FICHE DE REMÉDIATION · CHAPITRES 1 ET 2

Chromatides, ploïdie et réplication

Spécialité SVT 1re · Les divisions cellulaires des eucaryotes · La réplication de l'ADN

Rappel express

Diploïde (2n) : la cellule possède **2 exemplaires** de chaque chromosome, c'est-à-dire **une paire** de chaque. Exemple : cellule de peau, 2n = 46.
Haploïde (n) : la cellule possède **un seul exemplaire** de chaque chromosome. Exemple : gamète, n = 23.

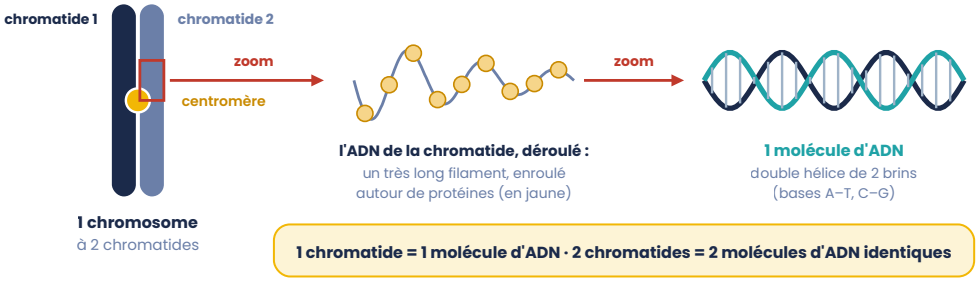
Piège n° 1 : diploïde ne veut pas dire « 2 paires » ! Et les cellules filles d'une **mitose** sont diploïdes, comme la cellule mère. Seules les cellules issues de la **méiose** sont haploïdes.

Chromatide : un chromosome à **1 chromatide** contient **1 molécule d'ADN**. Après la phase S, il possède **2 chromatides** identiques, donc **2 molécules d'ADN**, reliées par le centromère.

Piège n° 2 : la ploïdie (combien d'exemplaires de chaque chromosome) et le nombre de chromatides (1 ou 2 par chromosome) sont deux informations **indépendantes**. Une cellule haploïde peut avoir des chromosomes à 2 chromatides (en début de 2^{e} division de méiose).

Une chromatide, c'est de l'ADN

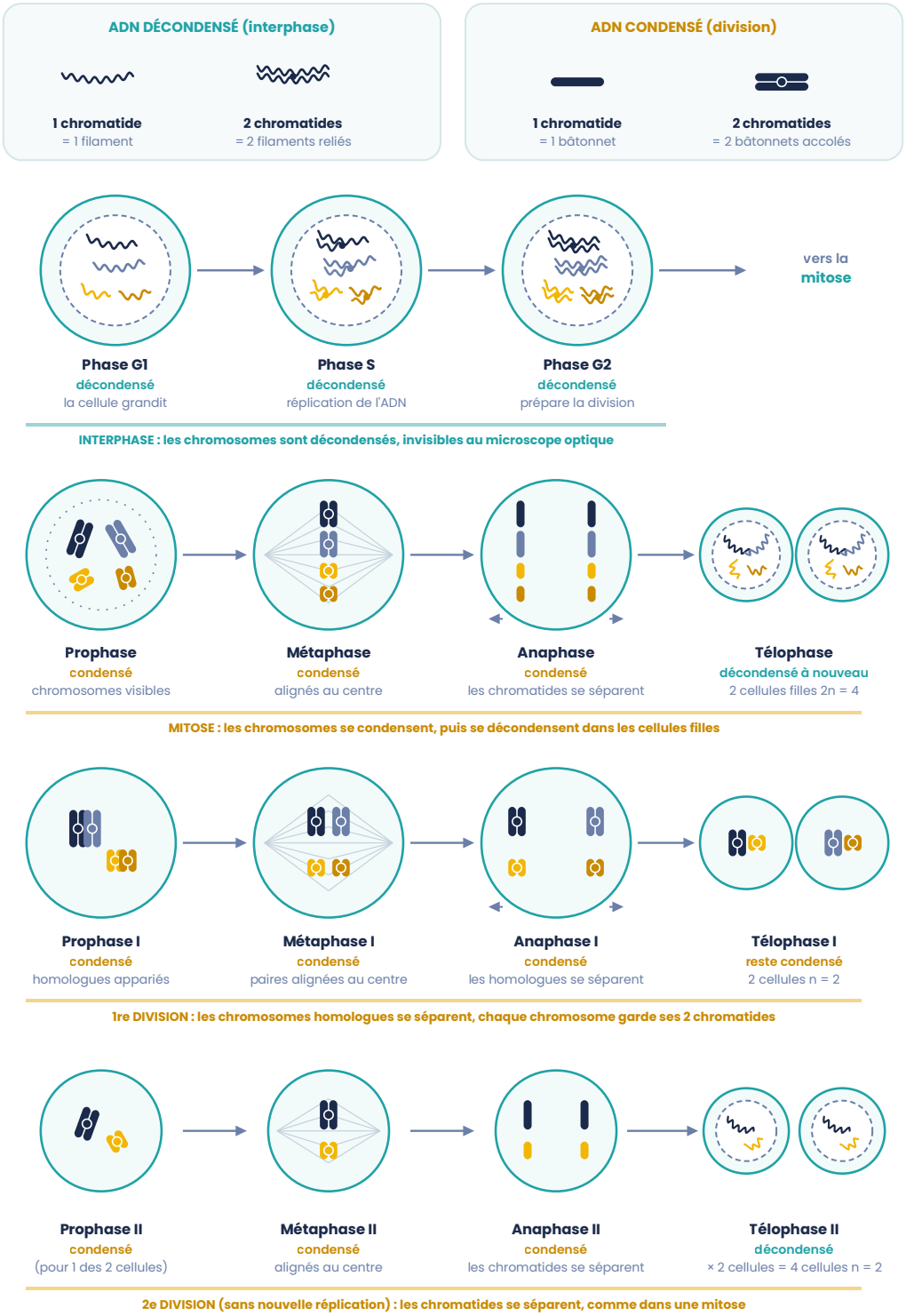
Un chromosome n'est pas « autre chose » que l'ADN : c'est **de l'ADN enroulé autour de protéines**. Si on déroule une chromatide, on trouve **une seule molécule d'ADN, très longue**, en double hélice.



À retenir absolument : compter les chromatides, c'est compter les molécules d'ADN.
- Chromosome à 1 chromatide → **1 molécule d'ADN**.
- Chromosome à 2 chromatides → **2 molécules d'ADN identiques** (copiées pendant la phase S).
- Une cellule 2n = 46 contient donc 46 molécules d'ADN en G1, et 92 en G2.

Le film de la vie d'une cellule

Le même ADN change d'aspect selon le moment. Pendant l'**interphase**, il est **décondensé** : étalé en longs filaments fins dans le noyau, invisible au microscope optique. C'est sous cette forme que la cellule peut lire ses gènes et répliquer son ADN. Pendant les **divisions**, il se **condense** : il s'enroule très serré en bâtonnets épais et visibles, plus faciles à déplacer sans s'emmêler.



Piège n° 3 : entre les deux divisions de la méiose, il n'y a **pas de phase S**. C'est pour cela que les chromosomes gardent leurs 2 chromatides à la fin de la 1re division, et que les 4 cellules finales n'en ont plus qu'une.

MÉTHODE · LES 3 QUESTIONS À SE POSER À CHAQUE ÉTAPE

1. **Combien d'exemplaires de chaque chromosome** dans la cellule ? → 2 = diploïde ; 1 = haploïde.
2. **La réplication a-t-elle eu lieu** depuis la dernière séparation des chromatides ? → si oui, 2 chromatides.
3. **Les chromatides viennent-elles de se séparer** (anaphase de mitose, anaphase II) ? → si oui, 1 chromatide par chromosome.

Exercice 1 — Vrai ou faux ?

Échauffement

Coche, puis corrige chaque affirmation fausse en une phrase.

Affirmation	V	F
1. Une cellule diploïde possède 2 paires de chaque chromosome.	☐	☐
2. Les deux cellules filles d'une mitose sont haploïdes.	☐	☐
3. Un chromosome à deux chromatides contient deux molécules d'ADN.	☐	☐
4. En anaphase de mitose, chaque chromosome qui migre vers un pôle possède deux chromatides.	☐	☐
5. À la fin de la première division de méiose, chaque chromosome possède encore deux chromatides.	☐	☐
6. La cellule-œuf humaine a pour formule chromosomique 4n = 92.	☐	☐
7. Un spermatozoïde humain a pour formule chromosomique n = 23.	☐	☐
8. Une chromatide est formée d'une molécule d'ADN associée à des protéines.	☐	☐
9. Pendant l'interphase, les chromosomes sont condensés et bien visibles au microscope.	☐	☐

Exercice 2 — Formules chromosomiques

Pour chaque cellule, écris la formule chromosomique (2n = … ou n = …) et indique si elle est diploïde ou haploïde.

Cellule	Information	Formule	Diploïde ou haploïde ?
Neurone humain	46 chromosomes, 23 paires		
Ovule humain	23 chromosomes, tous différents		
Cellule de chien	78 chromosomes, 39 paires		
Gamète de chien	à déduire de la ligne précédente		
Cellule de mouche drosophile	8 chromosomes, 4 paires		

Combien de **molécules d'ADN** contient le noyau d'un neurone humain en phase G1 ? Et une cellule de peau humaine en phase G2 ? .....

Exercice 3 — L'interphase et la mitose

Cellule de formule 2n = 4. Complète le tableau en t'aidant du « film » et de la méthode des 3 questions.

Étape	Ce qui se passe	Ploïdie	Condensé ou décondensé ?	Chromatides par chromosome	Molécules d'ADN dans la cellule
Phase G1					
Phase S					
Phase G2					
Prophase					
Métaphase					
Anaphase					
Télophase (chaque cellule fille)					

Exercice 4 — Le tableau de la méiose

Même cellule (2n = 4). Pour la télophase I et les étapes suivantes, raisonne pour **une** des deux cellules.

Étape	Ce qui se passe	Ploïdie	Chromatides par chromosome	Molécules d'ADN dans la cellule
Prophase I				
Métaphase I				
Anaphase I				
Télophase I				
Prophase II				
Métaphase II				
Anaphase II				
Télophase II				

Quelle est la grande différence entre l'anaphase I et l'anaphase II ?

.....

Exercice 5 — Remettre dans l'ordre… et justifier

Ces schémas représentent les étapes de la mitose d'une cellule 2n = 4, dans le désordre.

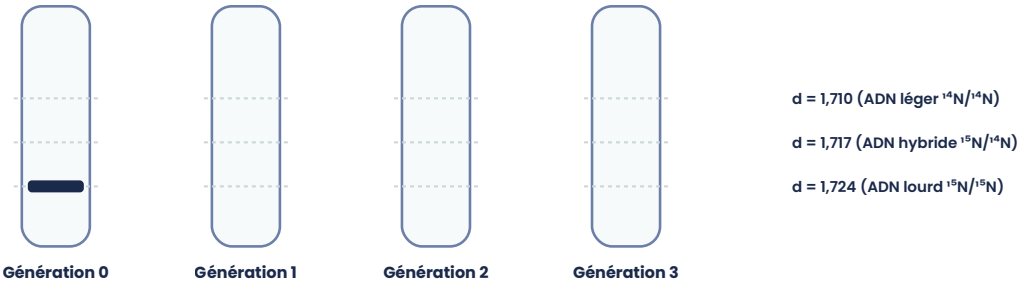


1. Nomme chaque étape et range-les dans l'ordre chronologique.
2. Pour **chaque** étape, donne **un indice visible** sur le schéma qui justifie ton choix. Exemple de rédaction : « Sur le schéma C, les chromosomes sont condensés, à deux chromatides et dispersés dans la cellule : c'est la prophase. »

CONSEIL
Quand une consigne dit « en justifiant », chaque réponse doit être suivie d'un « car… » ou d'une observation précise. Sans justification, la moitié des points est perdue.

Exercice 6 — Meselson et Stahl, avec les densités

Rappel : ADN lourd ($^{15}N/^{15}N$) d = 1,724 ; ADN hybride ($^{15}N/^{14}N$) d = 1,717 ; ADN léger ($^{14}N/^{14}N$) d = 1,710. Les bactéries sont cultivées sur ^{15}N, puis transférées sur ^{14}N.



1. Dessine dans chaque tube les bandes d'ADN obtenues selon le modèle **semi-conservatif**.
2. Complète :

Génération	% ADN lourd	% ADN hybride	% ADN léger
1			
2			
3			

3. Pour ne plus te tromper de couleurs, écris ta légende une fois pour toutes : ADN lourd (^{15}N) = ……… ; ADN léger (^{14}N) = ……
4. **Chasse à l'erreur** : dans un document, la légende du dernier tube dit « après deux cycles cellulaires sur un milieu avec de l'azote **lourd** ». Explique pourquoi c'est une erreur.

Exercice 7 — Recopier, c'est déjà répliquer !

Voici un brin d'ADN : A T G C C C T A G G A C C A A

1. Écris le brin complémentaire, en vérifiant chaque paire (A–T, C–G).
2. Représente les deux molécules d'ADN obtenues après la réplication, en coloriant les brins anciens et les brins nouveaux de deux couleurs différentes.
3. Combien de nucléotides compte chaque brin ? Vérifie que tes molécules filles ont exactement la même séquence que la molécule de départ.
4. Après la phase S, combien de molécules d'ADN contient un chromosome ? Où se trouvent-elles ?