

Les divisions cellulaires

Exercice 1 :

Comparaison de la mitose et de la méiose

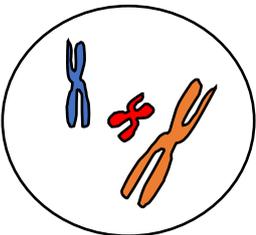
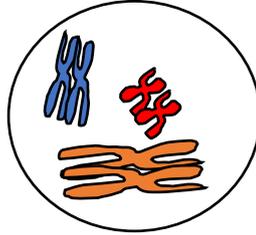
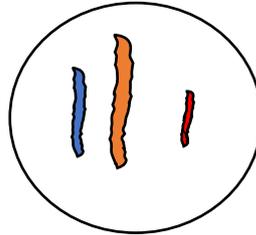
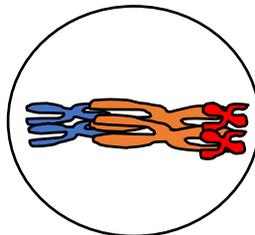
Compléter le tableau suivant à l'aide de vos connaissances

	Mitose	Méiose
Type de cellules		
Formule chromosomique d'une cellule mère		
Nombre de division		
Appariement des chromosomes homologues		
Formule chromosomique des cellules filles à la fin de la division		
Nombre de cellules filles finales		

Exercice 2 :

Les cellules schématisées correspondent à des étapes de la méiose d'une cellule mère à $2n = 6$ chromosomes.

Indiquez pour chacune d'elle l'étape de la méiose correspondante, la formule chromosomique FC et compléter les légendes.

A 	B 	C 	D 
FC :	FC :	FC :	FC :
Chromosomes à chromatides	Chromosomes à chromatides	Chromosomes à chromatide	Chromosomes à chromatides

Exercice 3 :

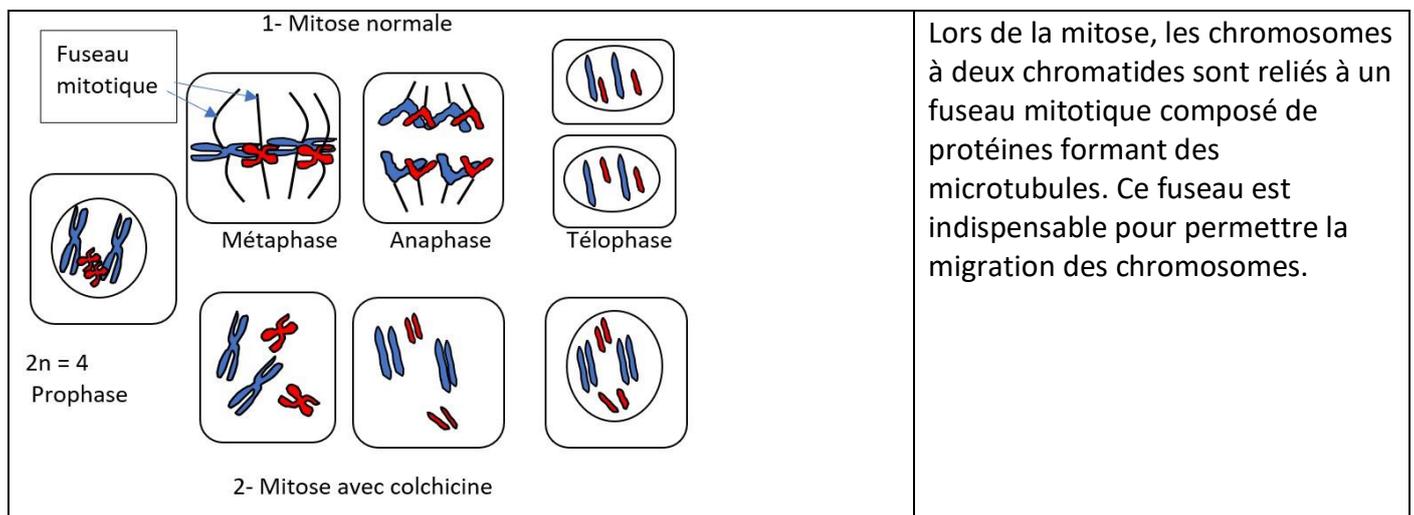
Certaines plantes cultivées par l'Homme possèdent chaque chromosome en 4 exemplaires. Ces plantes sont tétraploïdes et leur formule chromosomique est $4n$. Ces plantes ont souvent été obtenues artificiellement grâce à l'utilisation d'une molécule, la colchicine.

A l'aide des documents et de vos connaissances montrez l'intérêt de cultiver des fraises tétraploïdes et expliquez comment la colchicine provoque l'apparition de cellules tétraploïdes.

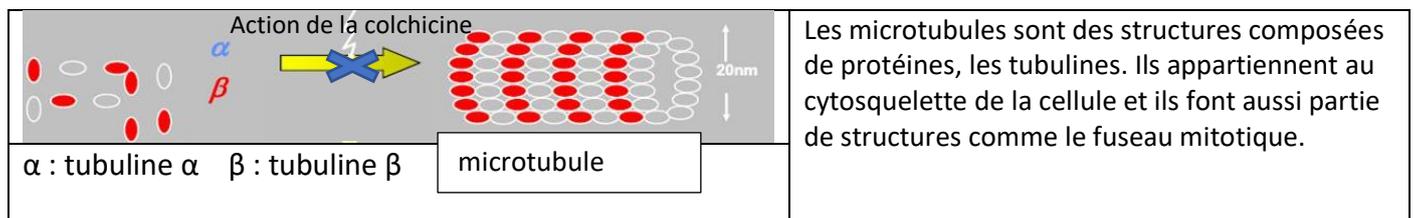
Document 1 : Deux fraises avec un nombre de chromosomes différents

	<p>A gauche : fraise tétraploïde A droite : fraise diploïde</p>
---	---

Document 2 : Influence de la colchicine sur la mitose (cellule mère à $2n = 4$)



Document 3 : formation des microtubules du fuseau et action de la colchicine



Exercice 4 : Exercice de type 1 au bac

Une anomalie de la méiose

Lors de la formation des gamètes, les cellules germinales entrent en méiose. Cependant, des erreurs peuvent avoir lieu lors de la séparation des chromosomes en anaphase 1 ou en anaphase 2.

A l'aide de vos connaissances sur la méiose, expliquez comment des gamètes peuvent hériter d'une formule chromosomique $n + 1$, c'est-à-dire avec un chromosome supplémentaire.

Vous illustrerez votre développement à l'aide de l'exemple d'une cellule mère à $2n = 4$ chromosomes. Des schémas sont attendus pour illustrer votre réponse.

Exercice 4 : corrigé

La méiose est composée de deux divisions successives, la division réductionnelle et la division équationnelle. La méiose permet le passage d'une cellule diploïde à quatre cellules haploïdes. Elle est précédée lors de l'interphase d'une duplication des chromosomes. La méiose assure la formation des gamètes, cellules reproductrices haploïdes.

Cependant, des erreurs peuvent apparaître lors de la méiose aboutissant à la formation de gamètes présentant des erreurs dans leur caryotype.

On se propose d'expliquer comment des erreurs lors de l'anaphase 1 ou de l'anaphase 2 entraînent l'apparition de gamètes présentant une formule chromosomique $n+1$.

I Des erreurs de répartition des chromosomes lors de la division réductionnelle.

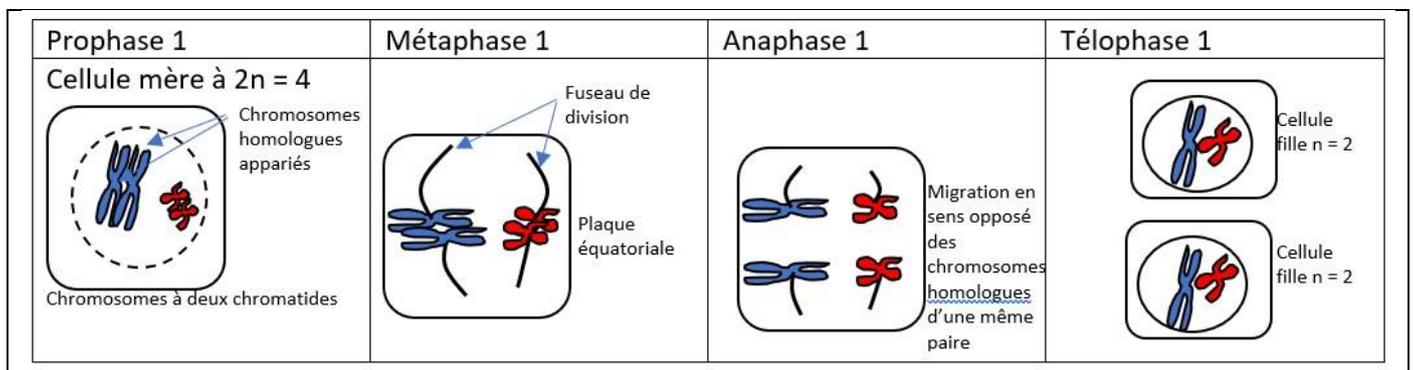
La division réductionnelle est la 1^{ère} division méiotique. Elle est composée de quatre phases, prophase 1, métaphase 1, anaphase 1 et télophase 1.

A) La séparation des chromosomes lors de la division réductionnelle

La cellule mère est diploïde, sa formule chromosomique est de $2n$: chaque chromosome est en double exemplaire et à deux chromatides.

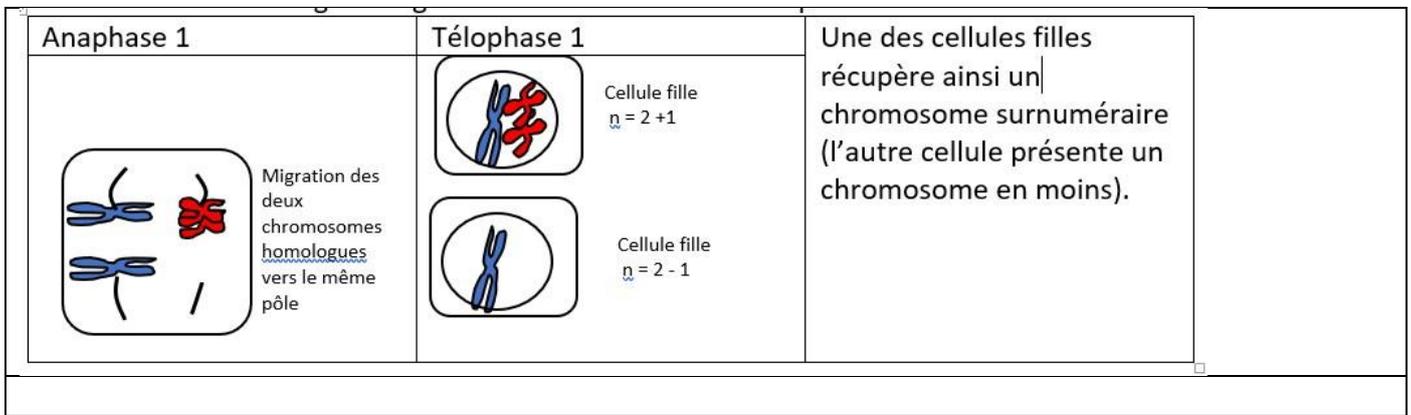
Lors de la prophase 1, les chromosomes homologues à deux chromatides sont appariés. En métaphase 1, ils s'alignent au centre de la cellule et forment une figure appelée plaque équatoriale. Ils sont attachés au fuseau de division au niveau de leur centromère. Lors de l'anaphase 1, les chromosomes homologues sont séparés et migrent chacun en sens opposé vers un des pôles de la cellule.

En télophase 1, chaque cellule fille récupère un exemplaire de chaque chromosome à deux chromatides. La formule chromosomique est alors n , les deux cellules filles issues de la division réductionnelle sont haploïdes.



B) Une erreur de répartition des chromosomes en anaphase 1

Lors de l'anaphase, deux chromosomes homologues peuvent ne pas se séparer. Dans ce cas, les deux chromosomes homologues migrent ensemble vers le même pôle de la cellule.



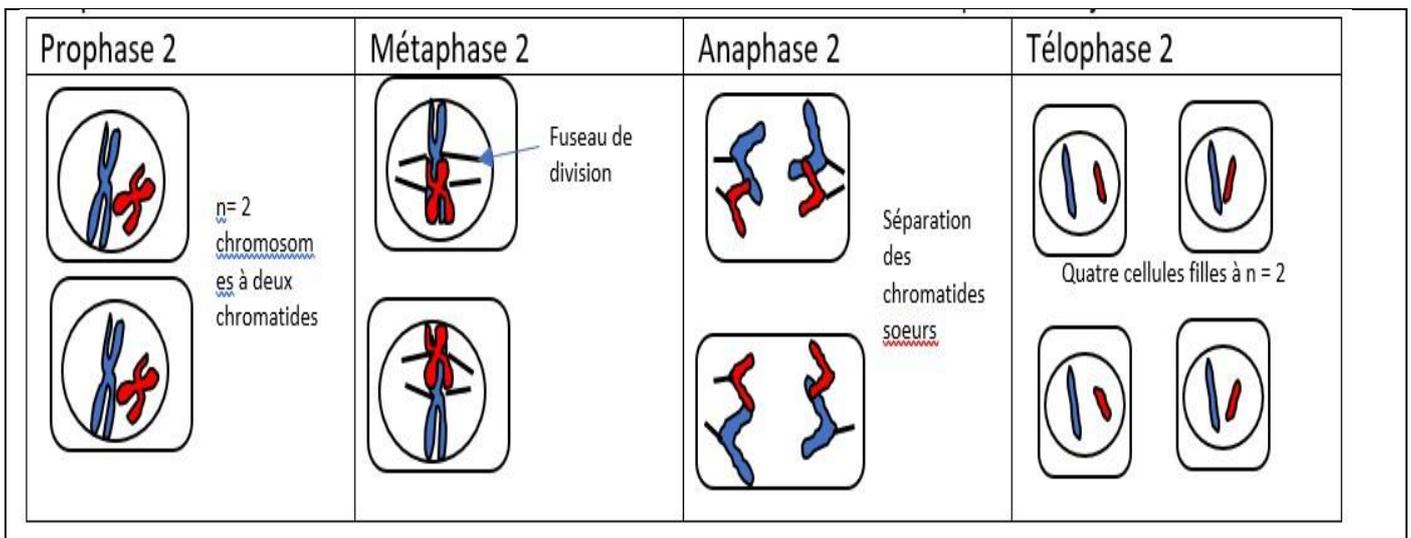
Après la deuxième division de la méiose, les gamètes auront une formule chromosomique $n+1$ pour la cellule avec un chromosome surnuméraire et $n-1$ pour la cellule avec un chromosome en moins.

II Des erreurs de répartition des chromosomes lors de la division équationnelle

A) La séparation des chromosomes lors de la division équationnelle

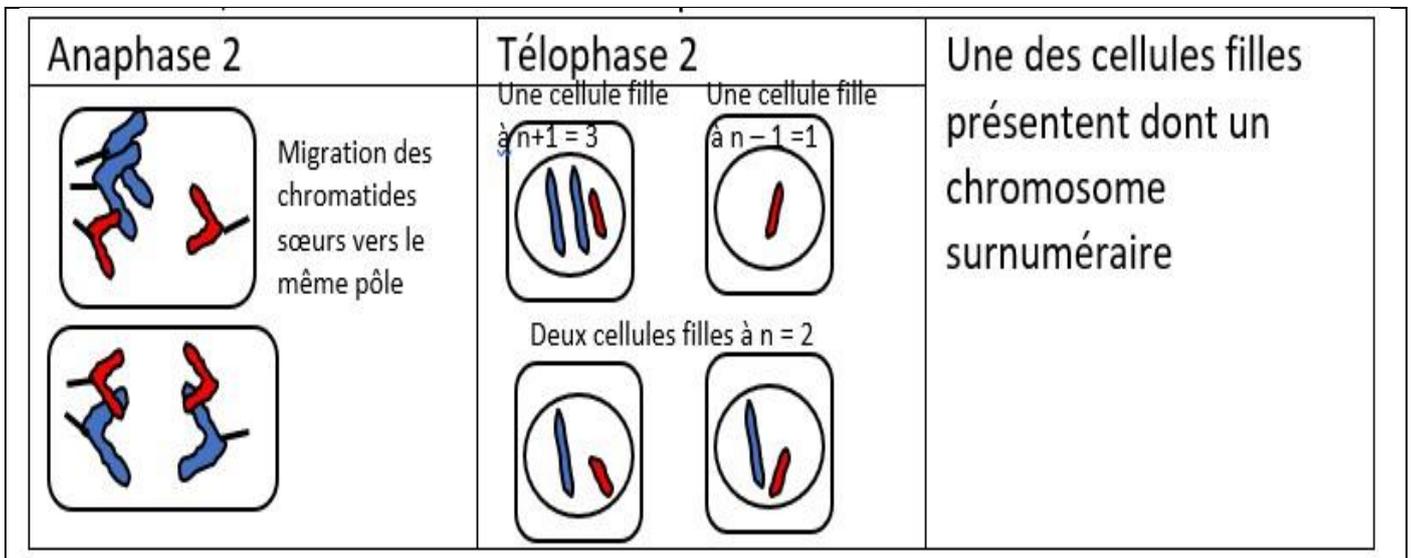
La division équationnelle se déroule après la division réductionnelle. Elle est également composée de 4 phases : prophase 2, métaphase 2, anaphase 2, télophase 2.

En prophase 2, la cellule est haploïde, les chromosomes sont toujours à deux chromatides. En métaphase 2, ils s'alignent au centre de la cellule et en anaphase 2, ce sont les deux chromatides de chaque chromosome qui se séparent et migrent en sens inverse vers un des pôles de la cellule. Chaque cellule fille récupère un lot de chromosome à une chromatide. La formule chromosomique est toujours n .



B) Une erreur de répartition lors de l'anaphase 2

En anaphase 2, les deux chromatides d'un même chromosome migrent vers le même pôle de la cellule. Dans ce cas, une des cellules filles récupère ainsi deux chromatides au lieu d'une.



Là aussi, après la deuxième division de la méiose, les gamètes obtenus auront une formule chromosomique avec $n + 1$ pour la cellule avec un chromosome surnuméraire et $n - 1$ pour la cellule avec un chromosome en moins.

Conclusion

La méiose permet la formation de gamètes haploïdes à partir de cellules diploïdes de la lignée germinale. Cependant, des anomalies en anaphase I ou en anaphase 2 génèrent des gamètes présentant un nombre de chromosomes ne correspondant pas à la formule chromosomique n : on observe un chromosome surnuméraire ($n+1$) (ou un chromosome en moins ($n-1$)).

La fécondation de ces gamètes présentant des anomalies du nombre de chromosomes peut être à l'origine de personnes présentant des symptômes particuliers.