



Définition d'un allèle en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3^e

Difficulté ★★



45 min

Objectif : Définition d'un allèle

Tombe souvent au brevet

Vidéoprojection

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



Coach Vince te résume l'essentiel

- Un allèle est une version possible d'un même gène.
- Sur une paire de chromosomes homologues, les deux allèles d'un gène occupent le même emplacement, appelé locus.

- ▶ Tu dois distinguer le gène, qui porte une information, des allèles, qui sont les différentes versions de cette information.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois définir un allèle, le repérer sur un schéma ou un document, puis identifier les allèles présents chez un individu ou dans ses cellules reproductrices.

Type de question Question de cours courte, analyse de schéma de chromosomes, tableau de transmission ou rédaction scientifique à compléter.

Exemple type Deux chromosomes homologues portent au même locus les indications M et N. Explique ce que représentent M et N, puis indique le génotype de l'individu pour le gène étudié.

Alerte piège Répondre seulement par deux lettres sans préciser qu'il s'agit de deux allèles d'un même gène, ou oublier de vérifier qu'ils sont au même locus.

I LA LEÇON

I Du chromosome à l'allèle

Pour définir un allèle avec précision, commence par remettre chaque mot à sa place. Dans le noyau d'une cellule, l'ADN est organisé en chromosomes. Un chromosome est une longue molécule d'ADN condensée. Sur cette molécule se trouvent des gènes. Un gène est une portion d'ADN qui contient une information participant à un caractère héréditaire. Cette information peut intervenir dans la fabrication d'une protéine ou dans son fonctionnement. Un allèle est une version d'un gène. Les allèles d'un même gène ont donc la même fonction générale et se situent au même endroit sur les chromosomes, mais leur séquence d'ADN n'est pas exactement identique. Une différence dans la succession des nucléotides peut modifier le résultat de l'information portée. Attention : un allèle n'est pas un chromosome entier, ni une cellule, ni un caractère visible. C'est une version particulière d'une séquence d'ADN située dans un gène. Par exemple, le gène ABO intervient dans la détermination des groupes sanguins. Il existe plusieurs allèles de ce gène dans l'espèce humaine, couramment nommés A, B et O. Ces lettres servent à repérer des versions du même gène ; elles ne désignent pas trois gènes

différents. Garde ce repère : chromosome, ADN, gène, allèle. Le chromosome contient de l'ADN ; l'ADN porte des gènes ; un gène peut exister sous plusieurs allèles.

| Ne confonds plus les mots du vocabulaire génétique

Mot	Définition précise	Ce qu'il ne faut pas dire
ADN	Molécule qui porte l'information génétique.	Un ADN n'est pas forcément un gène.
Chromosome	Structure constituée d'une longue molécule d'ADN associée à des protéines.	Un chromosome n'est pas un allèle.
Gène	Portion d'ADN portant une information génétique.	Un gène n'est pas directement un caractère observable.
Allèle	Version particulière d'un même gène.	Un allèle n'est pas un gène situé ailleurs.
Caractère	Particularité d'un organisme pouvant dépendre de gènes et de l'environnement.	Un caractère n'est pas toujours déterminé par un seul gène.

Génotype	Ensemble des allèles possédés pour un ou plusieurs gènes étudiés.	Le génotype n'est pas forcément visible.
----------	---	--

| Lire une paire de chromosomes : la méthode qui rapporte des points

- Repère d'abord les deux chromosomes homologues. Dans une cellule possédant une paire de chromosomes homologues, ils ont la même taille générale et portent les mêmes gènes aux mêmes loci. Ils peuvent toutefois porter des allèles différents.
- Cherche ensuite le même emplacement sur les deux chromosomes. Cet emplacement précis est le locus d'un gène. Deux allèles comparés doivent être placés au même locus ; sinon, tu compares peut-être deux gènes différents.
- Lis les indications du document. Si un chromosome porte l'allèle A et l'autre l'allèle O au même locus, l'individu possède les allèles A et O pour le gène étudié. Son génotype peut s'écrire A/O.
- Distingue le nombre d'allèles dans l'espèce et le nombre d'allèles chez un individu. Une population peut posséder de nombreux allèles d'un même gène. Pour un gène situé sur une paire de chromosomes homologues, un individu possède généralement deux allèles : un reçu de chaque parent.

- Observe le type de cellule avant de conclure. Les cellules reproductrices ne possèdent qu'un chromosome de chaque paire : elles ne contiennent donc qu'un seul allèle de chaque gène situé sur ces chromosomes. Elles transmettent cet allèle lors de la fécondation.
- Rédige une phrase complète. Au lieu d'écrire seulement « A et O », écris : « L'individu possède les allèles A et O du gène ABO, situés au même locus sur les deux chromosomes homologues. » C'est net, précis et exploitable au brevet.

■ Même gène, allèles identiques ou différents

Pour un gène porté par une paire de chromosomes homologues, un individu est dit homozygote s'il possède deux allèles identiques, par exemple A/A. Il est dit hétérozygote s'il possède deux allèles différents, par exemple A/O. Ces mots décrivent uniquement les allèles du gène étudié. Ils ne permettent pas, à eux seuls, de prévoir un caractère visible. Pour relier un génotype à un caractère, il faut connaître les relations entre les allèles concernées et tenir compte, selon le caractère, de l'action possible d'autres gènes ou de l'environnement. Ne déduis jamais qu'une lettre majuscule correspond automatiquement à un allèle dominant : cette écriture dépend d'une convention donnée dans l'énoncé. Autre cas à connaître : chez une personne ayant un chromosome X et un chromosome

Y, certains gènes portés uniquement par le chromosome X ne sont présents qu'en un exemplaire. On ne peut alors pas appliquer mécaniquement la règle des deux allèles pour ce gène.

I D'où viennent les différents allèles ?

Les différents allèles apparaissent lorsqu'une modification de la séquence d'ADN survient : c'est une mutation. Une mutation peut remplacer, retirer ou ajouter un ou plusieurs nucléotides. Si elle touche un gène et si elle est transmise, elle peut créer un nouvel allèle dans une population. Cela ne signifie pas que toute mutation produit forcément une différence visible. Certaines modifications n'ont pas d'effet détectable sur la protéine fabriquée ou sur le caractère étudié. Au fil des générations, les allèles sont transmis par la reproduction. Lors de la formation des cellules reproductrices, les deux chromosomes d'une paire se séparent : chaque cellule reproductrice reçoit un seul chromosome de la paire et donc un seul allèle du gène considéré. À la fécondation, les deux cellules reproductrices réunissent leurs informations génétiques. Le nouvel individu reçoit alors, pour la plupart des gènes portés par des paires de chromosomes homologues, un allèle de chaque parent. Voilà pourquoi des frères et sœurs peuvent avoir des combinaisons d'allèles différentes. Les allèles participent à la diversité génétique au sein d'une espèce. Cette diversité peut conduire à des différences entre

individus, mais elle ne résume pas toute la biodiversité. Dans une copie de caryotype, dans un arbre généalogique ou dans un schéma de fécondation, ton plan de jeu reste le même : identifie le gène étudié, localise ses allèles, relève la combinaison présente, puis formule une conclusion complète. Ne saute aucune étape : un mot exact vaut mieux qu'une réponse vague.

Distinguer allèle, gène et chromosome

Un allèle ne flotte pas librement dans la cellule. Il occupe une position précise, appelée locus, sur un chromosome. Le gène correspond à une portion d'ADN liée à un caractère, tandis que les allèles sont les versions possibles de ce même gène. Sur une paire de chromosomes homologues, un individu possède en général deux allèles d'un même gène, un hérité de chaque parent. Ils peuvent être identiques ou différents. Cette information décrit le génotype, pas le phénotype directement observable. Pour répondre proprement, commence par nommer le gène, puis écris les allèles présents et termine par le caractère observable seulement si les règles de dominance fournies permettent de le déduire.

| Exemples résolus

Identifier les allèles sur deux chromosomes homologues

Énoncé. Un schéma montre deux chromosomes homologues. Au même locus, le premier porte

l'allèle B du gène ABO et le second porte l'allèle O. Indique les allèles possédés par l'individu et précise son génotype.

1. Je vérifie que les indications B et O sont placées au même locus sur deux chromosomes homologues : elles concernent donc le même gène.
2. Je relève les deux versions du gène ABO présentes chez l'individu : B et O.
3. J'écris le génotype avec les deux allèles : B/O.
4. Je rédige une conclusion complète.

Résultat : L'individu possède les allèles B et O du gène ABO. Son génotype pour ce gène est B/O ; il est hétérozygote pour ce gène.

Relier cellules reproductrices et transmission

Énoncé. Une personne possède les allèles A et O du gène ABO. Indique les allèles que peuvent contenir ses cellules reproductrices pour ce gène.

1. La personne possède deux allèles du gène étudié : A et O.

2. Lors de la formation des cellules reproductrices, les chromosomes d'une paire se séparent.
3. Chaque cellule reproductrice ne reçoit qu'un seul allèle du gène ABO.
4. Je liste les deux possibilités sans les mélanger dans une même cellule reproductrice.

Résultat : Les cellules reproductrices peuvent contenir l'allèle A ou l'allèle O du gène ABO. Chacune ne contient qu'un seul de ces deux allèles.

| Les conseils de Coach Vince



La phrase de définition

Au brevet, commence par la définition exacte : « Un allèle est une version d'un même gène. »
Ajoute ensuite le document ou l'exemple étudié : tu montres que tu sais appliquer la règle.



La vérification avant la conclusion

Avant d'annoncer deux allèles, vérifie qu'ils sont placés au même locus sur des chromosomes homologues. Cette vérification évite de confondre deux gènes différents.

I TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 La définition exacte ★★

Complète chaque phrase avec le mot scientifique adapté.

1. Un allèle est une version d'un même ____.
2. Les allèles d'un même gène se trouvent au même ____ sur les chromosomes homologues.

2 Vrai ou faux ? ★★

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

1. Un chromosome est une version d'un gène.
2. Deux allèles d'un même gène peuvent être identiques.
3. Un gène est une portion d'ADN.

3 Les mots à leur place ★★

Associe chaque terme à sa définition.

1. Allèle

2. Génotype

3. Locus