

COMMENT SE FAIT LA TRANSMISSION D'UN CARACTERE HEREDITAIRE ?

L'observation d'une famille permet de distinguer des points communs de ressemblance qui peuvent être physiques (obésité, la taille...) ou moral (intelligence, douceur, agressivité...). Ces points communs sont appelés **caractères**. Ces caractères sont dits **héréditaires** lorsqu'ils sont transmis d'une génération à l'autre. On suppose que :

- un caractère peut être transmis.
- 2 caractères peuvent être transmis.



I-TRANSMISSION D'UN SEUL CARACTERE : LE MONOHYBRIDISME

1-Rappel des notions

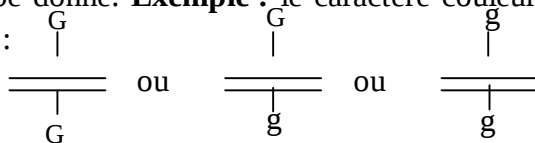
Le gène : c'est un segment d'ADN qui porte l'information héréditaire susceptible de déterminer l'apparition d'un caractère chez l'individu qui la détient.

L'allèle : c'est l'une des formes possibles d'un gène. Chez les diploïdes ($2n$ chromosomes), il y'a toujours 2 allèles ou plus pour un même gène. Les allèles occupent le même emplacement sur les chromosomes homologues. On parle souvent de **couple d'allèle**.

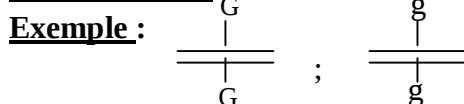
Le locus ou les loci : c'est l'emplacement du gène sur le chromosome.

Le phénotype : c'est l'ensemble des caractères apparentes qui permettent de reconnaître un individu ou une espèce. Chaque phénotype est déterminé par un allèle. **Exemple** : la couleur du pelage chez le lapin est un caractère. Il peut s'exprimer sous 2 phénotypes qui sont [blanc] et [gris].

Le génotype : c'est l'état des gènes portés par les chromosomes d'un individu. Le génotype détermine le phénotype de l'individu. Le génotype s'écrit sur des portions de chromosomes homologues pour un phénotype donné. **Exemple** : le caractère couleur du pelage. Le phénotype [gris] peut avoir les génotypes suivants :



L'homozygote : C'est un individu dont le génotype comporte le même allèle sur les loci homologues.



L'hétérozygote : C'est un individu dont le génotype comporte 2 allèles différents sur les loci homologues.



Le choix des symboles pour désigner les allèles des phénotypes :

- Lorsque un des allèles domine sur l'autre qui est dit **récessif**, on prend l'initiale du phénotype récessif qu'on écrit en minuscule pour désigner l'allèle du phénotype récessif. La même initiale est écrite en majuscule pour désigner l'allèle du phénotype dominant.

- Dans le cas particulier de la mouche drosophile. La drosophile sauvage a toujours les caractères dominants sur la drosophile mutante qui a des caractères récessifs. Dans ce cas, on utilise l'initiale de l'allèle muté qu'on écrit en minuscule pour désigner le caractère récessif ; accompagné d'un signe + pour désigner l'allèle sauvage.

- Lorsque aucun des allèles ne dominant sur l'autre : on parle de **codominance**. On utilise l'initiale des 2 phénotypes parentaux en majuscule pour désigner le couple d'allèles. Les 2 initiales en majuscules écrites en même temps pour désigner le phénotype intermédiaire.

La F1 : C'est la première génération de descendants obtenus en croisant 2 individus de lignées pures.

La F2 : C'est la 2^e génération de descendants obtenus en croisant 2 individus de la F1.

Un hybride : C'est un individu obtenu après un croisement de parents semblables.

3-Resolution d'un problème génétique à partir d'un arbre généalogique.

3-1-Interpretation d'un arbre généalogique ou un pedigree.

La génétique humaine a pour base l'arbre généalogique ou pedigree c'est-à-dire l'ensemble des individus d'une famille classés selon leur succession. Son interprétation nécessite la réponse aux questions suivantes :

- L'allèle responsable du caractère étudié est-il dominant ou récessif ?
- Le gène responsable du caractère étudié est-il autosomal ou lié au sexe ?
- Quels sont le phénotype et le génotype lié au caractère étudié ?

La représentation du pedigree utilise la légende suivant :

□ Homme sain

○ femme saine

■ Homme malade

● femme malade

◇ Grossesse en cours

○

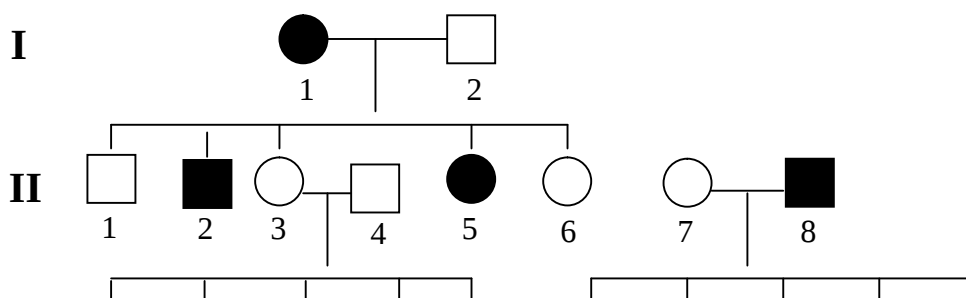
□ — ○ ou □ — ○ union ; mariage

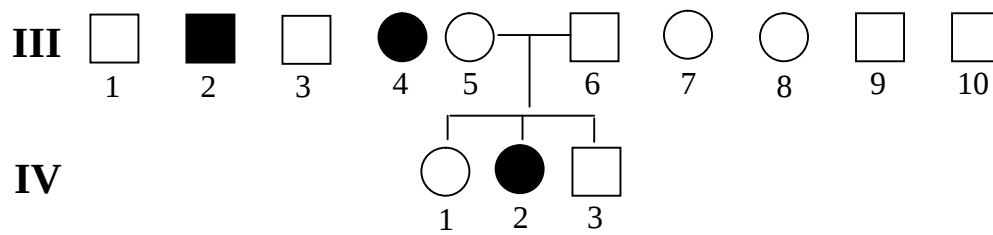
II
□ □ □ □
1 2 3 4
ordre de figuration de l'individu.

Fomesoutra.com
ga soutra !
Docs à portée de main

EXERCICE 1 :

Le pedigree ci-dessous est celui d'une famille dont certains membres sont albinos.





Légende : Homme sain Homme albinos
 Femme saine Femme albinos

- 1-Determiner le mode de transmission de la maladie.
- 2-Localiser le gène responsable de cette maladie.
- 3-Demontrer que 2 albinos auront toujours des enfants albinos.

RESOLUTION DE L'EXERCICE 1 :

1-Les parents II3, II4, II5 et II6 apparemment sains ont dans leur descendance des individus albinos : III2, III4, IV2. Cela montre que chacun des parents possède l'allèle de l'albinisme, mais sous forme masqué. L'allèle albinos est donc récessif.

Choix des symboles : albinos $\longrightarrow a$
sain $\longrightarrow A$ } couple d'allèle (A/a).

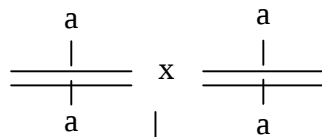
2-L'albinisme atteint aussi bien les hommes et les femmes. Sa transmission ne se fait donc pas selon le sexe. Elle est autosomale.

3- [Albinos] x [albinos]

Phénotypes : [a] x [a]

Fomesoutra.com
ça s'entraîne !
Docs à portée de main

Genotypes :

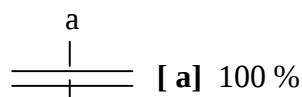


méiose

Gamètes :



fécondation



2 albinos donnent toujours des enfants albinos.

Conclusion partielle

La transmission de certains caractères se fait à partir des chromosomes non sexuels ou autosomes

II-LES HETEROSOMES PERMETTENT-ILS LA TRANSMISSION D'UN SEUL CARACTERE HEREDITAIRE ? : Le gène hétérosomal

C'est l'hérédité liée au sexe. Chez de nombreux espèces une paire de chromosomes permet de distinguer le mâle de la femelle : ce paire de chromosomes est constitué de chromosomes appelé **chromosomes sexuels** ou **hétérosomes**.

Chez le mâle on a : XY noté _____ chromosome X
_____ Chromosome Y

Chez la femelle on a XX noté _____



La femme ne peut produire qu'un seul type de gamète à 100 % noté _____

L'homme produit 2 types de gamètes : _____ à 50 % _____ à 50%.

Chez l'homme, le Y ne porte pas d'allèle. Il est génétiquement inerte. L'homme donne toujours son chromosome X à sa fille et le chromosome Y à son fils. C'est donc l'homme qui détermine le sexe l'enfant.

EXERCICE :

On croise 2 drosophiles (mouches) de race pure différentes par la couleur des yeux. L'une à yeux blancs (mutant) et l'autre à yeux rouges (sauvage).

Lorsqu'on croise des mâles aux yeux blancs avec des femelles aux yeux rouges. On obtient en F₁ des drosophiles aux yeux rouges.

Lorsqu'on croise dans un second temps des mâles aux yeux rouges avec des femelles aux yeux blancs. On obtient : 51 drosophiles mâles aux yeux rouges.

49 drosophiles femelles aux yeux blancs.

RESOLUTION DE L'EXERCICE

1-Observation

Le caractère considéré dans ce problème est le caractère couleur des yeux. Ce caractère présentent 2 phénotypes : rouge et blanc.

Le résultat de la F₁ dépend du sens de croisement.

2-Interpretation

1^e sens de croisement

[] X []

F₁ : []

F₁ est homogène. On en déduit que les drosophiles croisées sont homozygotes. Les hybrides sont hétérozygotes.

Le phénotype rouge qui s'exprime dans la descendance est à dominance complète et l'autre est récessif.

2^e sens de croisement

[] X []

F1 : [] + []

F1 est hétérogène. Ce résultat ne peut s'expliquer que si le couple d'allèle concerné est porté par les chromosomes sexuels.

3-Choix des symboles

Phénotype récessif : blanc $\longrightarrow$ b

Phénotype dominant : rouge $\longrightarrow$ b⁺

Couple d'allèle : b⁺/b



4-Ecriture des phénotypes et des génotypes des différents croisements et l'échiquier de croisement.

1^e sens de croisement

Phénotype :

Génotype :

Gamètes

Echiquier de croisement

Bilan : On obtient 100 % de [b⁺]. Ce qui est en accord avec le résultat expérimental.

2^e sens de croisement

Calcul des proportions

[b⁺] = (49/100) x 100 = 49 % soit 50 % de [b⁺] soit ½

[b] = (51/100) x 100 = 51% soit 50% de [b] soit ½.

Phénotype

Génotype

Gamète

Echiquier de croisement

Bilan : On obtient 50 % de $[b^+]$ soit $\frac{1}{2}$ et 50 % de $[b]$ soit $\frac{1}{2}$.

Conclusion : Les résultats théoriques sont en accord avec les résultats expérimentaux.

5-Conclusion

Si dans un croisement une F1 est homogène dans un sens et hétérogène dans l'autre sens ; alors le gène considéré est lié au sexe. Ce gène est localisé sur un hétérosomes ou chromosome sexuel.



CONCLUSION GENERALE

Le caractère héréditaire peut se localiser sur un autosome ou sur un hétérosomes. Quel que soit le cas, il peut être transmis selon les lois de l'hérédité.