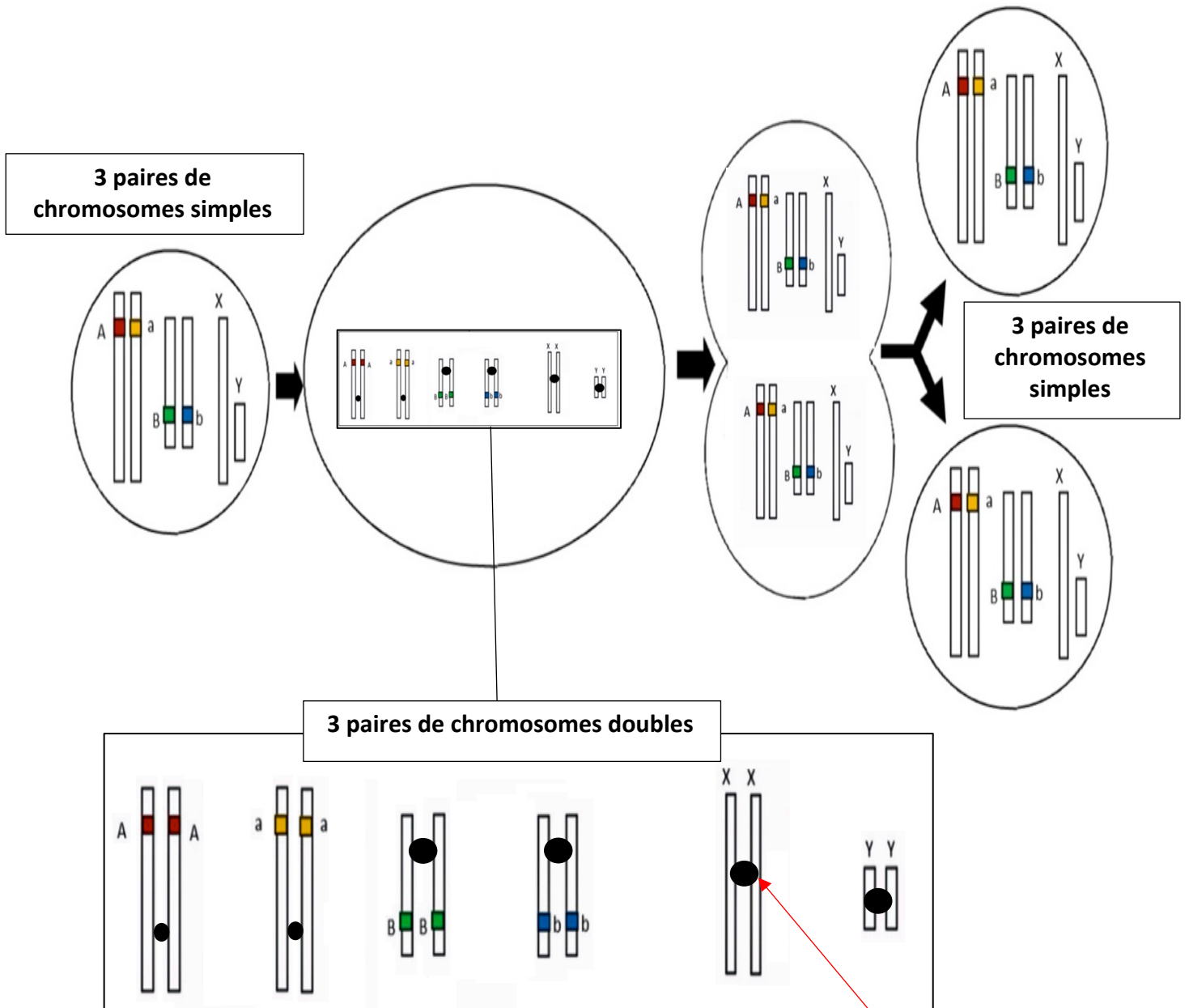
5) Utilises tes résultats pour valider ou invalider ton hypothèse.

Avant la mitose, l'ADN de chaque chromosome simple est copié en deux exemplaires pour former des chromosomes doubles.

6) Conclusion :

Recopie puis complète le schéma suivant pour montrer clairement comment une cellule se divise en deux cellules identiques.

Schéma de la division d'une cellule avec seulement 3 paires de chromosomes pour simplifier.



Remarque : Les chromosomes sont attachés en un point appelé le centromère