Génétique : chromosomes, ADN, gènes et allèles

Fiche méthode

(SVT 4e · Le vivant et son évolution · Génétique : stabilité et diversité génétique des individus)

La démarche pour suivre l'information génétique

1. Je situe. Cellule → noyau → chromosomes (ADN) → gènes → allèles.

2. Je compte. 46 chromosomes (23 paires) dans une cellule du corps, 23 dans un gamète ; mitose : le nombre reste ; méiose : il est divisé par deux ; fécondation : 23 + 23.

3. Je traduis. Génotype (deux allèles) → phénotype, avec l'allèle dominant, puis l'effet du milieu.

Le réflexe — deux allèles par gène dans une cellule du corps, un seul dans un gamète.

Cas 1 · Héréditaire ou acquis

Réflexe — vient de l'information génétique des parents → héréditaire ; apparu au cours de la vie → acquis, non transmis.

Exemple. Une chienne de chasse a le pelage tacheté de brun et une oreille déchirée par une ronce. Qu'auront ses chiots ?

Le pelage tacheté dépend de ses allèles : caractère **héréditaire**, il peut se retrouver chez ses chiots.

L'oreille déchirée est un accident : caractère **acquis**, les chiots naîtront avec des oreilles intactes.

Attention — un caractère héréditaire peut être modifié par le milieu (peau et bronzage).

Cas 2 · Lire un caryotype

Réflexe — je compte, je regarde la 23e paire, je cherche une paire qui n'a pas deux chromosomes.

Exemple. Un caryotype montre deux chromosomes pour chaque paire, sauf la paire 13 (trois chromosomes), et la paire XY.

46 + 1 = **47** chromosomes ; paire XY : c'est un **garçon** ; anomalie : **trisomie 13**.

Attention — un caryotype montre le nombre de chromosomes, pas les allèles.

Cas 3 · Gène, allèle, chromosome

Réflexe — le gène est la « question », l'allèle une « réponse » ; deux allèles par cellule, un par chromosome de la paire.

Exemple. Chez le pois, la tige est grande ou naine ; « grande » domine « naine ». Nommer chaque élément.

Le **gène** gouverne la taille de la tige ; « grande » et « naine » sont deux **allèles** ; un pois qui porte les deux a une grande tige : l'allèle « grande » est **dominant**.

Attention — on dit « l'allèle A du gène ABO », jamais « le gène A ».

Cas 4 · Du génotype au phénotype

Réflexe — je lis les deux allèles ; un dominant s'exprime ; deux codominants s'expriment ensemble.

Exemple. Une personne est de groupe B. Quels génotypes sont possibles ?

Il faut au moins un allèle B, et pas d'allèle A : **(B ; B)** ou **(B ; O)**. Le phénotype ne suffit pas pour trancher.

Attention — le milieu modifie le phénotype, jamais le génotype.

Cas 5 · Mitose ou méiose

Réflexe — même nombre de chromosomes → mitose ; nombre divisé par deux, gamètes → méiose.

Exemple. Une cellule de peau de taureau a 60 chromosomes. Combien après une mitose ? Dans un spermatozoïde ?

Mitose : **60** dans chaque cellule fille. Méiose : un chromosome de chaque paire, $60 \div 2 = \mathbf{30}$.

Attention — un chromosome copié (deux exemplaires accolés) compte pour un seul chromosome.

Cas 6 · Prévoir les enfants

Réflexe — gamètes possibles de chaque parent → tableau de croisement → phénotypes.

Exemple. Père (B ; O), mère (A ; B). Quels groupes pour leurs enfants ?

Spermatozoïdes B ou O ; ovules A ou B. Tableau : (A ; B) → AB ; (B ; B) → B ; (A ; O) → A ; (B ; O) → B.
Groupes possibles : **AB**, **B** ou **A** ; jamais O (il faudrait un O de chaque parent).

Attention — chaque fécondation est un nouveau tirage au hasard.

Les pièges

- Dire « le gène A » : A est un allèle du gène ABO.
- Croire qu'un allèle dominant est le plus fréquent : O est récessif et très répandu.
- Confondre mitose (deux cellules identiques à 46) et méiose (gamètes à 23).
- Penser qu'un caractère acquis (muscles, bronzage) se transmet aux enfants.
- Écrire qu'un gamète reçoit « la moitié de chaque chromosome » : il reçoit un chromosome entier de chaque paire.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).