

Le phénotype : sa diversité, son origine



Sur cette photographie, on peut observer une grande variété de... phénotypes.



Qu'est-ce que
le phénotype ?
Comment expliquer
son origine et sa diversité ?



Des caractères à différentes échelles

 Au sein d'une espèce, les individus diffèrent entre eux par un certain nombre de caractères.

La mission Montrer la diversité des caractères qui permettent de distinguer les individus.



Individu 1



Individu 2



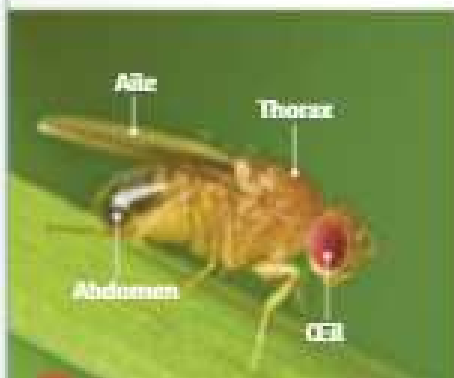
Individu 3



Individu 4



Le suivi des grands dauphins de la Manche. La Manche abrite un très grand nombre de populations de grand dauphin, une espèce en danger. Les effectifs des dauphins sont régulièrement mesurés, afin d'étudier l'impact des activités humaines (notamment du trafic des bateaux) sur ces animaux.



2

Observation à la loupe de quelques mouches du vinaigre (drosophiles).

Vocabulaire

Phénotype (un): ensemble des caractères observables d'un individu au sein d'une population dans un environnement donné.

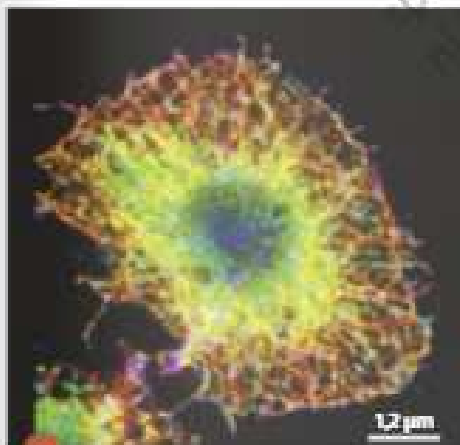
Pour montrer la diversité des caractères qui permettent de distinguer les individus:

- 1 Trouvez un caractère qui permet de distinguer facilement un individu d'un autre chez le grand dauphin (doc. 1)
- 2 Trouvez au moins deux caractères permettant de différencier deux drosophiles (doc. 2)
- 3 Établissez la liste des caractères qui différencient chaque individu. Distinguez les caractères directement visibles sur la personne, les caractères des organes, les caractères des cellules (doc. 3 à 5).

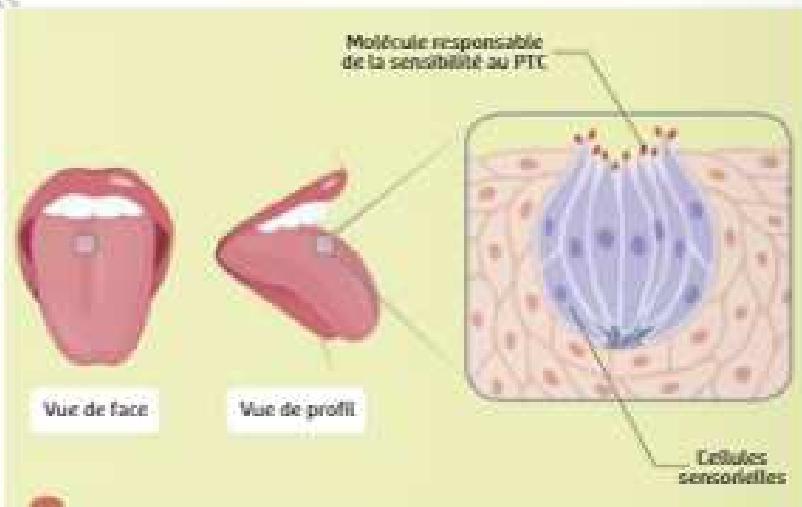


Vision:	Myope	Normale	Normale
Goût:	Sensible au PTC	Sensible au PTC	Non sensible au PTC

3 Trois adolescents et quelques-uns de leurs caractères individuels. La myopie est liée au mauvais fonctionnement d'un organe: l'œil. Un individu « sensible au PTC » (voir doc. 5) ressent l'amertume du chou.



4 **Mélanocyte de peau humaine vu au microscope.** Un mélanocyte peut contenir une quantité plus ou moins importante d'un pigment noir: la mélanine. Cette quantité détermine la couleur de la peau et varie selon l'origine de la personne ou l'exposition au soleil.



5 **Gros plan sur la langue.** À la surface des cellules qui la constituent, se trouvent des molécules sur lesquelles se fixe le PTC, une substance très amère, produite par le chou. Chez certaines personnes, ces molécules sont modifiées et le PTC ne se fixe pas. Ces personnes ne sentent pas l'amertume du chou.

Des caractères individuels héréditaires

Travail par compétence

04 Décrire et questionner ses observations

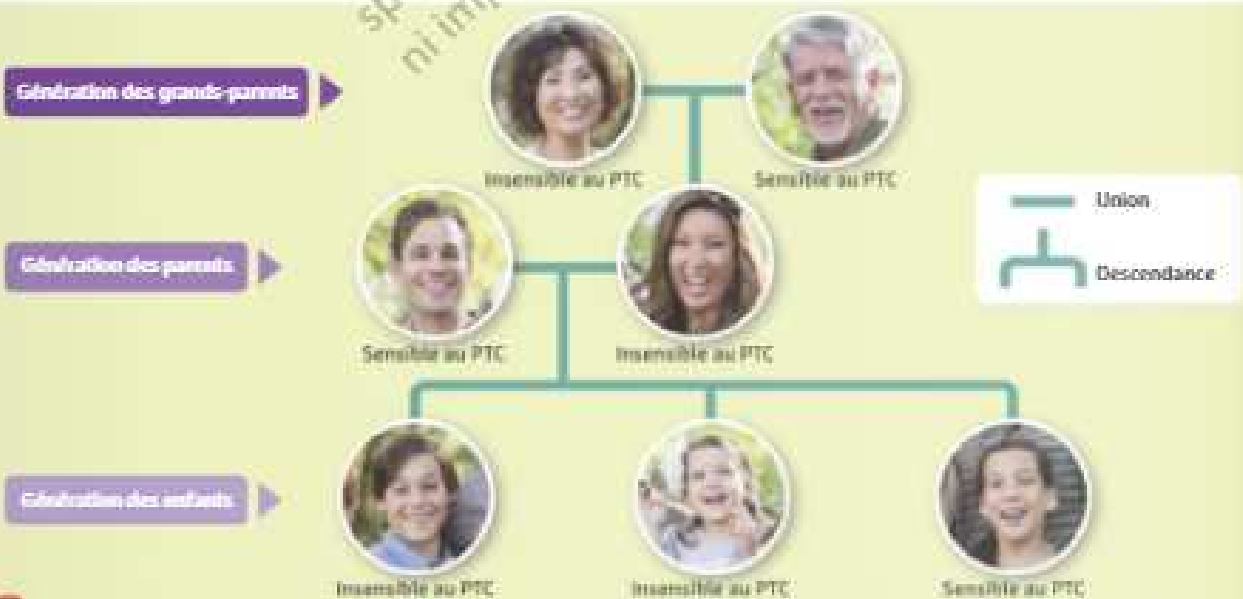
Parmi les caractères des individus d'une espèce, certains se transmettent des parents aux enfants : ce sont les caractères héréditaires.

La mission Présenter quelques caractères héréditaires.

Quelques exemples chez l'humain



1 Grands-parents, parents et enfants : trois générations d'une même famille.



2 Arbre généalogique de la famille du doc. 1. Il permet de représenter les liens unissant les membres de la famille et de suivre la transmission d'un caractère au fil des générations.

Quelques exemples chez un végétal

Feuilles normales



Feuilles « de pomme de terre »



Fruit lisse



Fruit « à côtes »



Sensibilité/résistance au virus « VMT »



Le virus VMT s'attaque aux feuilles (photo ci-contre) et ralentit la croissance des plants. Certains plants de tomates ne sont jamais infectés par le virus : ils sont résistants au VMT. Ce caractère s'explique par des modifications au sein de certaines cellules du plant de tomate.

3 Quelques caractères chez la tomate. Quand on fait se reproduire des végétaux, on dit qu'on les croise. Lorsque l'on croise des plants de tomates entre eux, on observe qu'un certain nombre de caractères peuvent se transmettre d'une génération à une autre au cours des croisements successifs. Quelques-uns sont illustrés sur ce document.

Vocabulaire

Caractère héréditaire (un) : caractère qui peut se transmettre d'un parent à son/ses enfant(s).

Pistes d'exploitation

Pour présenter quelques caractères héréditaires :

- 1 À l'aide des documents, trouvez au moins deux caractères de l'être humain qui pourraient être héréditaires (doc. 1 et 2).
- 2 À l'aide des documents, établissez une liste de caractères de la tomate qui pourraient être héréditaires (doc. 3).
- 3 À partir de la définition d'un caractère héréditaire, expliquez comment des individus d'une même espèce peuvent posséder des caractères identiques ou proches.

L'effet de l'environnement sur le phénotype

Travail par compétence
 14 Proposer des hypothèses pour résoudre un problème

▶ Au sein d'une espèce, tous les individus ne vivent pas dans le même environnement.

La mission Montrer que l'environnement peut avoir un effet sur les caractères d'un individu.

Des données chez les végétaux



Hortensias dans le lieu A

- pH du sol : 7
- Peu d'aluminium dans le sol
- Température : 25 °C



Hortensias dans le lieu B

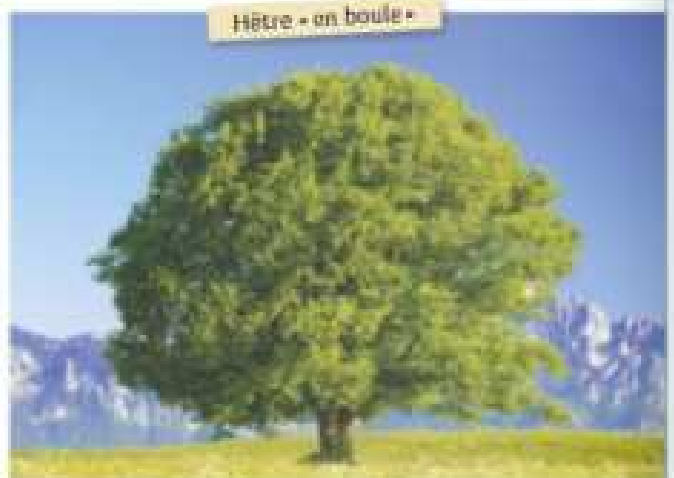
- pH du sol : 4
- Beaucoup d'aluminium dans le sol
- Température : 25 °C

1 La couleur des hortensias. On a étudié la couleur des fleurs d'un plant d'hortensias. Il a d'abord été planté dans le lieu A, puis déterré et replanté dans le lieu B. La couleur des fleurs est présentée ci-dessus. Elle dépend de la production de molécules (pigments) dans les cellules des pétales.



Hêtre « en drapeau »

Direction des vents dominants →



Hêtre « en boule »

2 Deux hêtres. Le hêtre « en drapeau » est exposé à des vents forts qui soufflent le plus souvent dans la direction indiquée sur la photo. Lorsque l'on plante les graines de ce hêtre dans un champ non exposé au vent, on obtient toujours des hêtres « en boule ».

Des données chez un animal

Lièvre en hiver



Lièvre en été



Pourcentage de lièvres blancs



Pourcentage de sol recouvert de neige



Durée du jour



Température de l'air



3

Une garde-robe de saison. Le pelage d'un même lièvre peut être brun ou blanc selon la période de l'année. Dans une forêt montagneuse des États-Unis, on a mesuré pendant deux mois la proportion de lièvres au pelage blanc, la température et la couverture de neige. La couleur du pelage est liée à la production de molécules (pigments) par les cellules de la peau.

► Pistes d'exploitation

Pour montrer que l'environnement peut avoir un effet sur les caractères d'un individu:

- 1 À partir des exemples présentés dans les **doc. 1 et 2**, montrez que certains caractères peuvent être liés à l'environnement.
- 2 Décrivez les variations de la population de lièvres et les variations des conditions de vie dans la forêt étudiée (**doc. 3**). Formulez alors des hypothèses sur le ou les facteur(s) dont pourrait dépendre la couleur du lièvre.



Noyau et caractères héréditaires

Travail par compétence

1.5 Représenter des données sous différentes formes

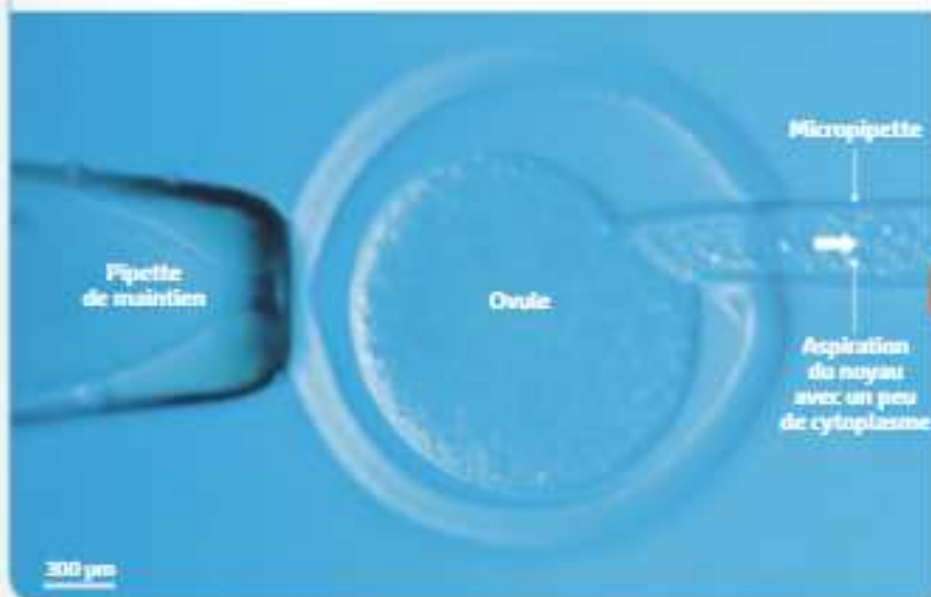
▶ Chaque cellule d'un organisme participe à la réalisation des caractères héréditaires.

La mission Déterminer où, dans une cellule, est localisée l'information permettant la réalisation des caractères héréditaires.



1 Marguerite, le premier veau cloné en 1998. Cette vache est de race limousine.

Le clonage est une technologie permettant, sans reproduction, de produire des individus ayant les mêmes caractères héréditaires que les parents dont ils sont issus. Aujourd'hui, les chercheurs savent cloner la quasi-totalité des végétaux et de nombreuses espèces d'animaux : grenouilles, moutons, chèvres, vaches, lapins, mouches, etc. Le clonage fait l'objet de débat sur ses conséquences pour le bien-être des animaux clonés. Le clonage humain, lui, est interdit partout dans le monde.



2 Clonage étape 1.

On extrait avec une micropipette le noyau d'un ovule de vache de race Holstein. Cette manipulation est réalisée à l'aide d'un microscope. L'ovule sans noyau ainsi obtenu est utilisé pour la suite du clonage.

Vocabulaire

Race (une) : chez les animaux d'élevage, groupe d'individus de la même espèce qui possèdent un ensemble donné de caractères héréditaires.

Pour déterminer où, dans une cellule, est localisée l'information permettant la réalisation des caractères héréditaires :

- 1 Schématisez les étapes du clonage (doc. 2 à 4), puis prévoyez la race du veau obtenu par clonage si l'information à l'origine des caractères héréditaires était située : a. dans l'utérus de la vache porteuse ; b. dans le cytoplasme des cellules ; c. dans le noyau des cellules.
- 2 D'après la race de Marguerite, précisez la localisation de l'information à l'origine du caractère héréditaire (doc. 1 et 5).



- 3 Clonage étape 2.** Une cellule de muscle est prélevée sur la vache que l'on veut cloner, de race limousine. Elle est déposée à côté de l'ovule sans noyau. L'ovule et la cellule de muscle fusionnent et forment une cellule-œuf. La petite cellule du muscle fournit donc le noyau à la cellule-œuf.



- 4 Clonage étape 3.** La cellule-œuf se divise. Les cellules issues de ces divisions forment un embryon qui est implanté dans l'utérus d'une vache de race charolaise. La vache donne naissance neuf mois plus tard à un veau.



Vache charolaise



Vache Holstein



Vache limousine

- 5** Les races de vaches utilisées pour donner naissance à Marguerite.



Unité 1 Des caractères à différentes échelles

- ◆ Un individu présente des caractères que l'on peut observer à différentes échelles: organisme, organe, cellule.
- ◆ L'ensemble des caractères d'un individu dans un milieu donné constitue son **phénotype**.

Unités 2 et 3 Caractères héréditaires, caractères déterminés par l'environnement

- ◆ Certains caractères peuvent se transmettre des parents aux enfants: ce sont des **caractères héréditaires**.
- ◆ D'autres caractères sont déterminés par les conditions de l'environnement. Souvent, les caractères héréditaires sont aussi influencés par l'environnement (par exemple, la couleur de la peau).

Unités 4 et 5 Noyau, chromosomes et caractères héréditaires

- ◆ L'information à l'origine des caractères héréditaires d'un individu est localisée dans le noyau de ses cellules.
- ◆ Dans le noyau, l'information à l'origine des caractères héréditaires est localisée sur les **chromosomes**. Chaque chromosome est constitué d'une longue molécule d'**ADN**.
- ◆ On dit que l'ADN des chromosomes est le support de l'**information héréditaire**.