

Chapitre 6	Transfert de l'information génétique et reproduction
	Fiche de réussite
Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)	
<input type="checkbox"/> Mitose, division cellulaire, stabilité du patrimoine génétique <input type="checkbox"/> Méiose (formation des gamètes), fécondation (rétablissement du nombre de chromosomes), diversité du patrimoine génétique	
Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)	
<input type="checkbox"/> Formuler une hypothèse sur l'information génétique entre des cellules différentes. <input type="checkbox"/> Décrire les étapes de la mitose et le transfert d'information génétique. <input type="checkbox"/> Expliquer l'origine de la stabilité du patrimoine génétique chez une espèce au sein d'un organisme vivant. <input type="checkbox"/> Expliquer la formation des gamètes (méiose) et le principe de la fécondation. <input type="checkbox"/> Décrire les étapes de la méiose et la réduction du nombre de chromosomes. <input type="checkbox"/> Décrire l'intérêt de la fécondation et du rétablissement du nombre de chromosomes. <input type="checkbox"/> Expliquer le lien entre la reproduction sexuée et la méiose associée à la fécondation.	

Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Formuler une hypothèse afin d'expliquer un phénomène.

C2 : Lire et exploiter des documents de différents formats : micrographie, graphique, schéma.

C3 : Compléter un schéma sur la mitose.

Situation de départ : Les racines des végétaux explorent le sol à la recherche de substances nutritives. La croissance racinaire se déroule dans la partie terminale des racines (appelées méristèmes). Dans cette zone, les cellules se multiplient en permanence. Il se passe la même chose lorsque les plantes se reproduisent de façon asexuée en formant de nouveaux individus identiques au premier. Cependant, on a toujours les mêmes cellules végétales avec les mêmes informations génétiques (le même caryotype).

Problème : Comment les cellules végétales qui se divisent sont toujours génétiquement identiques entre elles ?

1 – **Formuler** alors une hypothèse **expliquant** comment les cellules végétales peuvent garder le même patrimoine génétique. **(C1)**

On peut supposer que lors des divisions, le patrimoine génétique est transmis à l'identique, c'est-à-dire que le caryotype doit être copié et transmis à l'identique.

2 – À partir du document 1, **décrire** ce qu'il se passe dans la plupart des cellules racinaires. **(C2)**

On constate que dans la plupart des cellules visibles, il y a la présence de chromosomes visibles dans les cellules en division. Les chromosomes se retrouvent regroupés différemment suivant les cellules.

3 – À partir du document 2, **décrire** l'évolution de la quantité d'ADN au cours du temps avec précision (penser à donner des valeurs). **(C2)**

On constate que la quantité d'ADN augmente et est doublée au cours du temps (on parle de réplication de l'ADN) puis chute brutalement et de façon cyclique. Cependant, on garde le même nombre de chromosomes (toujours 46 soit 23 paires de chromosomes).

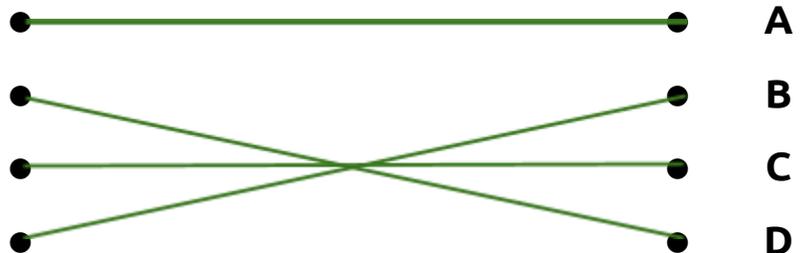
4 – À partir des documents 1, 2 et 3, **relier** les numéros des légendes de la photo avec les lettres montrant l'évolution de la quantité d'ADN.

1 : Noyau de la cellule avec l'ADN condensé (= chromosomes)

2 : Chromosomes séparés et deux nouvelles cellules-filles formées

3 : Noyau de la cellule avec l'ADN non condensé

4 : Cellule en cours de division (mitose)



5 – En utilisant toutes les informations, **expliquer** sous forme d'un bilan comment le mécanisme de la mitose permet de conserver le nombre de chromosomes et l'information qu'ils portent à chaque division cellulaire (au niveau des racines ou lors de la reproduction asexuée).

Voir bilan 2.

6 – **Compléter** alors le schéma de la mitose en annexe. Il faudra : **(C3)**

- **découper** les étiquettes et les **coller** dans le bon ordre ;
- **placer** les légendes à côté des étiquettes ;

➤ **mettre** un titre.

Voir schéma.

Bilan 1 : Toutes les cellules d'un organisme proviennent des divisions cellulaires successives, appelées mitose, d'une cellule-œuf. Elles possèdent toutes la même information génétique grâce à la mitose : le caryotype est conservé à chaque division.

Avant la mitose, l'ADN se réplique à l'identique : on parle de réplication. Cela forme des chromosomes doubles (= à deux molécules d'ADN condensées).

Lors de la mitose, il y a séparation des chromosomes doubles. Chacune des cellules formées reçoit toutes les paires de chromosomes simples (= à une molécule d'ADN condensée).

La reproduction asexuée est possible grâce à la mitose. Les cellules-filles formées lors de la mitose vont former un nouvel individu génétiquement identique à l'individu parent et donc donner un phénotype identique (clone).

Document 1 : Observation de cellules végétales dans une racine (microscope optique, x 1200)



Légendes :

1 : Noyau de la cellule avec l'ADN condensé (= chromosomes)

2 : Chromosomes séparés et deux nouvelles cellules-filles formées

3 : Cellule en cours de division (= mitose)

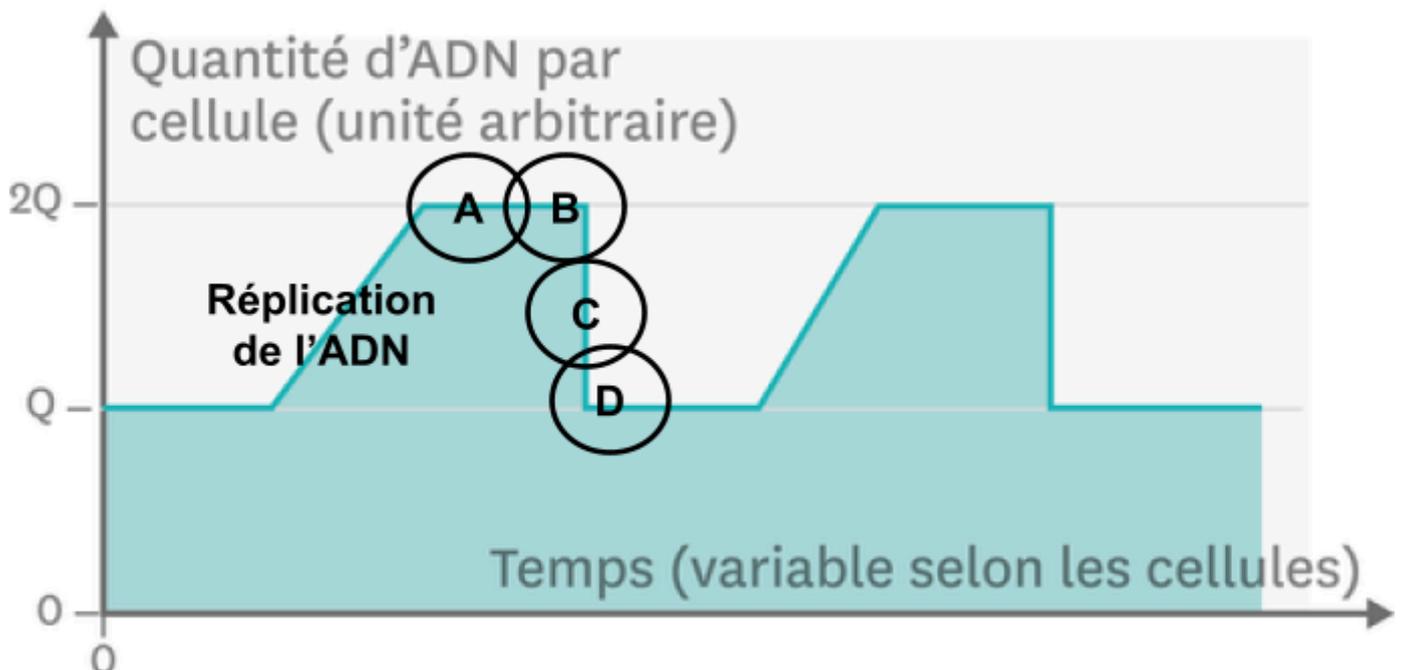
4 : Chromosomes alignés prêt à se séparer

5 : Cellule végétale de racine

6 : Chromosomes (= ADN condensé) qui vont s'aligner

7 : Noyau de la cellule avec l'ADN non condensé

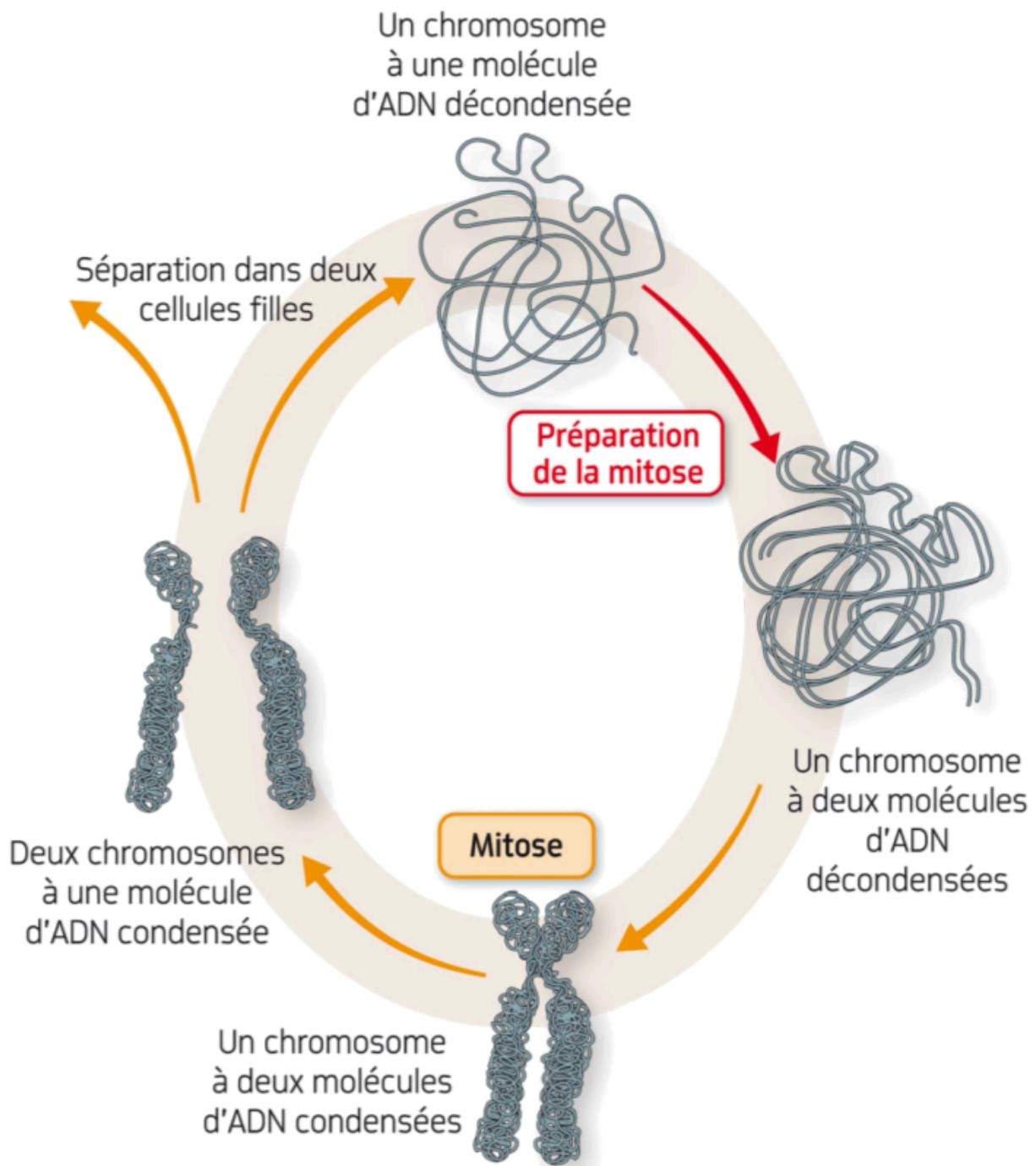
Document 2 : Evolution de quantité d'ADN



Document 3a : La mitose et sa préparation

Avant chaque mitose ou division cellulaire égale, la cellule va se préparer à la division. Dans un premier temps la cellule va préparer son cytoplasme puis les chromosomes vont se dupliquer et donc passer de chromosomes simples en chromosomes doubles (l'ADN de chaque chromosome se réplique). Ensuite, après que chaque chromosome se soit dédoublé, le cytoplasme finit de se préparer. Enfin, avant que la mitose commence, l'ADN va commencer à se condenser et les chromosomes vont devenir visibles.

Document 3b : La mitose et sa préparation



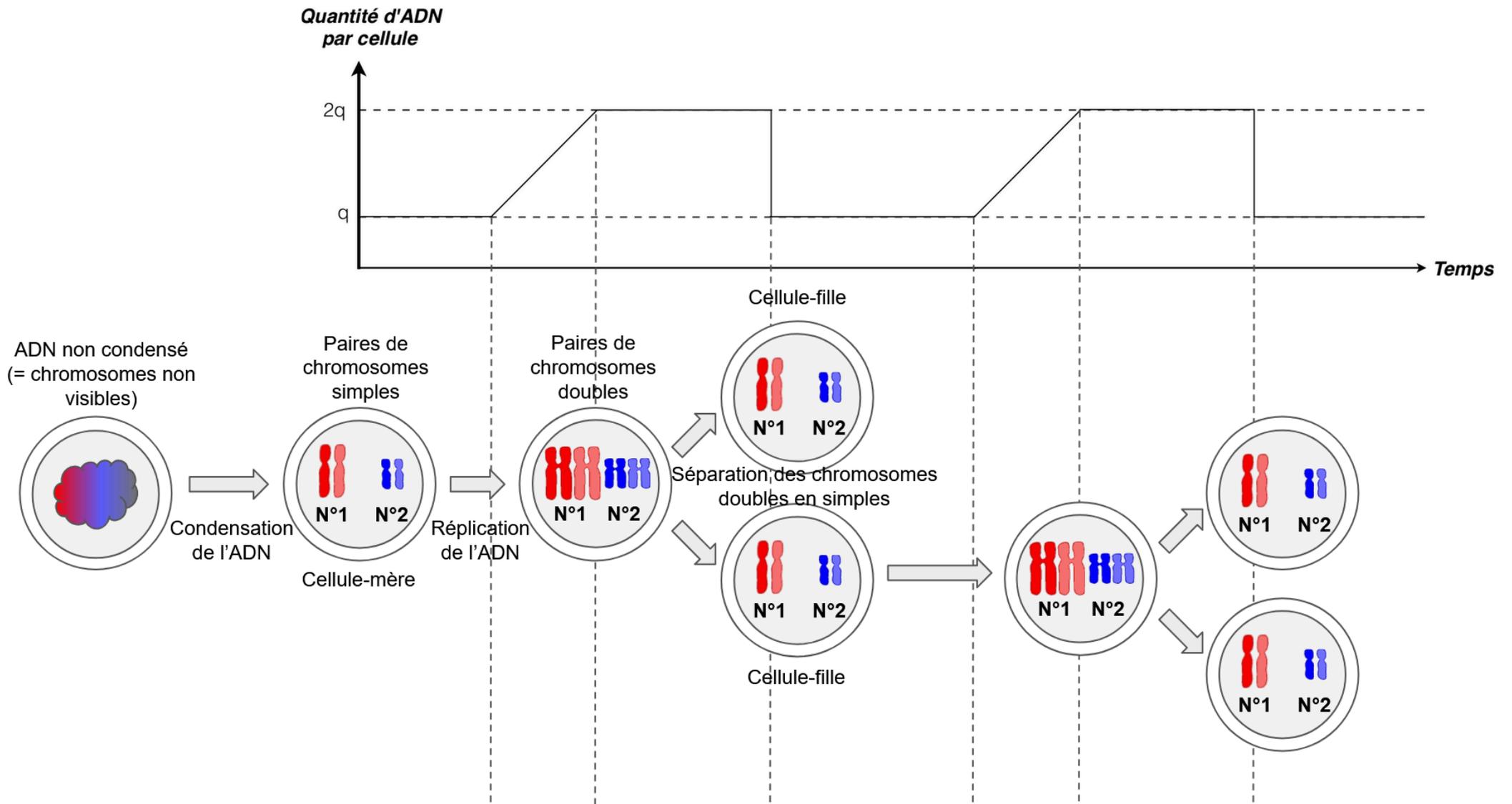


Schéma du déroulement de la mitose au cours du temps

Ch6 - Activité 2	Formation des gamètes, fécondation et reproduction sexuée
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Restituer des notions sur les gamètes et la mitose.	
C2 : Formuler une hypothèse afin d'expliquer un phénomène.	
C3 : Lire et exploiter des documents de différents formats.	
C4 : Compléter un schéma simplifié sur la méiose.	

Situation de départ : Mme et M.Benoît, en couple, viennent voir un médecin à cause des risques d'avoir un enfant atteint du syndrome de Down. Le médecin explique qu'à partir de 40 ans, il y a un risque de 1/128. Le médecin explique que cela est lié à formation des gamètes où des erreurs peuvent apparaître plus facilement en fonction de l'âge. Dans 95 % des cas, la trisomie est transmise via l'ovule.

1 – **Rappeler** le nombre de paires de chromosomes chez l'humain et dans un gamète comme le spermatozoïde. **(C1)**

Le caryotype humain compte 23 paires soit 46 chromosomes alors qu'un gamète humain ne possède que 23 chromosomes (la moitié).

***Problème** : Comment expliquer la formation des gamètes ?*

2 – **Formuler** alors une hypothèse **expliquant** pourquoi les deux frères se ressemblent beaucoup en lien avec le caryotype. **(C2)**

On peut supposer qu'un mécanisme permet de transmettre que la moitié.

3 – À partir du document 1, **décrire** l'évolution du nombre de chromosomes et **comparer** la quantité d'ADN avant et après la fin de méiose. **Valider** ou **réfuter** alors l'hypothèse. **(C3)**

On constate que comme pour la mitose, la quantité d'ADN dédouble au cours du temps puis la quantité chute brutalement (divisée par deux). Cependant, on n'a plus 46 mais 23 chromosomes. Enfin, il y a encore la quantité d'ADN qui est divisée par 2 avec, encore, 23 chromosomes. Donc au cours de la méiose, le nombre de chromosomes passe de 46 à 23. Donc notre hypothèse est validée.

4 – À partir des documents 2 et 3, **expliquer** l'intérêt de la fécondation au niveau du caryotype d'un futur enfant. **(C3)**

On remarque qu'un ovule et un spermatozoïde n'ont que 23 chromosomes (un chromosome de chaque paire). Lors de la fécondation, les 2 gamètes fusionnent ainsi chaque gamète donne une partie de caryotype soit les 23 chromosomes. Cela permet de rétablir le caryotype humain de 46 chromosomes avec ses 23 paires.

5 – **Compléter** alors le schéma de la méiose en annexe. Il faudra : **(C4)**

- **découper** les étiquettes et les **coller** dans le bon ordre ;
- **placer** les légendes à côté des étiquettes ;
- **mettre** un titre.

Voir schéma en fin de chapitre.

6 – À partir du schéma complété, **schématiser** ci-dessous les chromosomes 21 et les chromosomes sexuels dans l'ovule de Mme.Benoît, le spermatozoïde de M.Benoît et la cellule-œuf d'une future fille. Les chromosomes d'origine maternelle seront schématisés en bleu et ceux d'origine paternelle en rouge. **(C4)**

Voir schéma.

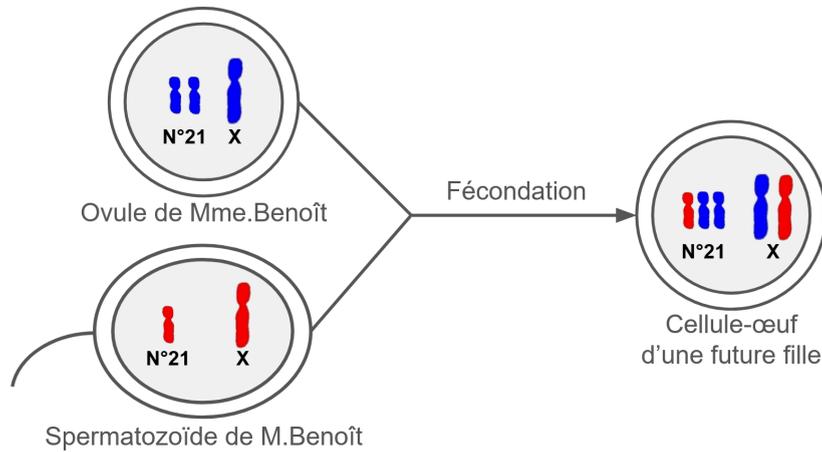


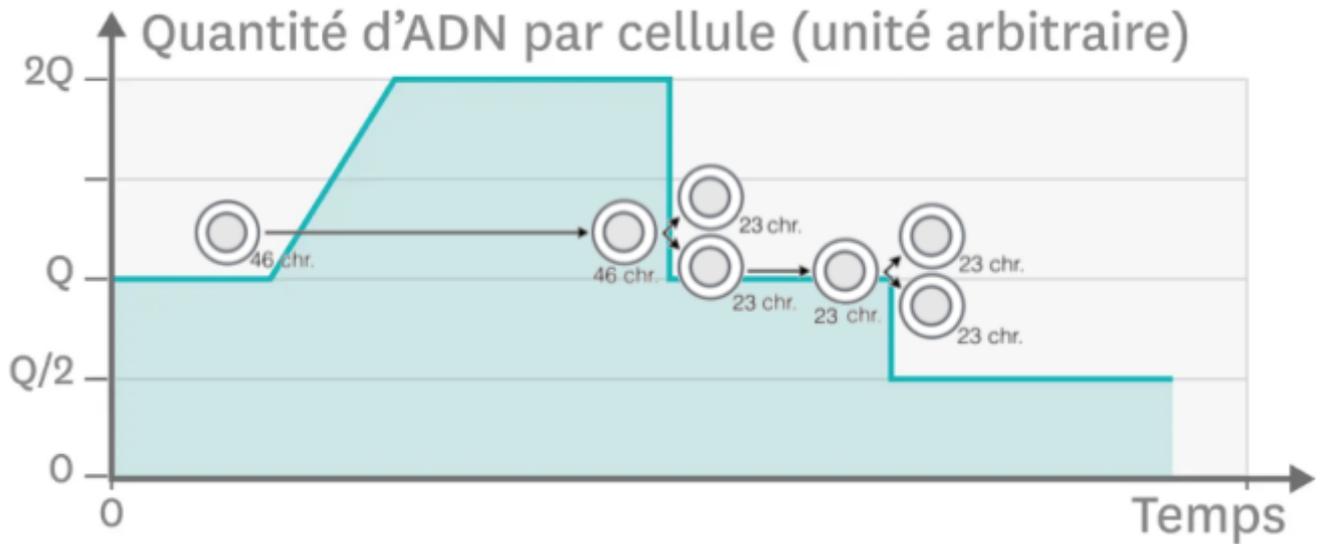
Schéma simplifié d'une hypothétique fécondation donnant un enfant atteint du syndrome de Down

Bilan 2 : La méiose permet la formation des gamètes : le nombre de chromosomes est réduit de moitié et les gamètes sont donc génétiquement différents.

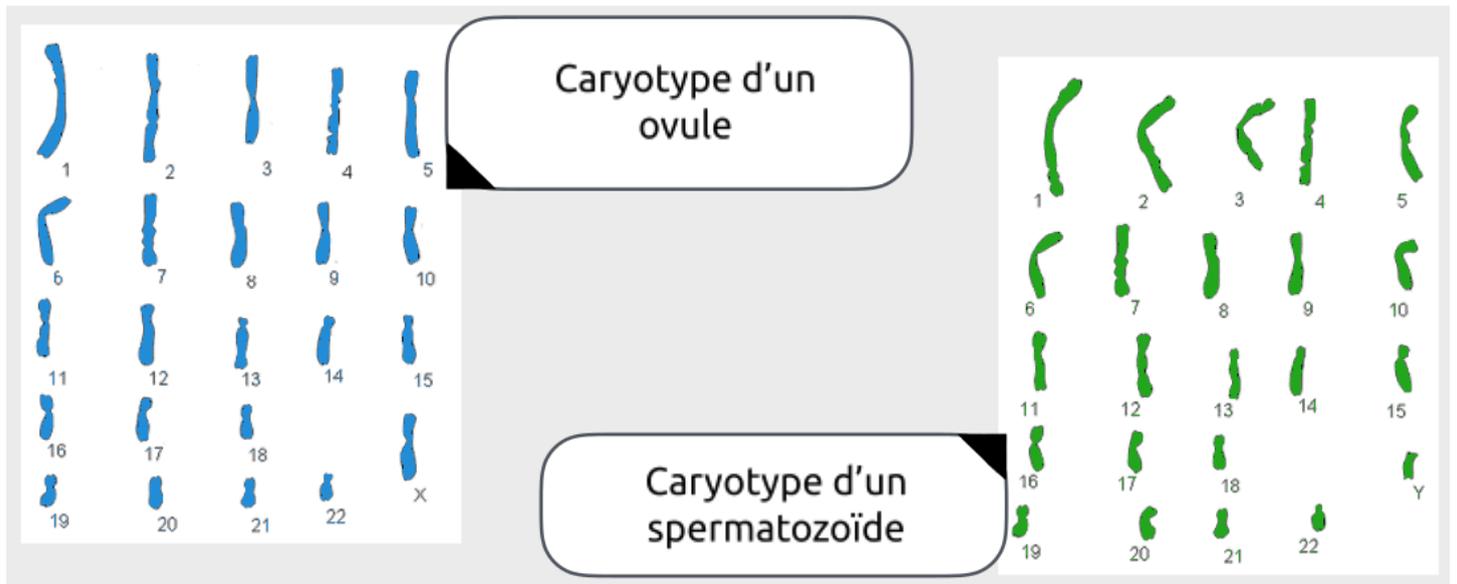
La fécondation réunit les chromosomes de chaque gamète et rétablit le nombre de chromosome de l'espèce (exemple : 23 (chromosomes de l'ovule) + 23 (chromosomes du spermatozoïde) = 46 chromosomes dans l'espèce humaine).

La reproduction sexuée est donc assurée par la méiose et la fécondation et permet de former un nouvel individu génétiquement différent de ses parents et donc donner un phénotype différent.

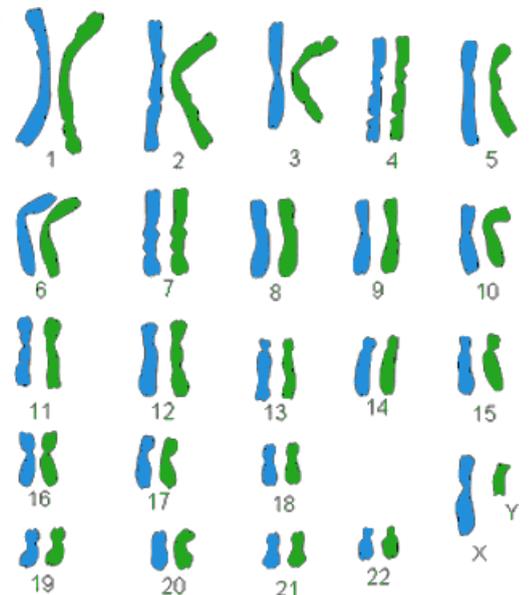
Document 1 : Évolution de la quantité d'ADN dans une cellule au cours de la méiose



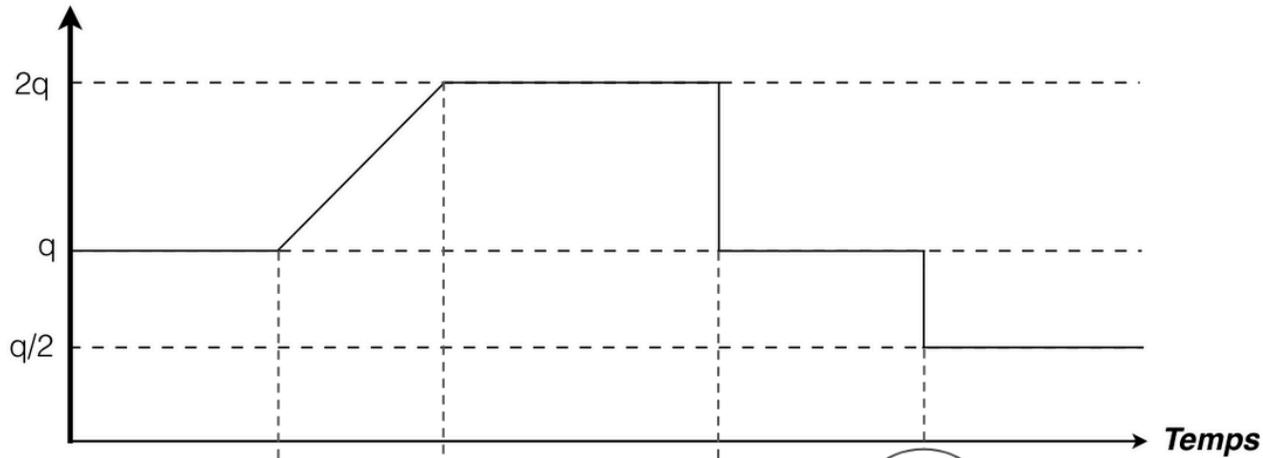
Document 2 : Caryotypes d'un spermatozoïde et d'un ovule



Document 3 : Caryotype d'une cellule-œuf après fécondation d'un ovule et d'un spermatozoïde



Quantité d'ADN
par cellule

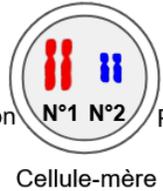


ADN non condensé (= chromosomes non visibles)



Condensation de l'ADN

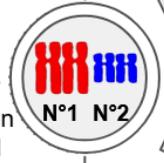
Paires de chromosomes à 1 chromatide



Cellule-mère

Réplication de l'ADN

Paires de chromosomes à 2 chromatides



Séparation des paires de chromosomes

Cellule-fille

Cellule-fille

Cellule-fille

Cellule-fille



Cellule-fille

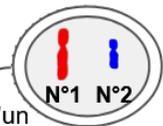
Cellule-fille

Cellule-fille

Cellule-fille

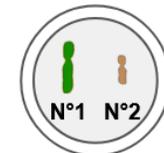
Cellule-fille

Spermatozoïde

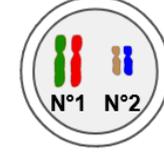


Formation d'un spermatozoïde

Ovule formé par méiose chez la mère



Fécondation



Cellule-cœuf

Schéma du déroulement de la méiose et de la fécondation