

**Document 1. Le modèle de Hardy-Weinberg**

Dans une grande population, soient  $A$  et  $a$  deux allèles de fréquence respective  $p$  et  $q$  avec :

$$p + q = 1$$

Les différents génotypes sont  $(A//A)$ ,  $(A//a)$  et  $(a//a)$ .

- Sous les conditions 1 et 2<sup>1</sup> du modèle de Hardy-Weinberg, la fréquence des génotypes issus d'une reproduction est obtenue par le tableau de croisement des gamètes qui ne possèdent qu'un seul chromosome de chaque paire, donc un seul allèle.

**Tableau de croisement des gamètes**

	Gamète ayant l'allèle $A$ de probabilité $p$	Gamète ayant l'allèle $a$ de probabilité $q$
Gamète ayant l'allèle $A$ de probabilité $p$		
Gamète ayant l'allèle $a$ de probabilité $q$		

- La seconde génération possède donc la structure suivantes :
  - Fréquence du génotype  $AA$  :  $p^2$  ;
  - Fréquence du génotype  $aa$  :  $q^2$  ;
  - Fréquence du génotype  $Aa$  :  $2pq$ .
- Sous la condition 3, les gamètes que produisent à leur tour les individus de cette génération contiendront :
  - l'allèle  $A$  avec une fréquence  $f(A)$  identique à celle de la génération parentale ;
  - l'allèle  $a$  avec une fréquence  $f(a)$  identique à celle de la génération parentale ;

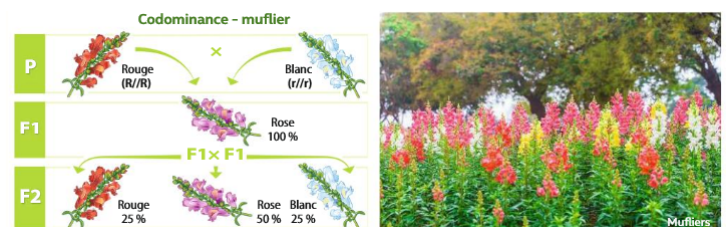
**Cette population est dite à l'« équilibre de Hardy-Weinberg » pour le gène considéré.**

**Document 2. Un équilibre seulement théorique ?**


Un taux de descendance anormalement faible a été observé dans une population de Vaches laitières *Vorderwald*. L'analyse d'un fœtus issu d'une fausse-couche spontanée a montré qu'il était porteur homozygote d'une mutation à l'origine d'une protéine raccourcie : son génotype est noté  $(m//m)$ . La répartition des génotypes a été mesurée sur 341 vaches au sein de la population : 27 % d'hétérozygotes mutés sur un seul chromosome, de génotype  $(m//+)$ , ont été détectés pour 0 % d'homozygotes de génotype  $(m//m)$ , le reste de la population étant de génotypes sauvages<sup>2</sup>  $(+//+)$ . Cette population est-elle à l'équilibre de Hardy-Weinberg ? Expliquer pourquoi.

**Document 3. Reproduction d'une plante : le Muflier.**

60 plantes à fleurs, des Mufliers, sont plantées dans une parcelle. 40 de ces plantes ont le génotype  $(R//R)$  et ont des fleurs rouges. 20 de ces plantes ont le génotype  $(r//r)$  et ont des fleurs blanches. Les plantes se pollinisent entre elles et se ressement pendant plusieurs années. Quatre ans plus tard, 178 plantes à fleurs rouges, 190 à fleurs roses et 52 plantes à fleurs blanches se trouvent dans la parcelle.



1. Calculer les fréquences alléliques<sup>3</sup> et les fréquences génotypiques la première année et 4 ans plus tard.
2. Déterminer si la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg.

1. Explications au dos de la feuille.

2. Génotype sauvage : génotype le plus répandu dans la nature servant de forme de référence.

3. Fréquence allélique : proportion d'un allèle d'un gène dans une population.



## Conditions du modèle de Hardy-Weinberg

- Le modèle de *Hardy-Weinberg* est une théorie des probabilités qui décrit le phénomène aléatoire de transmission des allèles dans une population.
- Les *trois* conditions du modèle sont :
  - *un effectif de grande taille* ;
  - *une reproduction sexuée* avec les gamètes qui s'associent au hasard pour le gène considéré (pas de choix du partenaire sexuel par rapport au caractère porté par ce gène) ;
  - *une absence de facteurs* qui modifieraient les fréquences alléliques : mutations, migrations et sélection naturelle.