

## Exercices sur la loi de Hardy-Weinberg (2)

### Remarque

On suppose qu'un gène présente deux allèles  $A$  et  $a$ .

On suppose que sur un échantillon de  $N$  individus, l'effectif respectif des génotypes  $AA$ ,  $Aa$  et  $aa$  est  $n_{AA}$ ,  $n_{Aa}$  et  $n_{aa}$ .

La fréquence d'apparition de l'allèle  $A$  est alors :  $\frac{2n_{AA} + n_{Aa}}{2N} = \frac{2n_{AA}}{2N} + \frac{n_{Aa}}{2N} = \frac{n_{AA}}{N} + \frac{1}{2} \frac{n_{Aa}}{N} = f(AA) + \frac{1}{2}f(Aa)$   
où  $f(AA)$  et  $f(Aa)$  sont les fréquences d'apparition de  $AA$  et  $Aa$ .

### I

Aux USA, l'étude d'une population de 1 000 plants de maïs a donné les fréquences génotypiques suivantes pour un gène donné ayant deux allèles possibles  $B$  ou  $b$  :

Génotype	BB	Bb	bb
fréquence observée	0,35	0,5	0,15

Calculer les fréquences alléliques des allèles  $B$  et  $b$  dans cette population.

### II

La mucoviscidose est une maladie qui frappe 1 enfant sur 2 500.

L'étude de sa transmission a montré qu'elle est due à l'état **homozygote**  $aa$  d'un certain gène. Les individus hétérozygotes  $Aa$  sont sains et il est même impossible de détecter chez eux l'allèle pathogène.

On suppose que la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg pour ce gène. Calculer :

- la fréquence de l'allèle pathogène.
- la proportion de personnes qui portent un allèle  $a$  sans être atteintes par la maladie.

### III

La drépanocytose est une maladie génétique résultant de la mutation d'un gène de l'hémoglobine.

L'allèle  $A$  code la présence d'une hémoglobine saine  $HbA$  tandis que l'allèle  $S$  code la présence d'une hémoglobine mutée  $HbS$ .

Les individus de génotypes  $AA$  et  $AS$  ne souffrent pas de la maladie.

En revanche, les individus de génotypes  $SS$  sont malades.

Il a été prouvé que les individus  $AS$  présentent une résistance accrue au paludisme.

Des relevés statistiques ont donné les résultats suivants en République démocratique du Congo.

Génotype	AA	AS	SS
Nombre d'individus	3 182	838	96

**Tableau 1.** Répartition des génotypes dans une population de 4 116 personnes adultes.

Génotype	AA	AS	SS
Nombre d'individus	270 550	71 400	8 050

**Tableau 2.** Répartition des génotypes dans une population de 350 000 nouveaux-nés.

- Calculer les fréquences génotypiques dans la population adulte.
- Calculer la fréquence de l'allèle  $S$  dans la population adulte.
- En supposant que la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg, déterminer le nombre théorique d'enfants de chaque génotype dans une population de 350 000 nouveaux-nés.
- Comparer les résultats de la question précédente avec les données du tableau 2. Que peut-on en conclure ?
- Quelle explication peut-on trouver aux résultats de la question précédente ?