



Définition du phénotype en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3^e

Difficulté ★★



45 min

Objectif : Définition du phénotype

Tombe souvent au brevet

Vidéoprojection

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



Coach Vince te résume l'essentiel

- ▶ Le phénotype est l'ensemble des caractères observables ou mesurables d'un individu, à un moment donné.
- ▶ Il résulte de l'expression de son génotype et de l'action de l'environnement.

- Au brevet, distingue toujours ce qui est observé du mécanisme génétique qui peut l'expliquer.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois identifier un caractère phénotypique dans des documents et expliquer son lien avec des allèles, une protéine ou un facteur de l'environnement.

Type de question Analyse de documents avec rédaction scientifique justifiée, parfois complétée par une question de cours ou un QCM.

Exemple type Des individus possèdent des allèles différents d'un gène et ne produisent pas la même protéine. Montre que leurs phénotypes moléculaires sont différents en utilisant les documents.

Alerte piège Écrire seulement « les ADN sont différents » sans identifier le caractère observé ni expliquer le rôle de la protéine ou de l'environnement.

I LA LEÇON

I Ce que désigne exactement le phénotype

Le phénotype est l'ensemble des caractères d'un individu que l'on peut observer ou mesurer. Un caractère peut être visible, comme la couleur d'une fleur, mais aussi détecté par une analyse. Le groupe sanguin, la présence d'une protéine dans une cellule ou la capacité à produire une molécule sont donc aussi des éléments du phénotype. Ne limite jamais le phénotype à l'apparence extérieure : il peut être étudié à l'échelle de l'organisme, de la cellule ou de la molécule. Dire qu'un individu a les yeux bruns décrit un caractère de son phénotype. Dire qu'il possède un certain groupe sanguin décrit également un caractère de son phénotype. Le mot « ensemble » est important : le phénotype ne correspond pas à un seul caractère isolé, mais à tous les caractères observables ou mesurables chez cet individu. Dans un exercice, on peut pourtant te demander d'étudier un caractère phénotypique précis. Tu dois alors répondre seulement sur ce caractère, sans confondre la partie avec l'ensemble. Le phénotype est décrit à un moment donné. Certains caractères restent stables au cours de la vie, tandis que d'autres évoluent. La masse musculaire, le bronzage ou l'état de santé peuvent changer selon les conditions de vie. Ces changements concernent le phénotype observé. Ils ne signifient pas forcément

que la séquence de l'ADN a changé. Garde cette distinction nette : observer une différence entre deux personnes ne suffit pas à conclure qu'elles ont des génotypes différents. Il faut des informations sur l'ADN, les chromosomes ou les allèles pour établir une différence génétique.

I Trois niveaux pour observer un phénotype

Niveau d'observation	Ce que tu peux étudier	Exemple de caractère phénotypique
Organisme	L'individu entier, ses organes ou son fonctionnement	Une personne présente une peau bronzée après une exposition au soleil.
Cellule	La forme, le contenu ou l'activité de cellules	Des globules rouges portent certaines molécules à leur surface.
Molécule	La présence, l'absence ou la structure d'une molécule produite par les cellules	Une cellule produit une protéine particulière.

I Le lien entre génotype, expression des gènes et environnement

Le génotype correspond à l'ensemble des allèles possédés par un individu. Un allèle est une version d'un même gène. Les gènes sont des portions d'ADN localisées sur les chromosomes. Pour qu'un gène participe à un caractère phénotypique, il doit être exprimé dans certaines cellules. Son information permet alors, souvent par l'intermédiaire d'une protéine, de participer au fonctionnement cellulaire. Une protéine peut par exemple intervenir dans la fabrication d'un pigment, dans une réaction chimique ou dans la reconnaissance entre cellules. La chaîne de raisonnement attendue est donc précise : un génotype comporte des allèles ; ces allèles peuvent conduire à la production de molécules ; ces molécules contribuent à un caractère observable. Attention, un gène n'est pas un caractère. Le gène est une information portée par l'ADN ; le caractère est ce que l'on observe ou mesure. De même, une protéine n'est pas automatiquement le phénotype complet : elle peut être un élément moléculaire qui participe à sa mise en place. Lorsque tu lis un document montrant une protéine présente chez certains individus et absente chez d'autres, demande-toi à quel niveau le scientifique observe le phénotype. Ici, il s'agit d'un phénotype moléculaire. L'environnement agit aussi sur de nombreux caractères. L'alimentation, l'activité physique, l'exposition au soleil, la température ou la présence de microorganismes peuvent modifier certains aspects du phénotype. Un individu ne possède donc pas

un phénotype fabriqué uniquement par ses gènes. La formulation rigoureuse est : le phénotype résulte de l'expression du génotype dans un environnement donné. Cette phrase ne veut pas dire que l'environnement modifie toujours l'ADN. Elle signifie que les conditions de vie peuvent influencer la réalisation ou l'intensité d'un caractère. Le bronzage est un bon exemple : l'exposition au soleil stimule la production de pigment dans la peau. Il dépend d'un fonctionnement biologique permis par le génotype, mais son intensité dépend de l'exposition.

| Une règle à employer sans raccourci

Tu peux relier un génotype à un phénotype seulement si les documents apportent les informations nécessaires. Pour certains caractères, un seul gène et ses allèles suffisent à expliquer l'observation étudiée. Pour beaucoup d'autres, plusieurs gènes et l'environnement interviennent. Évite donc les phrases absolues comme « cet allèle donne toujours ce caractère » si l'énoncé ne l'établit pas. Écris plutôt : « Dans les conditions présentées par les documents, cet allèle est associé à ce caractère. » Cette rigueur te protège contre les conclusions trop rapides.

I Ton plan de jeu pour analyser des documents

- Repère ce qui est observé. Lis les légendes, les mesures, les photographies, les résultats de tests ou les tableaux. Note le caractère décrit sans l'interpréter tout de suite. Exemple : « La protéine est détectée chez l'individu A. »
- Indique le niveau du phénotype. Si le document porte sur une caractéristique visible de l'individu, parle d'échelle de l'organisme. S'il présente des cellules, parle d'échelle cellulaire. S'il montre ADN, protéine ou pigment, précise l'échelle moléculaire.
- Repère les données génétiques. Cherche les allèles, les séquences d'ADN, les chromosomes ou les résultats d'un caryotype. Ne transforme pas une simple ressemblance familiale en preuve génétique : une preuve vient d'une information sur le patrimoine génétique ou d'une étude comparative construite.
- Compare avec précision. Utilise des phrases complètes : « L'individu A possède l'allèle... tandis que l'individu B possède l'allèle... » Puis indique la différence de phénotype observée. Une comparaison sans données précises reste trop vague.
- Construis le lien causal avec prudence. Si les documents montrent qu'un allèle permet la production d'une protéine et que cette protéine est associée à un caractère, rédige les étapes dans cet ordre. Ne

saute pas directement de l'ADN à une apparence sans expliquer le rôle de la protéine quand le document le fournit.

- Conclue en répondant à la question. Réutilise les mots scientifiques utiles : génotype, allèle, expression d'un gène, protéine, phénotype, environnement. Une bonne conclusion ne recopie pas le document : elle explique le lien entre les informations relevées.

Relier phénotype et observation

Un caractère observé doit être décrit avec précision avant toute interprétation. Par exemple, noter qu'une fleur est rouge est une observation de phénotype. Dire immédiatement quel allèle elle possède serait une hypothèse sur le génotype, qui exige des informations complémentaires. Deux individus peuvent présenter le même phénotype pour des raisons génétiques différentes, surtout lorsqu'un allèle dominant masque un allèle récessif. Inversement, un même génotype peut conduire à des phénotypes un peu différents si les conditions du milieu modifient l'expression d'un caractère. Dans une réponse, sépare donc toujours ce qui est observé, le phénotype, de ce qui est déduit, le génotype.

Exemples résolus

Identifier le phénotype dans une observation

Énoncé. Une personne a la peau plus foncée après plusieurs expositions au soleil. Indique le caractère phénotypique observé et explique le rôle de l'environnement.

1. Je relève le caractère observable : la peau de la personne est plus foncée.
2. Ce caractère est observé à l'échelle de l'organisme.
3. Je repère le facteur de l'environnement : l'exposition au soleil.
4. Je formule le lien sans affirmer que l'ADN a changé.

Résultat : Le caractère phénotypique observé est une peau plus foncée. L'exposition au soleil, facteur de l'environnement, influence ce caractère en stimulant la production de pigment dans la peau.

Relier allèle, protéine et caractère

Énoncé. Dans un document, des cellules de l'individu A produisent une protéine, alors que celles de

l'individu B ne la produisent pas. Le document indique que les deux individus possèdent des allèles différents d'un même gène. Explique la différence de phénotype moléculaire.

1. Je précise l'observation : la présence ou l'absence de la protéine constitue le phénotype étudié.
2. Comme l'observation porte sur une protéine, il s'agit d'un phénotype moléculaire.
3. Je relie les allèles différents à une expression différente de l'information génétique, en m'appuyant sur le document.
4. Je conclus sans généraliser au-delà des données fournies.

Résultat : Les individus A et B possèdent des allèles différents du même gène. Dans les conditions décrites, cette différence est associée à la production de la protéine chez A et à son absence chez B. Ils ont donc des phénotypes moléculaires différents.

Les conseils de Coach Vince



Annonce le niveau observé

Avant d'expliquer, écris si le phénotype est étudié à l'échelle de l'organisme, de la cellule ou de la molécule. Cette précision montre que tu lis le document avec rigueur.



Rédige une chaîne logique

Au brevet, relie les informations dans l'ordre : allèle, production éventuelle d'une protéine, caractère observé. Justifie chaque maillon par une donnée du document.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère le caractère observable ★★

Indique si chaque proposition décrit un phénotype.

1. Une personne possède des yeux bruns.
2. Une cellule produit une protéine particulière.

3. Un individu possède un allèle donné sur son ADN.

2 Choisis le mot juste ★★

Complète chaque phrase avec « phénotype », « génotype » ou « environnement ».

1. L'ensemble des allèles d'un individu constitue son ...
2. L'ensemble des caractères observables ou mesurables constitue le ...
3. L'exposition au soleil est un facteur de l'...

3 Classe les observations ★★

Associe chaque observation à son niveau d'étude.

1. Une protéine est détectée dans une cellule.
2. Des globules rouges portent une molécule à leur surface.
3. Une plante présente des fleurs rouges.