

Thème III	Chapitre B	Transfert de l'information génétique et reproduction	
	Fiche de réussite		
Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)			
Cellule-œuf, transfert d'information génétique (mitose), étapes de la mitose, lien entre mitose et reproduction asexuée, stabilité du patrimoine génétique		Formation des gamètes : réduction du nombre de chromosomes (méiose), étape de la méiose, rétablissement du nombre de chromosomes (fécondation), lien entre méiose + fécondation et reproduction sexuée	
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 le lien entre la reproduction asexuée et la mitose. <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.

C3 : Compléter un schéma sur la mitose.

Situation de départ : Louis et Eliott sont de vrais jumeaux. Ils ne comprennent pas comment ils peuvent se ressembler autant alors que leur frère Paul qui est pourtant de la même mère et du même père est si différent d'eux.



Problème : Comment expliquer que les vrais jumeaux se ressemblent beaucoup ?

1 – À partir du document 1, **expliquer** comment on passe d'une cellule-œuf à des milliards de cellules lors du développement d'un embryon. **(C2)**

La division cellulaire permet de multiplier le nombre de cellules (de passer d'une cellule à 2). Pour les vrais jumeaux, la cellule-œuf se divise mais les deux cellules se séparent définitivement (en deux cellules-œufs) au lieu de rester ensemble.

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

3 – À partir des documents 2 à 4, **décrire** les étapes de la mitose et l'évolution du nombre de chromosomes. **Valider** alors l'hypothèse. **(C2)**

On constate que la quantité d'ADN double au cours du temps puis chute brutalement et de façon cyclique. Cependant, on garde le même nombre de chromosomes (toujours 46 soit 23 paires de chromosomes). On remarque aussi qu'au cours de la mitose, on voit les chromosomes apparaître puis deux paquets de chromosomes migrent de chaque côté de la cellule et enfin deux nouvelles cellules apparaissent. Donc notre hypothèse est bien validée.

4 – **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.

5 – À partir du document 5, **expliquer** pourquoi lors de la reproduction asexuée on obtient surtout que des clones (des descendants avec un phénotype identique). **(C2)**

Chez le fraisier, des stolons se développent et poussent puis forment un bourgeon. Au niveau de ce bourgeon, on trouve un méristème où se déroulent des mitoses qui vont former un nouveau fraisier génétiquement identique (même caryotype) au premier plant de fraisier. Comme c'est le même patrimoine génétique, le phénotype sera identique entre le fraisier-mère et le nouveau fraisier.

6 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- reproduction asexuée, information génétique, réplication, divisions cellulaires, génétiquement identique, mitose, conservé

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 à deux chromatides (= à deux molécules d'ADN condensées).

Lors de la mitose, il y a séparation des 2 chromatides des chromosomes. Chacune des cellules formées reçoit toutes les paires de chromosomes à une chromatide (= 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.

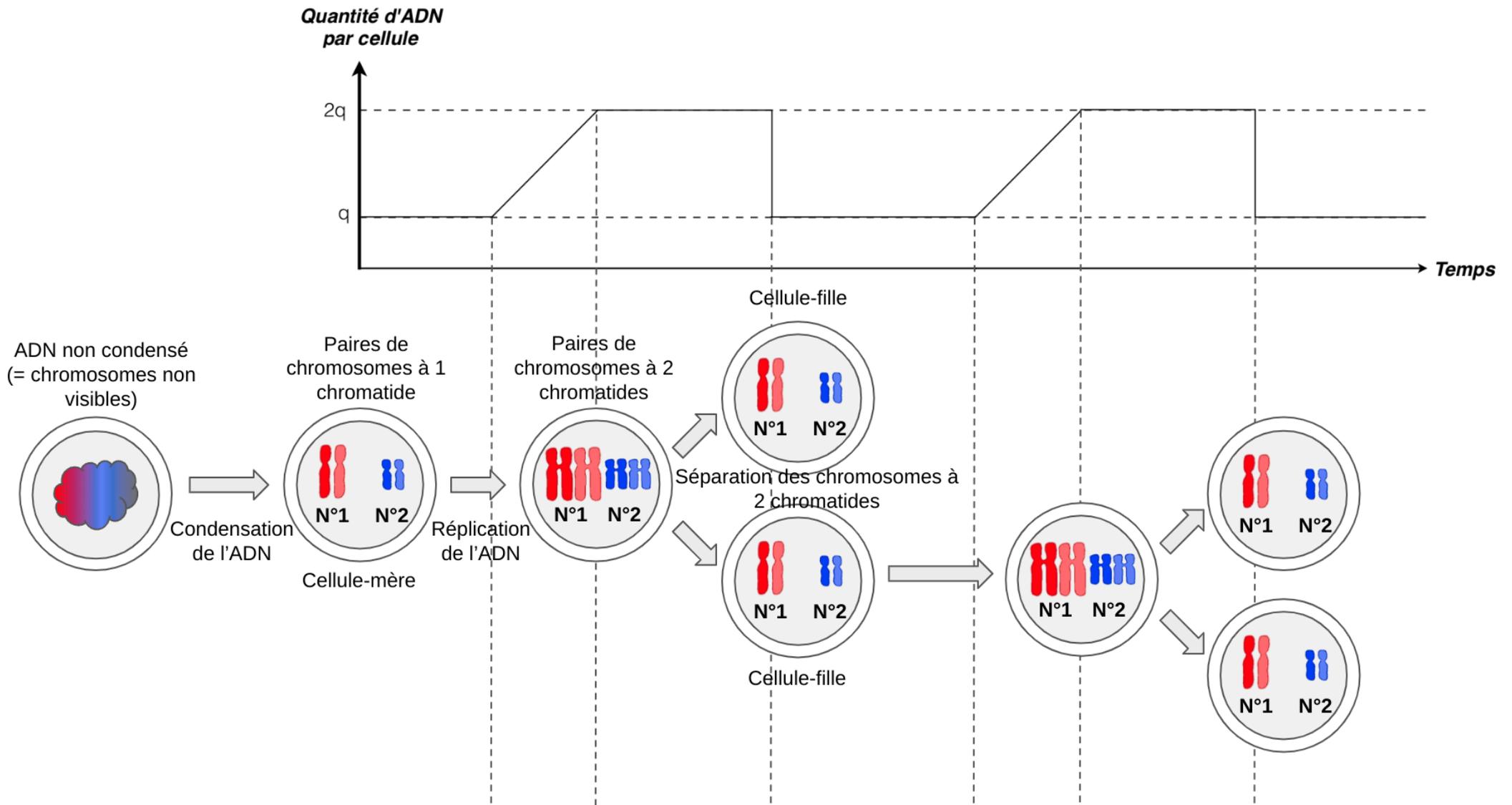


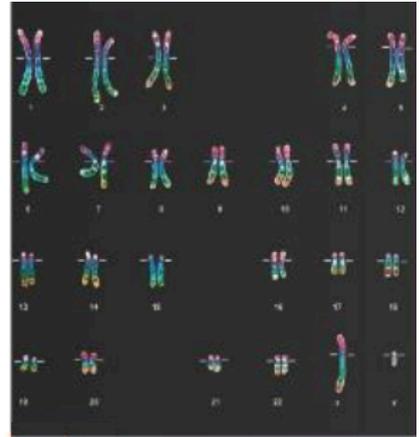
Schéma du déroulement de la mitose au cours du temps

Document 1 : De la cellule-œuf aux milliards de cellules des nouveaux-nés

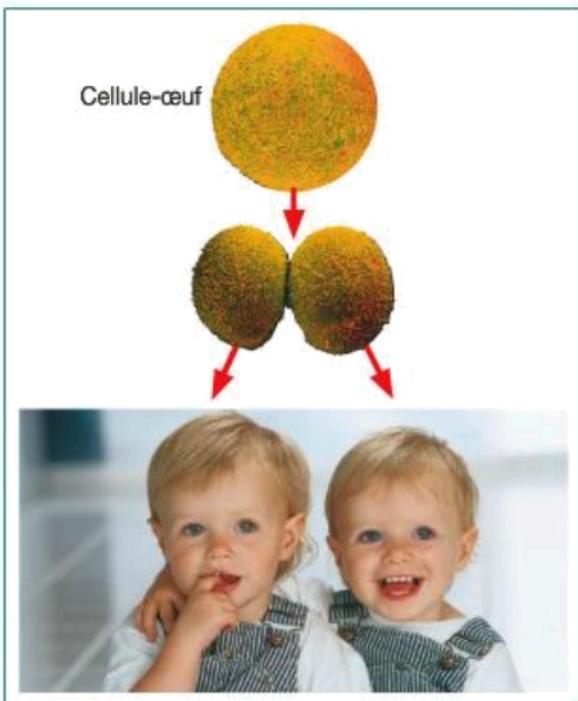
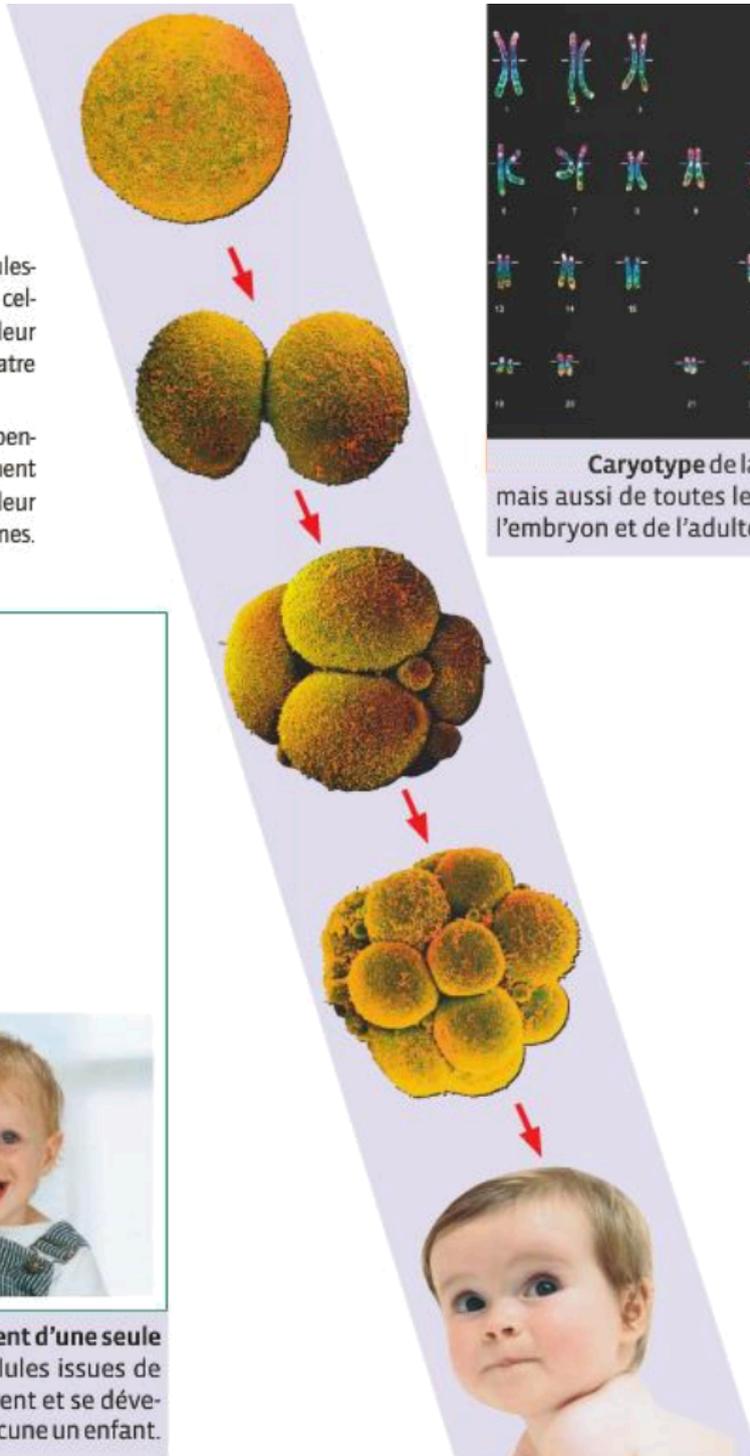
Les cellules d'un être humain proviennent toutes d'une cellule-œuf.

La cellule-œuf se divise en deux cellules-filles, donnant un embryon à deux cellules. Ces deux cellules se divisent à leur tour pour donner un embryon à quatre cellules, puis huit et ainsi de suite...

Les cellules se divisent bien entendu pendant la vie embryonnaire mais également tout au long de la vie pour assurer leur renouvellement et l'entretien des organes.



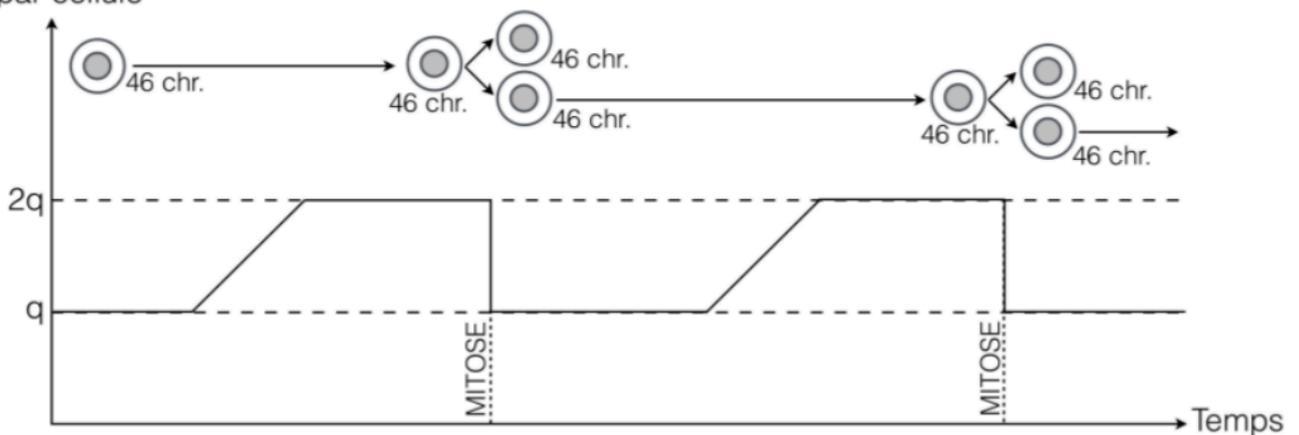
Caryotype de la cellule-œuf mais aussi de toutes les cellules de l'embryon et de l'adulte.



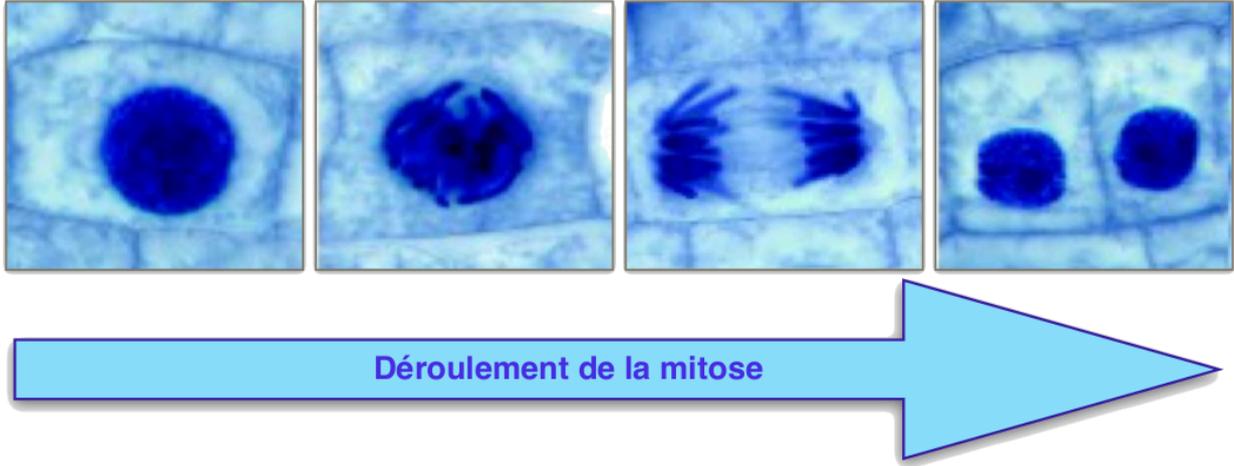
Les vrais jumeaux proviennent d'une seule cellule-œuf. Les deux premières cellules issues de la division de la cellule-œuf se séparent et se développent séparément pour donner chacune un enfant.

Document 2 : Évolution de la quantité d'ADN dans une cellule au cours du temps

Quantité d'ADN par cellule



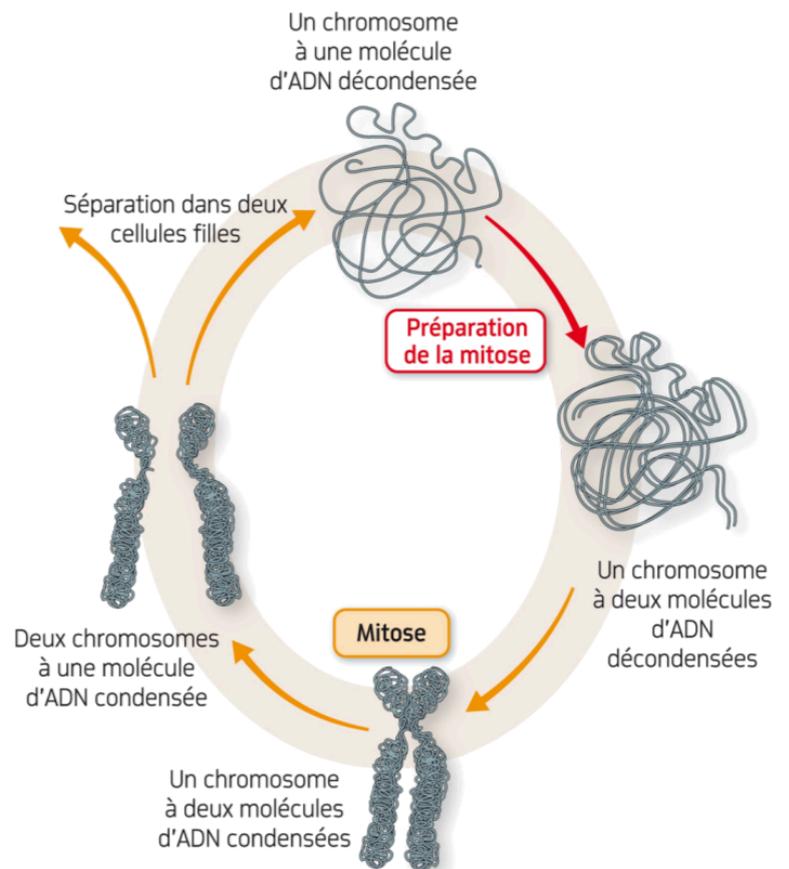
Document 3 : Déroulement de la mitose ou multiplication cellulaire dans une racine d'oignon



Document 4 : Aspect d'un chromosome au cours de la vie d'une cellule

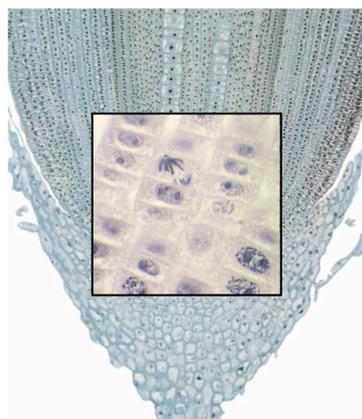
Remarques :

- Un chromosome avec une molécule d'ADN condensée s'appelle aussi un chromosome à une chromatide.
- Un chromosome avec deux molécules condensées s'appelle un chromosome à deux chromatides.
- Lorsqu'on passe d'une molécule à deux molécules d'ADN, on parle de réplication (l'ADN se duplique à l'identique).

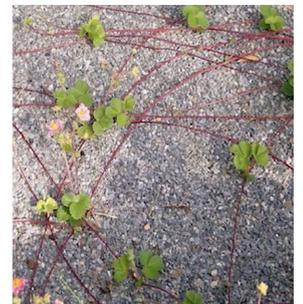


Document 5 : Le fraisier et reproduction asexuée

Voici la photo d'un fraisier, avec des fleurs et des fruits. Sur la deuxième photo on observe des tiges un peu particulières, ce sont des stolons : des tiges rampantes à la surface du sol.



Les stolons peuvent donner naissance à de nouveaux individus. En effet, cette tige rampante peut s'enfoncer et donner naissance à de nouveaux pieds de fraisier grâce au bourgeon à l'extrémité (on y trouve un méristème, zone avec de nombreuses cellules en pleine mitose, voire ci-contre). Ces nouveaux pieds correspondent à des nouveaux individus identiques aux pieds de départ.



X100

Je suis capable de (compétences travaillées) :

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

C2 : Restituer des notions sur les gamètes et la mitose.

C3 : Lire et exploiter des documents de différents formats.

C4 : Compléter un schéma sur la mitose.

Situation de départ : Les cellules d'un être vivant possèdent toutes le même caryotype (provenant de la cellule-œuf) grâce au mécanisme de la mitose. Mais il existe des cellules qui ne possèdent pas le même caryotype : les gamètes.

1 – En prenant l'exemple de l'espèce humaine, **rappeler** le nombre de paires de chromosomes dans une cellule dites « normales » et dans un gamète comme le spermatozoïde. (C2)

Chez l'espèce humaine, il y a 46 chromosomes soit 23 paires alors que dans un spermatozoïde, il n'y a que 23 chromosomes.

Problème : Comment expliquer la différence de caryotype entre les gamètes et les autres cellules d'un individu ?

2 – En utilisant le mécanisme de la mitose, **formuler** alors une hypothèse sur le nombre de chromosomes dans les gamètes. (C1)

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. **Valider** alors l'hypothèse. (C4)

On constate que comme pour la mitose, la quantité d'ADN se dédouble au cours du temps puis la quantité chute brutalement. Cependant, on n'a plus 46 mais 23 chromosomes. Enfin, il y a encore un dédoublement de la quantité d'ADN 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. (C4)

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 : (C3)

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

6 – Sachant qu'un enfant n'a pas de phénotype identique à ses parents, **donner** alors les deux mécanismes qui donnent un phénotype différent entre l'enfant et ses parents.

Pour avoir un phénotype différent chez l'enfant, il faut passer par la méiose qui forme des gamètes génétiquement différents et par la fécondation qui mélange les caryotypes des gamètes.

7 – **Compléter** le bilan 2 avec les mots suivants :

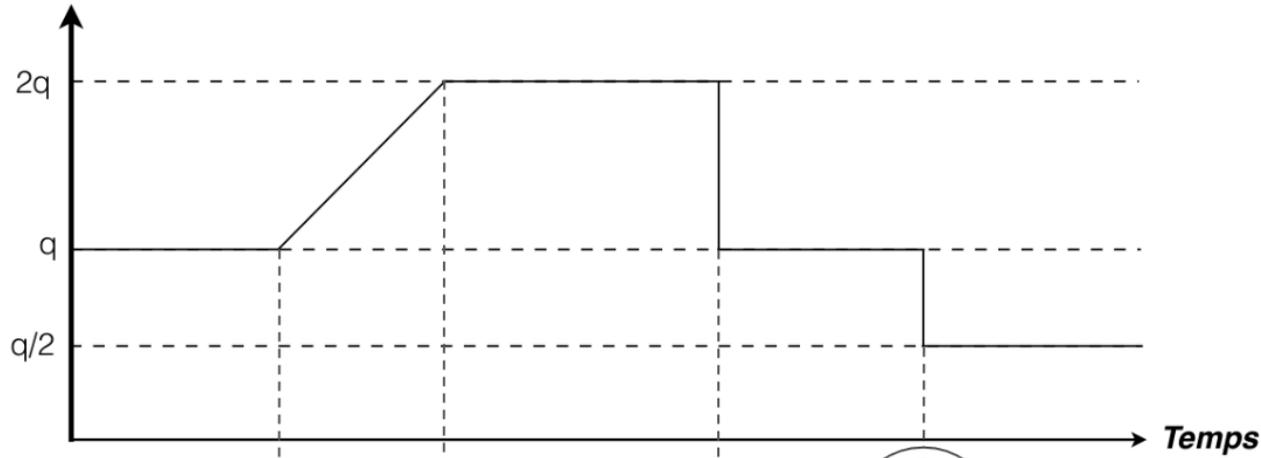
- génétiquement différent, moitié, reproduction sexuée, fécondation, méiose, rétablit

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.

Quantité d'ADN
par cellule

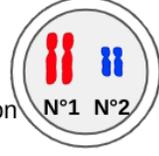


ADN non condensé (= chromosomes non visibles)



Condensation de l'ADN

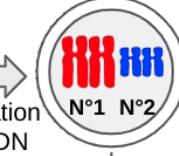
Paires de chromosomes à 1 chromatide



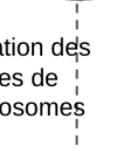
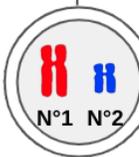
Cellule-mère

Réplication de l'ADN

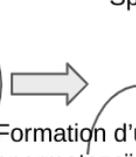
Paires de chromosomes à 2 chromatides



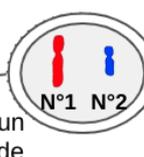
Séparation des paires de chromosomes



Cellule-fille



Spermatozoïde

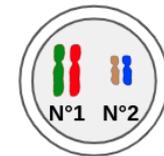


Formation d'un spermatozoïde

Ovule formé par méiose chez la mère



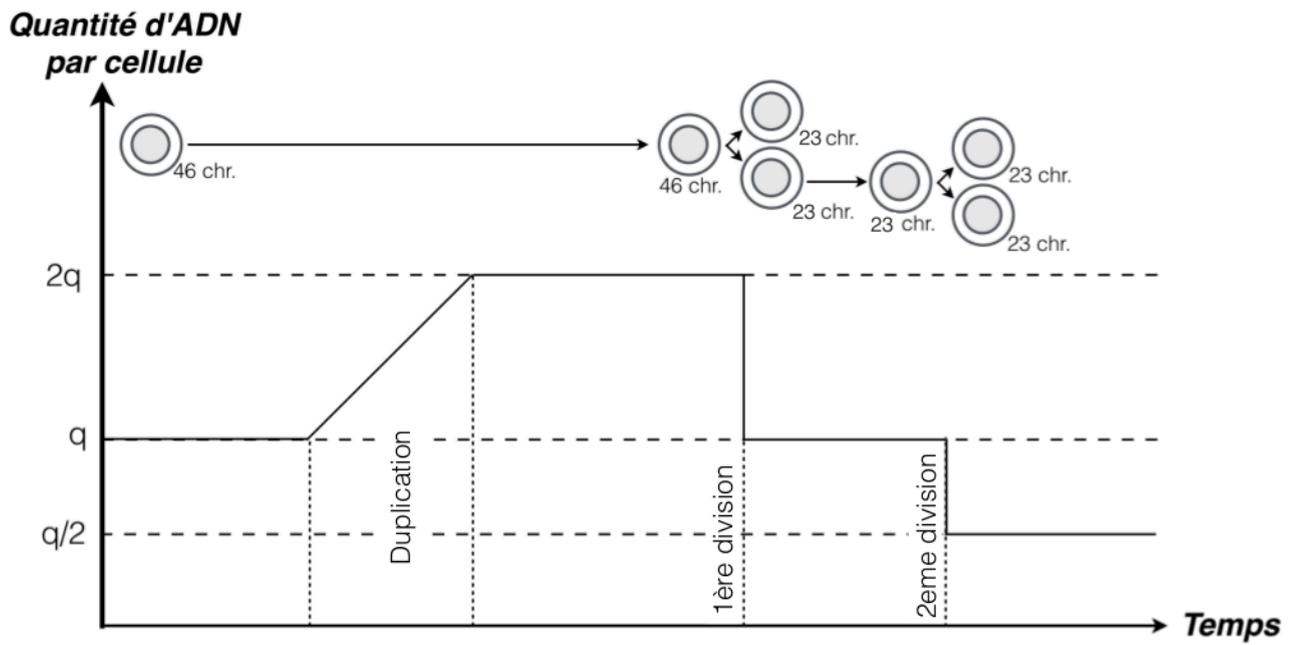
Fécondation



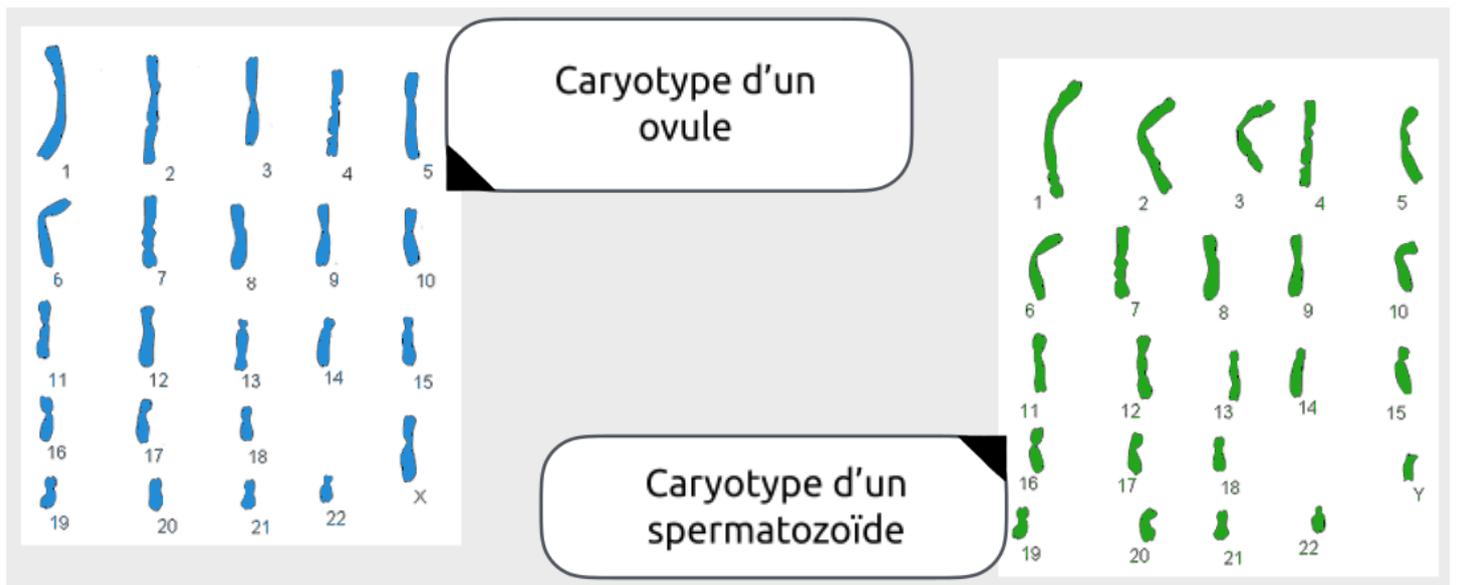
Cellule-œuf

Schéma du déroulement de la méiose et de la fécondation

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

