



Définir un chromosome en 3^e : une phrase précise à rédiger dès la première ligne

3^e

Difficulté ★★

⌚ 45 min

Objectif : Définition d'un chromosome

Tombe souvent au brevet

Fiche complète + corrigé

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



Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ Ta définition tient en une phrase : un chromosome est une structure formée d'ADN associé à des protéines, qui contient de nombreux gènes.
- ▶ Place chaque mot à son niveau d'organisation : une cellule contient un noyau, qui contient des chromosomes ; un chromosome contient de l'ADN, qui porte des gènes.
- ▶ Coach Vince te le conseille : écris la définition complète dès la première ligne de ta réponse, sans oublier ni l'ADN, ni les protéines, ni les gènes.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois souvent définir un chromosome, relier chromosomes, ADN, gènes et allèles, ou interpréter un caryotype à partir d'une observation précise.

Type de question Analyse de document, question de cours rédigée, interprétation de caryotype ou QCM de vocabulaire scientifique.

Exemple type Un caryotype présente trois chromosomes au niveau de la paire 21. Décris l'anomalie observée et donne son nom.

Alerte piège Confondre les deux chromatides d'un chromosome dupliqué avec une paire de chromosomes, ou conclure sans avoir décrit l'observation.

LA LEÇON

Du noyau au chromosome : une organisation précise

Pour rédiger avec précision la définition d'un chromosome, pars de l'endroit où se trouve l'information génétique : dans la plupart des cellules humaines, elle se situe principalement dans le noyau. Cette information est portée par une molécule appelée ADN, pour acide désoxyribonucléique. L'ADN est une très longue molécule constituée d'un enchaînement d'unités chimiques ; son ordre, appelé séquence, contient une information que la cellule peut utiliser. Dans le noyau, l'ADN ne flotte pas en désordre : il est associé à des protéines et organisé en structures nommées chromosomes. La définition précise à écrire est donc la suivante : un chromosome est une structure formée d'ADN associé à des protéines, qui contient de nombreux gènes. Pour ne confondre aucun terme, retiens la chaîne logique cellule, noyau, chromosome, ADN, gène : chaque mot désigne un niveau d'organisation différent. Une cellule contient un noyau ; un noyau contient des chromosomes ; un chromosome contient une longue molécule d'ADN, ou deux molécules identiques après sa duplication ; l'ADN porte des gènes. Cette organisation permet de ranger, protéger et transmettre une très grande quantité d'information génétique lors des divisions cellulaires. Quand une cellule ne se divise pas, son ADN est décondensé : il forme dans le noyau une matière

diffuse, appelée chromatine, et les chromosomes ne sont alors pas nettement visibles au microscope optique. Au moment d'une division cellulaire, l'ADN se condense fortement et les chromosomes deviennent visibles sous une forme compacte. Le dessin en X souvent utilisé n'est donc pas la forme permanente d'un chromosome : il correspond à un moment précis, après la duplication de l'ADN et pendant une division.

Les mots à distinguer sans hésiter

Terme	Définition rigoureuse	Ce qu'il ne faut pas confondre
ADN	Molécule qui porte l'information génétique grâce à l'ordre de ses constituants.	L'ADN n'est pas un chromosome entier : il constitue la matière principale du chromosome.
Chromosome	Structure d'ADN associé à des protéines, portant de nombreux gènes.	Un chromosome n'est pas un seul gène : il en porte beaucoup.
Gène	Portion d'ADN participant à l'expression d'un caractère héréditaire.	Un gène est une partie localisée de l'ADN, pas une cellule ni un chromosome complet.
Allèle	Version d'un même gène, située au même emplacement sur des chromosomes homologues.	Deux allèles concernent le même gène, mais leur séquence d'ADN peut différer.
Caryotype	Représentation ordonnée des chromosomes d'une cellule, observés pendant une division.	Un caryotype montre les chromosomes ; il ne permet pas de lire directement tous les gènes.
Chromatide	Une des deux copies identiques d'un chromosome après la duplication de l'ADN.	Deux chromatides réunies par un centromère forment un seul chromosome dupliqué.

Définition à savoir rédiger

Un chromosome est une structure constituée d'ADN associé à des protéines. Il porte de nombreux gènes et participe à la transmission de l'information génétique lors des divisions cellulaires. Cette définition est valable pour les cellules possédant un noyau, comme les cellules humaines.

Lire correctement un chromosome dupliqué

- Avant la duplication de l'ADN, un chromosome est constitué d'une seule molécule d'ADN : on le représente souvent sous la forme d'un bâtonnet.
- Après la duplication de l'ADN, le chromosome possède deux chromatides sœurs. Elles contiennent la même information génétique, car l'ADN a été copié.
- Les deux chromatides sœurs sont reliées au niveau d'une zone appelée centromère. La représentation ressemble souvent à un X.
- Même lorsqu'il possède deux chromatides, il s'agit d'un seul chromosome : compte les centromères, pas les branches du X.
- Pendant la division, les chromatides sœurs se séparent. Chacune devient alors un chromosome dans une cellule issue de la division.
- La forme en X ne signifie pas qu'un chromosome est naturellement croisé. Elle traduit un état condensé et dupliqué, observable pendant une division.

Paires de chromosomes, gènes et allèles

Dans la plupart des cellules du corps humain, les chromosomes sont regroupés par paires. Ces deux chromosomes d'une même paire sont appelés chromosomes homologues. Ils ont une taille comparable, une forme semblable et portent les mêmes gènes aux mêmes emplacements, appelés loci. Ils ne portent pas

forcément les mêmes allèles. Par exemple, si un gène intervient dans un caractère donné, une personne peut posséder deux versions identiques de ce gène ou deux versions différentes, une sur chaque chromosome homologue. Les allèles sont donc des versions d'un même gène ; ils ne sont pas des gènes différents. Les cellules du corps humain possèdent habituellement 23 paires de chromosomes, soit 46 chromosomes. Parmi elles, 22 paires sont des autosomes. La dernière paire est constituée de chromosomes sexuels : elle est généralement XX chez une femme et XY chez un homme. Cette information décrit un caryotype humain habituel ; elle ne permet pas, à elle seule, de résumer toute la diversité biologique des personnes. Les cellules reproductrices, appelées gamètes, ne possèdent qu'un chromosome de chaque paire : elles contiennent habituellement 23 chromosomes. Lors de la fécondation, l'union d'un gamète féminin et d'un gamète masculin rétablit le nombre habituel de chromosomes dans la cellule-œuf. Tu dois relier ce mécanisme à l'hérédité : chaque parent transmet une partie de ses chromosomes, donc une partie de ses allèles. Attention au vocabulaire : les chromosomes d'une paire ne sont pas nécessairement identiques. Ils possèdent les mêmes gènes aux mêmes endroits, mais leurs allèles peuvent être différents. En revanche, les deux chromatides sœurs d'un chromosome dupliqué sont des copies identiques issues de la duplication de l'ADN.

Le caryotype : observer et classer les chromosomes

Un caryotype est une image ordonnée de l'ensemble des chromosomes d'une cellule. Pour le réaliser, on observe des cellules au cours d'une division, lorsque les chromosomes sont suffisamment condensés pour être distingués. Les chromosomes sont photographiés puis rangés par paires selon leur taille, leur forme et la position de leur centromère. Dans un caryotype humain habituel, on reconnaît 23 paires. Le caryotype sert notamment à repérer une anomalie du nombre de chromosomes. Par exemple, la présence de trois chromosomes 21 correspond à une trisomie 21. Un caryotype ne montre pas directement la séquence de l'ADN ni les détails d'un gène : il renseigne surtout sur le nombre et l'aspect général des chromosomes. Face à un document, commence par identifier ce qui est observé. Si les éléments sont rangés par paires numérotées et qu'une paire sexuelle apparaît à la fin, il s'agit probablement d'un caryotype. Compte ensuite les chromosomes de chaque paire avec méthode. Ne conclus pas trop vite à partir de leur taille : des chromosomes différents peuvent être proches par la taille, et le classement repose sur plusieurs critères. Dans une réponse rédigée, indique toujours ce que montre le document avant d'interpréter : « Le caryotype présente trois chromosomes au niveau de la paire 21 ; il montre donc une trisomie 21. » Cette phrase relie l'observation à la conclusion. C'est ce lien qui prouve ton raisonnement.

La confusion qui coûte cher

Un chromosome en forme de X n'est pas une paire de chromosomes. C'est un chromosome dupliqué, constitué de deux chromatides sœurs reliées par un centromère. Pour compter des chromosomes sur un schéma de division, repère les centromères.

Méthode de réponse : être précis dès la première ligne

Quand une question demande de définir un chromosome, ne réponds pas seulement « c'est de l'ADN ». La réponse est incomplète, car un chromosome est une structure organisée : écris qu'il est constitué d'ADN associé à des protéines et qu'il porte des gènes. Quand on te demande d'expliquer le lien entre chromosome et caractère héréditaire, déroule le raisonnement dans le bon ordre. Première étape : les chromosomes portent l'ADN. Deuxième étape : l'ADN contient des gènes. Troisième étape : les gènes existent sous différentes versions appelées allèles. Quatrième étape : les allèles transmis par les parents participent aux caractères héréditaires de l'individu. Adapte cette chaîne au document fourni ; n'ajoute pas d'information absente du sujet. Pour analyser un caryotype, applique un plan de jeu simple. Observe la présence de paires et compte les chromosomes concernés. Décris exactement l'anomalie éventuelle : chromosome supplémentaire, chromosome manquant ou paire habituelle. Conclue seulement après avoir cité l'observation. Enfin, vérifie tes termes. « Deux chromosomes homologues » concerne une paire de chromosomes portant les mêmes gènes aux mêmes emplacements. « Deux chromatides sœurs » concerne les copies identiques d'un même chromosome dupliqué. Cette distinction est souvent testée parce qu'elle révèle si tu comprends l'organisation de l'information génétique. Coach Vince te le rappelle : une réponse courte peut être excellente si chaque mot est juste.

Exemples résolus

Définir un chromosome avec précision

Énoncé. Rédige une définition scientifique du mot « chromosome ».

1. Repère les deux éléments indispensables : l'ADN et les protéines.
2. Ajoute le rôle génétique : un chromosome porte de nombreux gènes.
3. Évite de dire qu'un chromosome est un gène ou qu'il est toujours en forme de X.

Résultat : Un chromosome est une structure constituée d'ADN associé à des protéines. Il porte de nombreux gènes et participe à la transmission de l'information génétique.

Interpréter un chromosome en X

Énoncé. Un schéma montre une structure en X constituée de deux parties reliées au centre. Explique ce qu'elle représente.

1. La forme en X correspond à un chromosome observé après la duplication de son ADN.
2. Les deux parties sont deux chromatides sœurs.
3. Elles sont reliées par un centromère et contiennent la même information génétique.
4. Compte une seule structure chromosomique, car il n'y a qu'un centromère.

Résultat : Le schéma représente un chromosome dupliqué. Il est formé de deux chromatides sœurs identiques reliées par un centromère ; il s'agit d'un seul chromosome.

Analyser une paire sur un caryotype

Énoncé. Sur un caryotype, la paire 21 est remplacée par trois chromosomes 21. Rédige une conclusion.

1. Décris d'abord l'observation sans interprétation : trois chromosomes sont présents au niveau de la paire 21.
2. Utilise le terme adapté à la présence d'un chromosome supplémentaire : trisomie.
3. Précise le numéro du chromosome concerné.

Résultat : Le caryotype présente trois chromosomes 21 au lieu de deux. Il montre donc une trisomie 21.

Les conseils de Coach Vince



Rédige une définition complète

Pour définir un chromosome, cite sa composition et son rôle : ADN associé à des protéines, porteur de gènes. Un mot isolé ne suffit pas à justifier ta maîtrise du vocabulaire.



Observe avant de conclure

Devant un caryotype, écris d'abord ce que tu vois, puis donne l'interprétation. Cette rédaction en deux temps rend ton raisonnement vérifiable.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire qu'un chromosome est un gène.	Un chromosome porte de nombreux gènes ; un gène n'est qu'une portion de l'ADN d'un chromosome.	Utilise la phrase-repère : « un chromosome contient de nombreux gènes ».

Compter les deux chromatides d'un X comme deux chromosomes.	Les deux chromatides sœurs sont reliées par un seul centromère et constituent un chromosome dupliqué.	Sur un schéma, compte les centromères pour compter les chromosomes.
Dire que deux chromosomes homologues sont identiques.	Ils portent les mêmes gènes aux mêmes emplacements, mais ils peuvent porter des allèles différents.	Réserve le mot « identiques » aux chromatides sœurs juste après la duplication de l'ADN.

I TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Vocabulaire de base ★★★

Complète chaque phrase avec le mot adapté.

1. Un chromosome est constitué d'ADN associé à des ...
2. Une portion d'ADN participant à un caractère héréditaire est un ...
3. Une version d'un même gène est un ...

2 Affirmations à contrôler ★★★

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis corrige les affirmations fausses.

1. Un chromosome porte plusieurs gènes.
2. Un gène contient plusieurs chromosomes.
3. Les chromosomes sont particulièrement visibles pendant une division cellulaire.

3 Remettre l'organisation en ordre ★★★

Associe chaque terme à sa définition.

1. ADN
2. Chromosome
3. Caryotype

4 Lire un schéma en X ★★★

Rédige une réponse précise pour chaque situation.

Une structure en X possède deux chromatides reliées par un unique centromère. Combien de chromosomes représente-t-elle ? Justifie.

Explique pourquoi les deux chromatides de cette structure portent la même information génétique.

5 Ne plus confondre les deux relations ★★★

Choisis le terme correct et justifie ta réponse.

1. Deux structures portent les mêmes gènes aux mêmes emplacements, mais peuvent porter des allèles différents. Ce sont : des chromatides sœurs ou des chromosomes homologues ?
2. Deux structures proviennent de la copie d'un même chromosome et sont reliées par un centromère. Ce sont : des chromatides sœurs ou des chromosomes homologues ?

6 Conclusion à partir d'un caryotype ★★★

Analyse les informations et rédige une conclusion justifiée.

Un caryotype montre 22 paires de chromosomes et trois chromosomes au niveau de la paire 21. Identifie l'anomalie.

Explique pourquoi un caryotype est réalisé pendant une division cellulaire.

7 Construire une explication scientifique ★★★

Rédige une explication organisée reliant les mots imposés.

Explique le lien entre chromosome, ADN, gène et allèle. Utilise les quatre mots dans une réponse cohérente.

8 Défi final : réponse de brevet ★★★

Rédige une réponse complète et justifiée à partir des observations.

Dans une cellule en division, on observe 46 structures condensées. Certaines ont une forme de X. Un élève affirme qu'il y a davantage de 46 chromosomes, car chaque X possède deux branches. Discute cette affirmation.

ÉVALUATION

Réponds avec des phrases scientifiques précises. Justifie toute conclusion tirée d'une observation.

Barème : 20 points

1. Définis le mot « chromosome ». / 4
2. Explique la différence entre un gène et un allèle. / 3
3. Une structure en X est formée de deux chromatides reliées par un centromère. Indique le nombre de chromosomes représentés et justifie. / 3
4. Distingue chromosomes homologues et chromatides sœurs. / 4
5. Un caryotype présente trois chromosomes 21. Rédige une conclusion justifiée. / 3
6. Explique pourquoi les chromosomes sont plus facilement observables pendant une division cellulaire. / 3

Quiz de révision

1. Quelle définition correspond à un chromosome ?

- A)** Une structure d'ADN associé à des protéines, portant des gènes
B) Une seule version d'un caractère héréditaire **C)** Une cellule spécialisée dans la reproduction
D) Une paire de chromatides séparées

2. Un gène est :

- A)** Un chromosome entier **B)** Une portion d'ADN **C)** Une cellule du noyau **D)** Une paire de chromosomes

3. Deux versions différentes d'un même gène sont appelées :

- A)** Centromères **B)** Chromatides **C)** Allèles **D)** Caryotypes

4. Une structure en X avec un seul centromère correspond à :

- A)** Deux chromosomes homologues **B)** Un chromosome dupliqué **C)** Deux cellules **D)** Un seul gène

5. Les chromatides sœurs sont :

- A)** Deux copies identiques d'un chromosome dupliqué
B) Deux chromosomes d'une paire pouvant porter des allèles différents
C) Deux gènes situés sur des chromosomes différents **D)** Deux noyaux d'une même cellule

6. Les chromosomes homologues d'une paire possèdent :

- A)** Toujours les mêmes allèles **B)** Les mêmes gènes aux mêmes emplacements
C) Toujours deux chromatides **D)** Un seul centromère pour les deux

7. Pourquoi réalise-t-on un caryotype pendant une division cellulaire ?

- A)** Les gènes disparaissent ensuite **B)** Les chromosomes sont condensés et observables
C) Les cellules ne possèdent plus d'ADN **D)** Les allèles deviennent identiques

8. Dans la plupart des cellules humaines, le nombre habituel de chromosomes est :

- A)** 23 **B)** 46 **C)** 92 **D)** 44

9. Un caryotype montre trois chromosomes au niveau de la paire 21. Quelle conclusion est correcte ?

- A)** Il montre une trisomie 21 **B)** Il montre deux chromatides sœurs **C)** Il montre une duplication normale
D) Il montre un seul chromosome 21

Guide pour les parents

Faites reformuler les mots essentiels sans donner immédiatement la réponse. Votre rôle est de demander de la précision, pas de réciter à sa place.

- Montrez un schéma de chromosome en X et demandez : « Combien y a-t-il de centromères ? Combien de chromosomes faut-il compter ? » Laissez votre adolescent expliquer son raisonnement.
- Demandez-lui de distinguer oralement ADN, chromosome, gène et allèle dans cet ordre. S'il hésite, faites-lui reprendre la chaîne cellule, noyau, chromosome, ADN, gène.

Temps conseillé : ~15 min.

Questions fréquentes

Q. Un chromosome est-il toujours visible dans le noyau ?

- R.** Non. Il est nettement visible surtout pendant une division cellulaire, lorsque l'ADN est condensé. En dehors de cette période, l'ADN est décondensé dans le noyau.

Q. Pourquoi un chromosome peut-il avoir une forme de X ?

- R.** Après la duplication de l'ADN, un chromosome est formé de deux chromatides sœurs reliées par un centromère. Cette organisation peut donner une forme de X.

Q. Quelle différence existe entre chromosome homologue et chromatide sœur ?

- R.** Les chromosomes homologues forment une paire et peuvent porter des allèles différents. Les chromatides sœurs sont deux copies identiques d'un même chromosome dupliqué.

Q. Faut-il connaître le nombre de chromosomes humains pour le brevet ?

- R.** Tu dois savoir interpréter un caryotype humain habituel : les cellules du corps possèdent généralement 23 paires de chromosomes, soit 46 chromosomes.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Vocabulaire de base

1. protéines. *Les protéines participent à l'organisation de l'ADN dans le chromosome.*
2. gène. *Un gène est une portion localisée de l'ADN.*
3. allèle. *Des allèles différents concernent le même gène.*

Exercice 2 : Affirmations à contrôler

1. Vrai. *Un chromosome est une longue structure d'ADN qui porte de nombreux gènes.*
2. Faux. Un gène est une portion d'ADN située sur un chromosome. *L'organisation correcte va du chromosome vers le gène.*
3. Vrai. *L'ADN y est condensé, ce qui rend les chromosomes observables.*

Exercice 3 : Remettre l'organisation en ordre

1. Molécule portant l'information génétique. *L'ordre de ses constituants correspond à une information.*
2. Structure d'ADN associé à des protéines, portant des gènes. *Il constitue une forme organisée de l'ADN.*
3. Représentation ordonnée des chromosomes d'une cellule. *Les chromosomes y sont classés par paires.*

Exercice 4 : Lire un schéma en X

1. Elle représente un seul chromosome dupliqué. En effet, ses deux chromatides sœurs sont reliées par un unique centromère ; elles forment donc un seul chromosome. *Le centromère est le repère à utiliser pour compter.*
2. Les deux chromatides sœurs portent la même information génétique car elles résultent de la duplication de la même molécule d'ADN avant la division cellulaire. *La duplication produit deux copies identiques.*

Exercice 5 : Ne plus confondre les deux relations

1. Des chromosomes homologues. Ils portent les mêmes gènes aux mêmes emplacements, mais leurs allèles peuvent être différents. *Les chromatides sœurs sont des copies identiques.*
2. Des chromatides sœurs. Elles sont deux copies identiques d'un même chromosome dupliqué et sont reliées par un centromère. *Cette situation correspond à un chromosome dupliqué.*

Exercice 6 : Conclusion à partir d'un caryotype

1. Le caryotype montre trois chromosomes au niveau de la paire 21 au lieu de deux. Il présente donc une trisomie 21. *La conclusion est fondée sur l'observation de trois chromosomes 21.*
2. Un caryotype est réalisé pendant une division cellulaire car les chromosomes y sont condensés et peuvent être observés, distingués puis classés par paires. *En dehors d'une division, l'ADN est moins facilement individualisable.*

Exercice 7 : Construire une explication scientifique

1. Un chromosome est une structure constituée d'ADN associé à des protéines. L'ADN d'un chromosome porte de nombreux gènes. Un gène est une portion d'ADN qui peut exister sous différentes versions appelées allèles. *La réponse doit respecter les niveaux d'organisation et définir correctement chaque lien.*

Exercice 8 : Défi final : réponse de brevet

1. L'affirmation est faussée. Les 46 structures condensées correspondent à 46 chromosomes. Une structure en forme de X est un chromosome dupliqué, formé de deux chromatides sœurs reliées par un centromère ; ses deux branches ne correspondent donc pas à deux chromosomes. *Il faut distinguer le nombre de chromatides du nombre de chromosomes.*

Corrigé de l'évaluation

1. Un chromosome est une structure constituée d'ADN associé à des protéines. Il porte de nombreux gènes et participe à la transmission de l'information génétique. / 4
2. Un gène est une portion d'ADN participant à un caractère héréditaire. Un allèle est une version possible de ce même gène. / 3
3. Elle représente un seul chromosome dupliqué, car les deux chromatides sœurs sont reliées par un seul centromère. / 3
4. Les chromosomes homologues portent les mêmes gènes aux mêmes emplacements mais peuvent porter des allèles différents. Les chromatides sœurs sont deux copies identiques d'un même chromosome dupliqué. / 4

5. Le caryotype présente trois chromosomes au niveau de la paire 21 au lieu de deux. Il montre donc une trisomie 21. / 3
6. Pendant une division cellulaire, l'ADN se condense. Les chromosomes deviennent alors plus compacts et distinguables au microscope. / 3

Réponses du quiz

1. **A) Une structure d'ADN associé à des protéines, portant des gènes.** *Un chromosome est une structure organisée contenant de l'ADN et portant de nombreux gènes.*
2. **B) Une portion d'ADN.** *Un gène est une portion d'ADN participant à un caractère héréditaire.*
3. **C) Allèles.** *Les allèles sont des versions possibles d'un même gène.*
4. **B) Un chromosome dupliqué.** *Elle est formée de deux chromatides sœurs, mais compte comme un seul chromosome.*
5. **A) Deux copies identiques d'un chromosome dupliqué.** *Elles proviennent de la duplication de l'ADN d'un même chromosome.*
6. **B) Les mêmes gènes aux mêmes emplacements.** *Ils peuvent porter des allèles différents, mais leurs gènes sont situés aux mêmes loci.*
7. **B) Les chromosomes sont condensés et observables.** *La condensation rend les chromosomes distinguables et classables.*
8. **B) 46.** *Les chromosomes sont habituellement organisés en 23 paires, soit 46 chromosomes.*
9. **A) Il montre une trisomie 21.** *La présence de trois chromosomes 21 correspond à une trisomie 21.*

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/)