

**Contexte**

Il n'existe pas d'avantage ou de désavantage particulier à posséder tel ou tel allèle du gène ABO. Pourtant, on observe que dans la population Amérindienne actuelle, le groupe sanguin B est quasi-absent et qu'il y a une forte représentation de l'allèle O.

**On cherche à expliquer, en réalisant des simulations numériques, l'écart entre les fréquences alléliques observées dans la population Amérindienne actuelle et celles prédites par le modèle théorique de Hardy-Weinberg.**

**Consignes**

**Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)**

**Élaborer une stratégie de résolution** afin d'**expliquer** l'écart entre les fréquences alléliques observées dans la population Amérindienne actuelle et celles prédites par le modèle théorique de Hardy-Weinberg.

*Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.*

**Mettre en œuvre le protocole.**

**Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)**

**Présenter et traiter les résultats obtenus**, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

*Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production et obtenir une ressource complémentaire.*

**Conclure**, à partir de l'ensemble des données, sur l'explication de l'écart entre les fréquences alléliques observées dans la population Amérindienne actuelle et celles prédites par le modèle théorique de Hardy-Weinberg.

**Protocole**

**Matériel :**

- fichier « ABO\_modele » : modèle numérique multi-agent de suivi des six génotypes relatifs à un gène représenté par trois allèles ;
- fiche technique du logiciel Edu'modèles ;
- logiciel tableur-grapheur ;
- fiche technique du logiciel tableur-grapheur.

**Afin d'expliquer l'écart entre les fréquences alléliques observées aujourd'hui et celles prédites par le modèle théorique de Hardy-Weinberg :**

- **simuler** l'évolution de différentes populations ;
- **exporter** au format csv les graphiques des simulations ;
- **calculer** les fréquences alléliques ;
- **construire** le(s) graphique(s) de l'évolution des fréquences alléliques au cours du temps.

*Précautions :*

La durée d'une simulation, fixée à 200 tours, est représentative de plusieurs générations.

À l'ouverture, le modèle propose une population de 300 individus dans laquelle les six génotypes sont représentés en même proportion.

On estimera que 300 individus correspondent à une population de grande taille.

## Ressources

**La loi théorique de Hardy-Weinberg :**

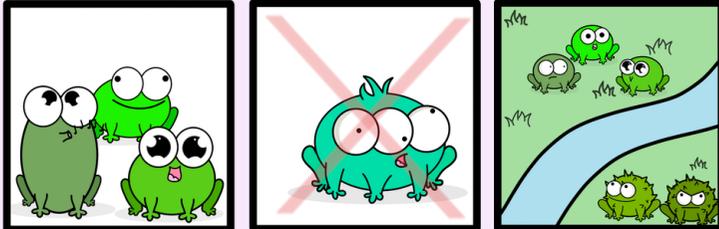
En 1908, le mathématicien britannique Geoffroy H. Hardy et le médecin allemand Wilhelm Weinberg proposent indépendamment un modèle théorique qui prévoit la stabilité des fréquences des allèles dans les populations d'eucaryotes à reproduction sexuée.

La loi énoncée par Hardy et Weinberg s'applique à une population :

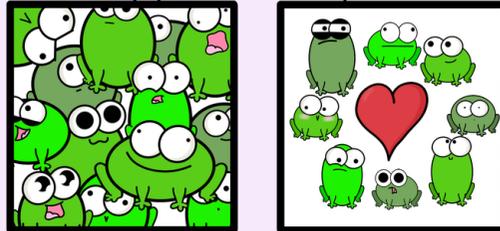
- dans laquelle les couples se forment au hasard (panmixie : participation de tous les individus d'une population à la reproduction avec des chances égales) ;
- de très grande taille ;
- non soumise à la sélection naturelle, ni aux mutations, ni aux migrations ;
- sans croisements entre générations différentes.

**Hypothèses de l'équilibre de Hardy-Weinberg**

1- Pas de sélection 2- Pas de mutations 3- Pas de migrations



3- Grande population 4- Accouplements au hasard



@AmoebaSisters

Conditions d'application du modèle théorique de Hardy-Weinberg

Traduit (avec l'autorisation de l'auteur) à partir de <https://www.amoebasisters.com/>

**La fréquence des allèles A, B et O dans les différentes populations humaines :**

Dans l'espèce humaine, les groupes sanguins du système ABO sont déterminés par trois allèles : A, B et O.

Population	Fréquence de l'allèle O	Fréquence de l'allèle A	Fréquence de l'allèle B
Espagnols	27%	60%	13%
Français (Vendée)	33%	58%	9%
Indiens d'Amérique <sup>1</sup>	94%	6%	0%
Coréens	5%	47%	48%

Tableau des fréquences des trois allèles A, B et O du gène déterminant le groupe sanguin dans quelques populations humaines

Pour rappel, la fréquence d'un allèle dans une population est calculée en rapportant le nombre d'exemplaires de cet allèle dans la population au nombre total d'allèles dans la population.

<sup>1</sup>Les ancêtres des amérindiens actuels sont issus d'un petit groupe arrivé par le détroit de Béring à la fin de la dernière glaciation, il y a 15 000 ans, sur un territoire inoccupé par les hommes.