

## > SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Mettre en œuvre son enseignement

Thème 2 : le vivant et son évolution

# La transmission des caractères héréditaires au cours de la reproduction sexuée

## Introduction

Les élèves en cycle 4 doivent acquérir des compétences leur permettant d'expliquer à la fois le maintien des caractères de l'espèce d'une génération à l'autre et la diversité de caractères individuels. L'étude de l'hérédité va permettre également d'expliquer la dynamique des populations et certains mécanismes de l'évolution. Les programmes permettent désormais d'aborder l'hérédité tout au long du cycle 4.

Cette fiche a pour objet de présenter une activité permettant d'aborder très tôt la génétique (en classe de 5<sup>e</sup> ou de 4<sup>e</sup>) et donc de stabiliser les compétences attendues sur deux ou trois années du cycle.

## Compétences et connaissances associées

- Expliquer la stabilité et la diversité des phénotypes des individus d'une population par les mécanismes de la reproduction sexuée (production de gamètes apportant la moitié du patrimoine génétique de l'espèce et fécondation).
- Identifier des caractères propres à une espèce et distinguer un caractère des formes variables qu'il peut prendre chez les individus d'une même espèce : génotype et phénotype ; influence de l'environnement sur le phénotype.

## Scénario

À partir de l'observation d'un élevage où des caractères héréditaires individuels peuvent être facilement identifiés par les élèves, on cherche à comprendre la transmission des caractères d'une génération à l'autre au cours de la reproduction sexuée. Il peut s'agir d'élevages réalisés en classe avec par exemple des drosophiles ou de petits mammifères (cochons d'Inde, hamsters, lapins nains, etc.).

L'exemple choisi ici est un élevage de lapins. Il a été observé au cours d'une sortie à la ferme.

## Introduire la notion de phénotype

Dans un élevage, un couple de lapins nains a eu une portée de 4 lapereaux. A partir de l'observation de l'élevage, les élèves doivent, d'une part, identifier des caractères stables de génération en génération et d'autre part, des caractères individuels. Ils doivent proposer des noms à chaque individu permettant de reconnaître chaque lapin en fonction de ses caractéristiques propres.

Les élèves doivent photographier les lapereaux et leurs parents et réaliser un arbre généalogique. Ce travail permet de travailler des compétences en lien avec les usages du numérique.

Ce premier travail permet d'identifier des caractères propres à une espèce et de les distinguer des formes variables qu'ils peuvent prendre chez les individus d'une même espèce. La notion de phénotype est introduite.

### Introduire la notion de brassage

Pour donner un nom qui caractérise bien chaque individu les élèves organisent les phénotypes des différents individus dans un tableau. Ils repèrent les caractéristiques des lapereaux en fonction de leurs parents.

Ce travail permet d'introduire la notion de brassage : les lapereaux possèdent des combinaisons de caractères qui n'existent pas chez les parents.

### Expliquer comment la reproduction sexuée permet ces nouvelles combinaisons tout en maintenant les caractères de l'espèce

#### Les modalités de la reproduction sexuée du lapin

Les élèves observent un film sur la reproduction des lapins. De nombreux films libres de droits sont disponibles en ligne. On complète par un film montrant la fécondation (avec fusion des noyaux de l'ovule et du spermatozoïde).

Cette étude peut être complétée par l'observation de coupes d'ovaire de lapin et de préparations microscopiques de sperme.

Ce travail permet de construire les compétences en lien avec la reproduction sexuée, la fécondation interne et la viviparité.

### Montrer que les gamètes apportent la moitié du patrimoine génétique.

#### Par une démarche historique

Il s'agit ici de travailler sur des extraits de textes historiques. Plusieurs publications peuvent être utilisées :

- H. De VRIES (1889) montre que les noyaux sont les réservoirs des caractères héréditaires. Il n'y a pas de schéma dans la publication originale ;
- W.S. SUTTON (1902) montre que le nombre de chromosomes est divisé par deux dans les gamètes et que la cellule-œuf contient le nombre complet de chromosomes. Cette publication contient des dessins des observations menées.

Les élèves peuvent repérer les controverses historiques : le rôle du noyau fait débat au XIX<sup>ème</sup> siècle, certains en font un réservoir de déchets pour les cellules alors que d'autres y associent le lieu du patrimoine génétique.

Les élèves peuvent retrouver dans quelques extraits de la publication de H. De VRIES les arguments utilisés pour associer noyau et informations génétiques.

De même ils utilisent des extraits de la publication de W. S. SUTTON pour identifier le support de cette information (les chromosomes) et repérer les arguments qui permettent de dire qu'il n'y en a que la moitié du stock dans les gamètes par rapport à la cellule œuf (exploitation des dessins).

Dans cette approche il est nécessaire de passer par le nombre de chromosomes dans les cellules pour commencer à construire la compétence reliant les gamètes et patrimoine génétique. Les gamètes apportent des chromosomes des deux parents. Chaque parent apporte la moitié du stock ce qui explique le mélange des caractères et le maintien des caractères de l'espèce.

Par un travail sur les quantités d'ADN

Dans cette approche s'appuie sur la connaissance du mot ADN des élèves. Il est associé à l'information génétique.

Les élèves doivent alors comparer des quantités d'ADN dans les gamètes et dans la cellule œuf. Ce travail peut se faire à partir de données exploitées dans un tableur.

Dans cette approche il est nécessaire de passer par l'étude de la quantité d'ADN pour relier gamète et patrimoine génétique. Chaque parent apporte la moitié de l'ADN, donc de l'information génétique. C'est ce qui explique à la fois le maintien des caractères de l'espèce et le mélange des caractères individuels par rapport à ceux des parents.

## Sitographie

Les publications originales sont disponibles sur le site [electronic scholarly publishing](#) (ESP).