

Comprendre le schéma de la mitose en 3^e : cours, méthode et exercices pour le brevet



3^e

Difficulté ★★★



45 min

Objectif : Lire un schéma de mitose

Tombe souvent au brevet

Version dys

Prénom :

Date :

Compétence visée (programme cycle 4) : Génétique (ADN, chromosomes, allèles, caryotype), reproduction, évolution, biodiversité.



Coach Vince te résume l'essentiel

- La mitose produit deux cellules filles génétiquement identiques à la cellule mère, si aucune mutation n'intervient.
- Avant la mitose, l'ADN est dupliqué : un chromosome possède alors deux chromatides identiques reliés au centromère.
- Pour identifier une étape sur un schéma, observe plusieurs indices à la fois : chromosomes, membrane nucléaire, position

dans la cellule et séparation des chromatides.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois souvent exploiter un ou plusieurs documents (schéma légendé, photographie annotée, tableau de données) pour identifier une étape de la division, mettre en relation plusieurs indices, puis expliquer comment l'information génétique et le caryotype sont conservés d'une cellule à l'autre.

Type de question Analyse d'un ou plusieurs documents (schéma, photographie légendée, tableau) avec réponse rédigée et justifiée, légendage de schéma à partir de repères précis, remise en ordre d'étapes, ou question problématisée mobilisant plusieurs documents à mettre en relation.

Exemple type

Document 1 (schéma légendé) : une cellule contient huit chromosomes en forme de X, répartis en deux groupes de quatre qui s'éloignent chacun vers un pôle opposé de la cellule ; le cytoplasme commence à s'étrangler en son milieu.

Document 2 (photographie annotée au microscope optique, grossissement $\times 600$) : deux cellules distinctes, chacune limitée par sa propre membrane et son propre noyau, contiennent chacune quatre chromosomes fins et allongés, non condensés. Question : à l'aide des deux documents et de tes connaissances, montre que la division observée aboutit à deux cellules filles possédant la même information génétique que la cellule mère. Barème indicatif (6 points) : 1 point pour l'identification correcte de l'étape du document 1 (anaphase) appuyée sur au moins un indice cité ; 1 point pour l'identification correcte de l'étape du document 2 (cellules filles formées) appuyée sur au moins un indice cité ; 2 points pour la mise en relation entre la séparation des chromatides et la répartition d'un lot identique de chromosomes vers chaque pôle ; 1 point

Alerte piège

pour la conclusion reliant explicitement cette répartition à la conservation du caryotype et de l'information génétique ; 1 point pour l'emploi précis du vocabulaire (chromatide, centromère, caryotype). Une réponse qui nomme les étapes sans les justifier par les documents ne peut pas dépasser la moitié du barème. Nommer une étape sans citer les indices précis des documents, confondre un chromosome dupliqué avec deux chromosomes, ou répondre sans mettre en relation les deux documents entre eux.

I LA LEÇON

La mitose : une division qui conserve l'information génétique

La mitose est une division cellulaire qui permet à une cellule de donner naissance à deux cellules filles. Elle intervient notamment lors de la croissance d'un organisme, du renouvellement de certaines cellules et de la réparation de tissus. Son résultat essentiel est la conservation de l'information génétique : les deux cellules filles reçoivent la même information génétique que la

cellule mère. Elles possèdent donc les mêmes chromosomes, en même nombre et de même nature, sauf si une anomalie ou une mutation survient. La mitose concerne les cellules eucaryotes, c'est-à-dire des cellules dont l'ADN est habituellement contenu dans un noyau. Les bactéries ne réalisent pas de mitose : elles se multiplient par division binaire, selon un mécanisme différent. Ne mélange jamais ces deux phénomènes. Une mitose ne crée pas de diversité génétique entre les deux cellules produites ; elle copie et répartit une information déjà présente. Voilà l'idée directrice à garder pendant toute l'analyse d'un document.

I Le vocabulaire à verrouiller

Mot	Définition précise	Repère sur un schéma
ADN	Molécule qui porte l'information génétique.	Il se condense fortement au début de la mitose.
Chromosome	Structure formée d'ADN condensé, visible lors de la mitose.	Il peut être dessiné en bâtonnet ou en X selon son état.
Chromatide	Chacune des deux copies identiques d'un chromosome dupliqué.	Les deux moitiés d'un chromosome en X sont des chromatides.

Centromère	Zone qui relie les chromatides d'un chromosome dupliqué.	C'est le point de jonction du X.
Cellule mère	Cellule qui entre dans la division.	Elle contient les chromosomes avant leur répartition.
Cellules filles	Deux cellules obtenues à la fin de la mitose.	Chacune reçoit un exemplaire de chaque chromosome.

Avant la division : ce qui se passe pendant l'interphase

- **L'interphase est la période qui précède la mitose. La cellule y grandit, fonctionne et prépare sa division.**
- **Avant la mitose, l'ADN est copié. Chaque chromosome est alors constitué de deux chromatides identiques reliées par un centromère.**
- **Dans un schéma simplifié, un chromosome dupliqué peut être représenté sous la forme d'un X. Cette forme ne suffit pas à identifier une étape de mitose : en fin d'interphase, l'ADN est déjà dupliqué.**
- **Pendant l'interphase, l'ADN n'est généralement pas condensé en chromosomes nettement visibles au microscope optique ; il forme de la chromatine dans un noyau délimité par une membrane nucléaire.**

- Le nombre de chromosomes ne double pas lors de la duplication de l'ADN. Un chromosome à une chromatide et un chromosome à deux chromatides comptent chacun comme un seul chromosome, car ils possèdent chacun un centromère.
- Reste concentré sur ce repère : la duplication double la quantité d'ADN, tandis que la mitose répartit cette quantité entre deux cellules.

■ Règle de lecture d'un chromosome

Tu comptes les chromosomes en repérant les centromères. Un X correspond à un chromosome dupliqué, formé de deux chromatides. Lorsque les chromatides se séparent, chacune devient un chromosome à une chromatide. Cette règle vaut pour les schémas de chromosomes utilisés pendant la préparation et le déroulement de la mitose.

■ Les étapes visibles sur un schéma de mitose

La mitose est souvent découpée en quatre étapes. Lors de la prophase, les chromosomes se condensent et deviennent visibles. Chaque chromosome possède encore deux chromatides. La membrane nucléaire disparaît progressivement et un dispositif de fibres se met en place dans la cellule. Lors de la métaphase, les chromosomes doubles s'alignent au centre de la cellule, sur le plan équatorial. La membrane nucléaire n'est plus visible. C'est cette organisation très nette, et non la seule forme en X, qui permet de reconnaître la métaphase. Lors de l'anaphase, les chromatides

sœurs se séparent au niveau du centromère. Elles migrent vers les deux pôles opposés de la cellule ; chaque chromatide séparée est désormais un chromosome. Enfin, lors de la télophase, deux noyaux se reconstituent autour des deux lots de chromosomes. Les chromosomes se décondensent progressivement. La séparation du cytoplasme, appelée cytodierèse, conduit alors à deux cellules filles distinctes. Selon le dessin observé, la télophase et la cytodierèse peuvent être représentées ensemble. Sur une photographie, les limites entre étapes ne sont pas toujours nettes : tu dois donc justifier ton choix avec les indices réellement visibles.

Ton plan de jeu pour analyser un document

- Commence par identifier l'objet observé : une cellule, un noyau, des chromosomes ou plusieurs cellules en division.
- Cherche la membrane nucléaire. Sa présence indique un noyau constitué ; son absence est un indice d'entrée dans la mitose, mais ne suffit pas seule à nommer une étape.
- Observe l'état des chromosomes : condensés ou décondensés, doubles ou séparés, regroupés au centre ou répartis vers les pôles.
- Repère leur position. Un alignement central indique la métaphase ; deux groupes qui s'éloignent indiquent l'anaphase ; deux noyaux en reconstitution indiquent la télophase.

- Compare les deux futurs lots chromosomiques. Ils doivent contenir la même information génétique et le même nombre de chromosomes.
- Rédige une conclusion complète : nomme l'étape, cite au moins deux indices observables et relie-les à la règle scientifique.

Ne confonds pas chromosome et chromatide

Juste avant la séparation, un chromosome en X compte pour un chromosome, mais il contient deux chromatides. Pendant l'anaphase, les chromatides se séparent : chacune devient un chromosome. Si tu annonces que le nombre de chromosomes a doublé avant leur séparation, ta lecture est fausse.

Construire un schéma scientifique clair
Un schéma de mitose ne doit pas être décoratif : il doit montrer le mécanisme. Trace des contours simples et réguliers, puis représente les chromosomes de manière cohérente. Utilise le même symbole ou la même couleur pour suivre un chromosome et sa copie dans les différentes étapes. En prophase et en métaphase, dessine des chromosomes doubles. En anaphase, sépare les chromatides et place un lot équivalent vers chaque pôle. En télophase, dessine deux noyaux contenant des chromosomes identiques en nombre. Ajoute un titre précis, par exemple « Étapes d'une mitose dans une cellule ». Place des légendes horizontales, reliées par des traits à la structure désignée : membrane cellulaire, chromosome,

chromatide si elle est distinguée, noyau ou membrane nucléaire. Une légende ne remplace pas une explication. Dans une réponse rédigée, tu dois dire ce que montre le schéma : la duplication préalable de l'ADN permet à chaque cellule fille de recevoir une copie complète de l'information génétique. Vérifie enfin la cohérence : si la cellule mère comporte deux types de chromosomes, chacun doit se retrouver dans chacune des deux cellules filles. C'est la finale : un dessin juste et une conclusion justifiée.

Exemples résolus

Identifier une cellule en métaphase

Énoncé. Document — un schéma légendé représente une cellule ronde contenant cinq chromosomes en forme de X, tous alignés sur une même ligne centrale, le plan équatorial. Aucune membrane nucléaire n'entoure ces chromosomes. Identifie l'étape représentée et justifie ta réponse.

1. J'observe que les cinq chromosomes du document sont condensés et constitués de deux chromatides : ils sont dessinés en X.
2. J'observe surtout qu'ils sont tous alignés au centre de la cellule, sur un même plan.
3. L'absence de membrane nucléaire confirme que la cellule est engagée dans la mitose.
4. L'alignement équatorial des chromosomes permet d'identifier précisément la métaphase.

Résultat : Il s'agit d'une métaphase. Les cinq chromosomes doubles sont alignés au plan équatorial et la membrane nucléaire n'est plus visible.

Expliquer l'identité des cellules filles

Énoncé. Une cellule possède trois chromosomes avant leur duplication. Explique ce que reçoivent les deux cellules filles après une mitose.

1. Avant la mitose, l'ADN de chacun des trois chromosomes est dupliqué : chaque chromosome possède alors deux chromatides.
2. Pendant l'anaphase, les chromatides sœurs se séparent et migrent vers des pôles opposés.
3. La séparation répartit une copie de chaque chromosome dans chacun des deux futurs noyaux.
4. Après la cytotéiérèse, chaque cellule fille possède trois chromosomes à une chromatide.

Résultat : Chaque cellule fille reçoit trois chromosomes, identiques à ceux de la cellule mère avant la duplication. Les deux cellules filles ont la même information génétique.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Les mots indispensables ★★

Associe chaque terme à sa définition.

1. Chromatide

2. Centromère

3. Mitose

2 Chromosomes et chromatides ★★

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis corrige celles qui sont fausses.

1. Un chromosome en X possède deux chromatides.
.....

2. Un chromosome en X correspond à deux chromosomes.
.....

3. Après la séparation des chromatides, chaque chromatide devient un chromosome.
.....

3 Le déroulement de la division ★★

Range les étapes de la mitose dans l'ordre.

1. Télophase ; anaphase ; métaphase ; prophase.
.....

4 Reconnaître les étapes ★★

Associe chaque observation à l'étape de mitose correspondante.

1. Les chromosomes doubles sont alignés au centre de la cellule.
.....

2. Les chromatides sœurs s'éloignent vers des pôles opposés.
3. Deux noyaux se reconstituent autour de deux lots de chromosomes.

5 Compter sans te tromper ★★★

Détermine le nombre de chromosomes et de chromatides dans chaque situation.

1. Une cellule contient quatre chromosomes en X avant leur séparation.

2. Pendant l'anaphase, les huit chromatides précédentes sont séparées dans une même cellule.

3. Après la cytodierèse, les deux cellules filles sont formées.

6 Légender avec précision ★★★

Légende une cellule en métaphase comportant des chromosomes en X alignés au centre.

1. Indique trois légendes adaptées.

7 Analyser un schéma de division ★★★

Justifie l'étape représentée dans la situation suivante.

Des chromosomes en X sont alignés au centre d'une cellule et aucune membrane nucléaire n'est visible.

8 Expliquer la conservation génétique ★★★

Rédige une explication montrant pourquoi les cellules filles issues d'une mitose possèdent la même information génétique.

Utilise les mots duplication, chromatides, séparation et cellules filles.

I ÉVALUATION

Réponds avec des phrases précises et justifie toute identification d'étape par des observations.

Barème : 20 points

1. Définis la mitose.

/ 3

2. Explique la différence entre un chromosome et une chromatide.

/ 3

3. Nomme l'étape où les chromosomes sont alignés au centre de la cellule. / 2

4. Une cellule présente six chromosomes en X. / 3
Indique le nombre de chromosomes et de chromatides.

5. Justifie qu'une cellule montrant deux groupes de chromosomes qui s'éloignent vers des pôles opposés est en anaphase. / 4

6. Explique comment une mitose permet d'obtenir deux cellules filles ayant la même information génétique. / 5

Les conseils de Coach Vince



Justifie avec des indices

Au brevet, ne donne jamais seulement le nom d'une étape. Cite deux observations du document, puis relie-les à l'étape choisie.



Vérifie le comptage

Compte les centromères pour déterminer le nombre de chromosomes. Avant de rendre ta réponse, contrôle que les deux cellules filles reçoivent des lots identiques.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › Toutes les fiches de SVT en 3^e · [/svt-3eme/](https://exercices-3eme.fr/svt-3eme/)
- › Le domaine « vivant-evolution » en 3^e · [/svt-3eme/vivant-evolution/](https://exercices-3eme.fr/svt-3eme/vivant-evolution/)
- › Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode) · [/brevet/](https://exercices-3eme.fr/brevet/)