

Génétique

Histoire



Johann Mendel naît le 20 Juillet 1822 à Heinzendorf, petit village de Silésie, aujourd'hui se situant en République Tchèque.

En 1843, Mendel est reçu au noviciat de Saint Thomas à Brünn, où il prendra le prénom de Gregor. En 1845 il prononce ses vœux et devient moine et il consacre tout son temps libre à l'étude des sciences naturelles. En 1846, il suit un cursus en agriculture et en viticulture. Un an plus tard il est ordonné prêtre.

En 1851 il part à Vienne pour suivre les cours de l'Institut de physique où il étudie également la botanique, la physiologie végétale, l'entomologie, la paléontologie.

En 1856, il commence ses expériences d'hybridation avec les pois et 10 ans plus tard, il publie les résultats de ses études dans un article intitulé : Recherches sur des hybrides végétaux. Après dix années de travaux minutieux, Mendel a ainsi posé les bases théoriques de la génétique et de l'hérédité moderne.

Il meurt le 6 janvier 1884 dans son monastère et l'ensemble de ses archives est brûlé par son successeur quelques jours à peine après sa mort.

Vous trouverez en fin d'article un pdf sur ses recherches

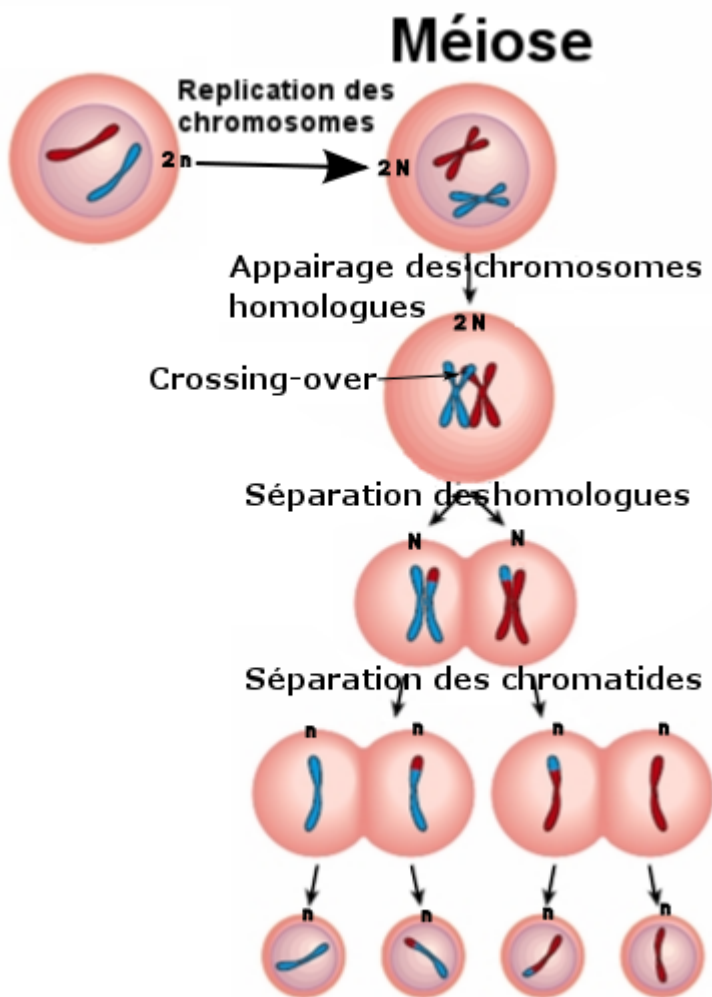
Glossaire

- **Génétique** : étude des gènes et de l'hérédité.

- **Hérédité** : transmission de caractéristiques d'une génération à la suivante.
- **Caryotype** : représentation photographique des chromosomes d'une cellule, après que ceux-ci aient été appariés par paires de chromosomes identiques et classés selon la dimension et d'autres critères. Cette représentation permet de définir certaines caractéristiques de l'individu, comme le sexe génétique à partir des chromosomes sexuels.
- **Génotype** : ensemble des caractères génétiques d'un être vivant, qu'ils se traduisent ou non dans son phénotype.
- **Phénotype** : ensemble visible des caractères physiques et biologiques d'un individu.
- **Gène** : unité d'hérédité contrôlant un caractère particulier.
- **Allèle** : version variable d'un même gène ou d'un même locus génétique.
- **Locus** : emplacement physique précis et invariable sur un chromosome.
- **Chromatide** : chacune des deux parties homologues d'un chromosome, réunies par le centromère avant de se séparer lors de la division cellulaire.
- **Chromosome** : élément microscopique constitué de molécules d'ADN et de protéines qui porte les gènes.
- **Acrocentrique** : se dit d'un chromosome dont le centomère se situe près d'une extrémité et qui n'a que deux » bras » et non quatre. Il a alors la forme d'un V et non celle d'un X.
- **ADN** : contient toute l'information génétique, appelée génome, permettant le développement et le fonctionnement des êtres vivants. Il se transmet par mitose et par méiose.
- **ARN** : acide nucléique essentiel dans le transport du message génétique et la synthèse des protéine
- **Génome** : ensemble du matériel génétique d'un organisme.
- **Mitose** : division « asexuée » d'une cellule mère en deux cellules filles, qui hériteront exactement du même

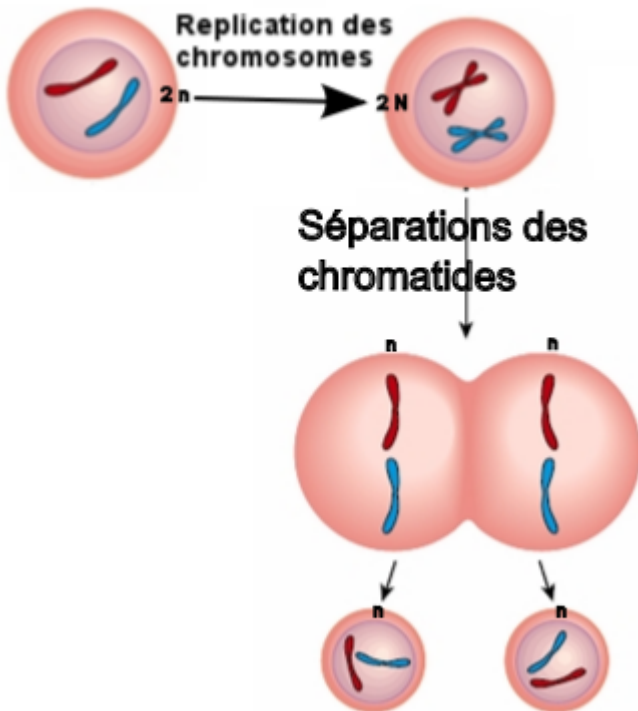
patrimoine génétique.

- **Méiose** : division cellulaire qui aboutit à la production de cellules sexuelles ou gamètes pour la reproduction.



Méiose

Mitose



Mitose

Généralités

Toutes les espèces de gerbilles ne possèdent pas le même nombre de chromosomes. Par exemple la gerbille du Niger (*gerbillus nigeriae*) en possède de 62 à 74 , alors que sa cousine *Gerbillus rupicola* en possède 26 paires dont 16 paires de chromosomes acrocentriques, caractéristique unique dans le genre *Gerbillus* (2).

La gerbille de Mongolie possède un nombre diploïde de 44 chromosomes tout comme le hamster syrien, c'est à dire présents en paire, ainsi que 2 paires de chromosomes sexuel X et Y. Cette caractéristique s'écrit : $2n$.

Vous trouverez plus bas un document détaillé

Comme chaque chromosome est en double exemplaire (paire) il y a donc 2 exemplaires de chaque gène. Les chromosomes d'une

même paire ont les mêmes gènes mais pas forcément les mêmes allèles.

- Un **allèle** est **dominant** quand il s'exprime à l'état hétérozygote, c'est-à-dire, lorsqu'il est présent en une seule copie dans le génome.
- Un **allèle** est **récessif** quand il ne s'exprime qu'à l'état homozygote, c'est-à-dire que lorsqu'il est présent en deux copies dans le génome
- Un allèle dominant masque la présence d'un allèle récessif.
- Le **génotype** s'écrit entre **parenthèses**.
- Le **phénotype** s'écrit entre **crochet**.
En génétique, le phénotype le plus couramment observé dans la nature est appelé le **type sauvage ou normal**. Un gène peut-être symbolisé par une lettre ou une abréviation en général basée sur le phénotype produit par une mutation de l'allèle.
- Pour une cellule diploïde, les deux allèles sont séparés par deux barres obliques ou deux traits de fraction symbolisant les deux chromosomes.
- L'**allèle dominant** s'écrit en lettre **majuscule**.
- L'**allèle récessif** s'écrit en lettre **minuscule**.
- L'**allèle non muté**, responsable du type sauvage, est alors désigné par l'ajout du signe * **en exposant**.

La génétique appliquée aux couleurs des gerbilles

Dans son milieu naturel la gerbille est de couleur Agouti. C'est la base de toutes les autres couleurs. Il existe 9 locus.

Les gerbilles muent tout au long de leur vie et donc leur couleur se nuancent en plus clair ou plus foncé, parfois de façon très subtile parfois de façon plus prononcée. C'est le cas chez la Nutmeg par exemple

Le locus Agouti (A)



Ce locus commande la répartition des mélanocytes sur le corps : l'allèle sauvage, agouti, entraîne un ventre blanc et le reste du corps coloré (en général les poils ont trois couleurs, mais ceci est déterminé par les autres gènes). Lorsque l'allèle non-agouti (a) est apparu en 1971 aux États-Unis, des gerbilles unies ont pu être obtenues. Comme il est récessif, deux gerbilles unies produiront forcément des gerbilles unies. Par contre, il suffit d'une gerbille homozygote A, pour que tous les enfants soient agoutis. Parmi les petits enfants, des individus unis peuvent apparaître. A (dominant) : Les poils sont tricolores (alternance d'eumélanine et de phaénomélanine). Le ventre est blanc.

- A dominant : les poils sont tricolores (alternance d'eumélanine et de phaénomélanine). Le ventre est blanc.
- a récessif : l'individu est uni, sauf s'il est tacheté, ses poils sont unicolores et identiques sur le ventre et le reste du corps.

Le locus Albino (C)

Ce locus, commun à la plupart des mammifères, commande la couleur du poil. Certaines mutations, comme l'allèle c, aujourd'hui perdu chez la gerbille, empêche toute pigmentation. Deux autres mutations récessives (mais co-dominantes entre elles) sont apparues : c[h], le gène himalayen, et c[chm], le gène chinchilla médium (appelé anciennement par erreur c[b], ou gène birman). Ces deux gènes entraînent une instabilité à la température du pigment coloré, la mélanine. Celle-ci se détruit lorsque la température augmente. Ainsi les parties du corps froides, les extrémités c'est-à-dire les pattes, la queue et le nez, sont plus colorées que le ventre ou le dos. c[h] est plus sensible que c[chm] entraînant des gerbilles beaucoup plus claires que

chinchilla médium.

Il est situé sur le même chromosome que locus P.

- C dominant, co-dominant si pp : les extrémités des membres sont de la même couleur que le reste du corps.
- c[h] récessif avec C (sauf si pp), sinon codominant : la queue, plus froide que le corps et les autres membres, est en partie colorée tandis que le reste de la gerbille est très clair formant des gerbilles à queue sombre (dark-tailed white). La vraie couleur peut être difficile à différencier.
- c[chm] (ex. c[b]) récessif avec C (sauf si pp), sinon codominant : la queue et les membres (pattes, bout du nez), plus froid sont colorés. Le reste du corps reste très claire, entraînant des gerbilles gantées. La vraie couleur est généralement différentiable assez facilement sur des individus non-agouti (avec pattes colorées).
- c (disparu) : albinos véritable. Relaté par un article scientifique par un groupe japonais. La mutation serait perdue.

Le locus Dilution (D)

Les cellules produisant les pigments, appelées mélanocytes sont situées le long de la partie inférieure des poils. Ces cellules ont de longs bras, les dendrites reliant le corps de la cellule aux poils. Les pigments sont produits dans de petites vésicules (les mélanosomes) proches du noyau de la cellule et sont transportés dans les dendrites le long de véritables petites échelles (en actine) jusqu'au poil qu'elles vont colorer. Une molécule particulière, la myosine-V joue le rôle des petits pieds qui montent le long de cette échelle.

Le locus D commande la fabrication de cette myosine-V. Dans le cas de l'allèle sauvage, noté D et dominant, tout va bien. Par contre, la mutation d, récessif, empêche à la myosine-V formée

de jouer son rôle de manière correcte. Les mélanosomes contenant les pigments s'accumulent près du noyau du mélanocyte et ne sont pas transportés régulièrement vers le poil, mais par paquets. Le résultat est que le poil n'est pas pigmenté régulièrement, mais que la couleur forme de minuscules points. L'aspect général donne un poil plus clair et parfois des reflets bleutés (là où il aurait dû être noir). Cette mutation a été découverte vers la fin 1997 à l'Université d'Osnabrück et a été décrite en 2001 par l'équipe du GGG dans le Journal of Heredity.

- D dominant : l'individu a une couleur franche.
- d récessif : toutes les couleurs d'un individu sont plus claires. Un individu noir sera gris-bleu, par exemple.

Le locus Extension (E)

Ce gène contrôle la formation du jaune dans le poil (phéomélanine). Lorsque l'individu est homozygote avec l'allèle récessif e, la base du poil devient jaune et non pas grise comme chez l'individu sauvage. Un deuxième allèle récessif, e[f] se comporte de même manière, mais l'individu se décolore rapidement en vieillissant. Ce locus existe chez tous les mammifères (l'allèle e étant responsable de 80% des rouquins chez l'être humain) et également dans d'autres ordres. Il code la protéine M1CR à la surface des mélanocytes qui, lorsqu'elle est activée, entraîne la production d'eumélanine brune chez la gerbille. Dans le cas contraire la phéomélanine jaune est produite. Il est à noter que l'allèle e représente toute mutation rendant le récepteur M1CR inactif et que la protéine produite par le gène agouti active ce récepteur.

- E dominant : extension usuelle du jaune et du noir.
- e récessif : la base des poils n'est quasiment plus grise, mais jaune.
- e[f] récessif : la base des poils n'est quasiment plus

grise, mais jaune. Lorsque l'individu devient âgé, il a tendance à blanchir rapidement et fortement.

Le locus Gris (G)

Ce locus commande la production de phéomélanine qui est le pigment créant la couleur jaune orangée de la gerbille. Le gène sauvage, dominant et noté G, permet la production de ce pigment. Le gène alternatif, récessif et noté g, empêche la création de phéomélanine entraînant un animal en noir et blanc (dans la mesure où l'eumélanine, le pigment entraînant la couleur noire, n'est pas modifiée par un autre gène et est toujours noire, bien sûr). Découvert en Angleterre en 1976, il a été décrit en 1985 par Leiper et Robinson [Gray mutant in the Mongolian gerbil Leiper and Robinson J Hered.1985; 76 : 473], qui ont prouvé qu'il n'était pas un allèle du locus albino.

- G dominant : l'individu possède une couleur jaune-orangée dans la partie médiane des poils colorés.
- g récessif : l'individu n'a pas de couleur jaune-orangée. Il est en « noir et blanc », le noir est légèrement plus clair.

Le locus Yeux-Rouges (P)

Ce gène commande la couleur des yeux : les individus homozygotes avec l'allèle récessif p ont les yeux rouges au lieu de noirs. Il entraîne également une dilution des couleurs du poil, surtout en présence des allèles non-dominants du locus Albino. Il est situé sur le même chromosome que locus C, ce qui signifie qu'il a tendance à se propager plus souvent avec l'allèle de ce locus situé sur le même chromosome.

- P dominant : l'individu possède des yeux noirs et une pigmentation brune.
- p récessif : l'individu n'a pas d'élément noir dans son

pelage, même la partie jaune est légèrement diluée. Ses yeux sont rouges (absence de pigment).

Le locus Pie (Sp)

Il s'agit d'une mutation dominante apparue vers 1968. Elle entraîne la présence de zones décolorées sur le corps, les tâches se transmettent héréditairement. La forme des tâches est probablement dûe à des gènes secondaires.

- **Spotted** : une petite tâche sur le front (souvent un losange). Un peu de blanc sur la nuque, mais qui ne descend pas jusqu'aux pattes antérieures et qui n'est pas relié à la tâche frontale.
- **Pie ou Pied** : une tâche sur le front reliée à une tâche sur la nuque (qui descend jusqu'aux pattes antérieures). Parfois un tout petit peu de blanc sur le dos.
- **Mottled** : une tâche sur le front reliée à une tâche sur la nuque (qui descend jusqu'aux pattes antérieures). plusieurs tâches sur le dos (parfois elles sont tellement nombreuses qu'il est difficile de voir la véritable couleur de la gerbille, on parle alors de heavy mottled).
- Récessif : l'individu n'a pas de tâche.
- Sp semi-dominant : l'individu est tacheté, la forme des tâches dépend d'autres gènes non isolés. Tous les porteurs du gène sont anémiques. Les homozygotes meurent de cette maladie avant leur naissance ou très peu après.

Le locus Extra-White (Sls)

- Récessif : l'individu est normal.
- Sls semi-dominant : l'individu n'a que quelques taches de couleur, en particulier sur la croupe à la base de la queue. Il est appelé EW (extra-white).

Le locus Rex (Rere)

Mutation apparue en 2007 en République Tchèque ou en Pologne selon les sources

- Rere dominant : les poils sont ondulés, les moustaches frisées.

Pour plus d'infos

[Recherche_sur_les_hybrides_vegetaux](#)

Evolution chromosomique des gerbilles sud africaines

Locus Albino

Jaune récessif

Merci au site Une gerbille dans les Alpes de m'avoir permis d'utiliser et de copier ses écrits et recherches sur les locus.