

La loi de Hardy-Weinberg

Un peu d'histoire

La génétique mendélienne a été redécouverte en 1900. Cependant, elle est restée plutôt sujet à controverses durant de nombreuses années...

Dans les cas simples, un gène est formé de 2 allèles pouvant prendre les états A et a et un individu peut donc avoir l'un des trois génotypes suivants : AA, Aa et aa.

Udny Yule (1902) a critiqué le mendélisme car il pensait que les allèles dominants augmenteraient dans la population. Ainsi, dans l'exemple précédent, si l'allèle A était dominant sur l'allèle a, la proportion d'individu de génotype AA ne ferait qu'augmenter de génération en génération...

Reginald Punnett, incapable de rétorquer au point de vue de Yule, soumit le problème à Hardy, un mathématicien britannique, avec qui il jouait au cricket. Hardy était spécialisé en mathématiques pures et méprisait quelque peu les mathématiques appliquées : il décrit comme « very simple » la façon dont les biologistes recouraient aux mathématiques et déclara qu'un peu de connaissance des tables de multiplication (!) permettait de prouver que, quelque soit la répartition des génotypes AA, Aa et aa dans la population de départ, cette répartition deviendrait stable dès la deuxième génération !

Cela a également été formulé de manière indépendante par le médecin Allemand Wilhelm Weinberg en 1908. Et ce principe a donc été appelé la loi de Hardy-Weinberg.

La loi d'Hardy-Weinberg dit que :

Dans une population isolée d'effectif illimité, non soumise à la sélection, et dans laquelle il n'y a pas de mutations, **les fréquences alléliques restent constantes.**



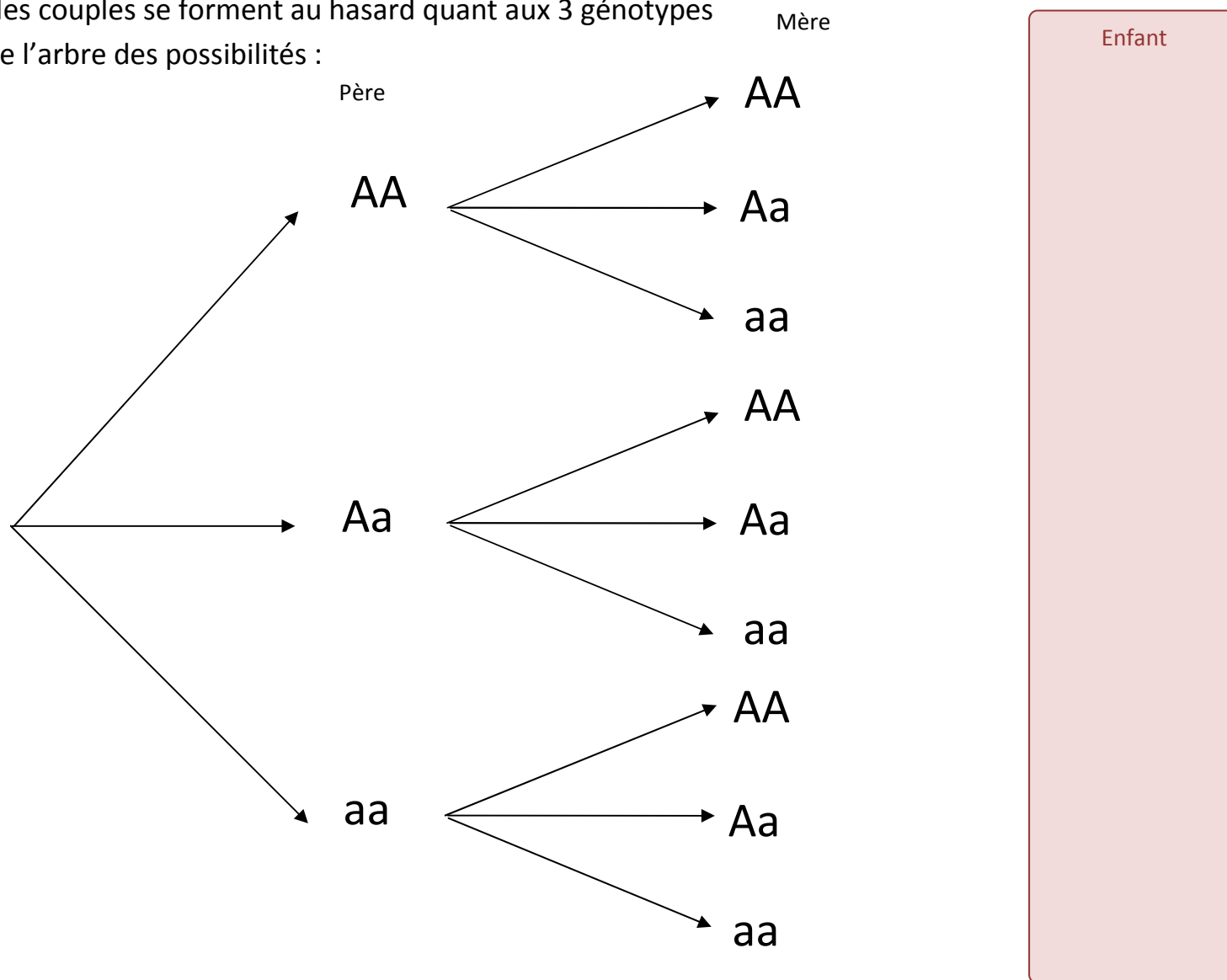
Un exemple

On considère une population dont les proportions de génotypes sont données par le tableau ci-contre :

En considérant que les couples se forment au hasard quant aux 3 génotypes considérés, complète l'arbre des possibilités :

Génération 0

| | | |
|-----|-----|-----|
| AA | Aa | aa |
| 0,4 | 0,3 | ... |



- 1) Calcule la probabilité pour qu'un enfant ait :
 - a) Deux parents de type AA.
 - b) Un parent de type AA et un parent de type Aa.
 - c) Deux parents de type Aa.

- 2) Quelle est la probabilité qu'un enfant soit de type AA sachant que :
 - a) Ses deux parents sont de type AA ?
 - b) Un de ses parents est de type AA et l'autre de type Aa ?
 - c) Ses deux parents sont de type Aa ?

- 3)
 - a) Calcule la probabilité p_{AA} que l'enfant soit de type AA.
 - b) Calcule la probabilité p_{aa} que l'enfant soit de type aa.
 - c) Déduis-en la probabilité p_{Aa} que l'enfant soit de type Aa.

Complète le tableau de la répartition des génotypes à la première génération :

Génération 1

| AA | Aa | aa |
|----|----|----|
| | | |

La répartition s'est-elle stabilisée ? OUI

NON

4) Construis sur une feuille un arbre du même type pour la deuxième génération et calcule les probabilités p_{AA} , p_{Aa} et p_{aa} pour cette deuxième génération, puis complète le tableau.

Génération 2

| AA | Aa | aa |
|----|----|----|
| | | |

La répartition s'est-elle stabilisée ? OUI

NON