

Etude 3 Population et évolution génétique



- La **biodiversité** change au cours du temps, sous l'effet de **forces évolutives** : *mutations génétiques, sélection naturelle, sélection sexuelle et dérive génétique*.
- Les travaux de deux Scientifiques, **Hardy et Weinberg**, ont permis de **modéliser** l'évolution de la structure génétique d'une population au fil des générations.

Objectifs :

- Caractériser les processus évolutifs à partir du suivi de la composition génétique d'une population

Pour réussir mon Objectif, je dois répondre aux consignes suivantes

A partir de l'étude du corpus documentaire :

- **Rappeler** (CD1) :
 - Comment se nomme une caractéristique morphologique observable chez un être vivant.
 - Comment se nomme la partie précise de l'ADN responsable de l'expression d'un caractère.
 - Combien d'exemplaires de chaque chromosome possèdent les cellules des êtres vivants.
 - Comment se nomment les différentes versions possibles d'un même gène.
- **Préciser** pour le cas du gène groupe sanguin le nombre de versions et **indiquer** leur nom (CD2).
- **Déterminer** comment on constate que l'équilibre de Hardy-Weinberg est respecté ou non (CD3).
- **Préciser** ce que cela signifie si l'équilibre de Hardy-Weinberg est constaté (CD3).
- Pour les exemples : **couleurs des fleurs de muflier** et la **synthèse d'Hémoglobine** (docs **A** et **B**)
 - Présenter le gène étudié et les allèles possibles.
 - Réaliser le test de conformité au modèle Hardy-Weinberg (documents).
 - Conclure sur l'existence ou non de forces évolutives sur ces caractères.
- **Identifier** la force évolutive à l'œuvre dans le cas du gène synthèse de l'hémoglobine (CD4).

Document A. Exemple des fleurs de Muflier.

- Les **fleurs de Muflier** (*Antirrhinum majus*) présentent plusieurs possibilités pour le **caractère phénotypique** : *couleurs de pétales* : [rouge], [rose] ou [blanc].
- Le **caractère phénotypique** *Couleur des pétales* est gouverné par **un gène** qui existe sous deux versions (= allèles) avec chacun une **fréquence d'apparition** :
 - Allèle R** (Rouge) avec une fréquence allélique notée p .
 - Allèle B** (Blanc) avec une fréquence allélique notée q .
- Il existe donc **trois génotypes** (association de 2 allèles) **possibles** : (R//R) ; (R//B) ; (B//B)



Fleurs de Muflier

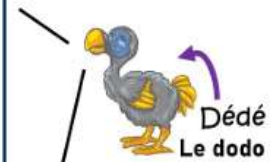
- On effectue un **recensement** des *fleurs de Muflier* dans une prairie.
- On dénombre **164** plantes dont les pétales sont rouges, **192** dont les pétales sont roses et enfin **44** dont les pétales sont blancs.

Document B. Test de conformité au modèle HW pour le muflier.

Phénotypes	[Rouge]	[Rose]	[Blanc]	Total
Génotypes	R//R	R//B	B//B	
Effectifs observés	N _{RR} =	N _{RB} =	N _{BB} =	N =
Fréquences alléliques	Allèle A : fréquence <i>p</i>		Allèle B : fréquence <i>q</i>	
	<i>p</i> = (2 x N _{RR} + N _{RB}) / 2N		<i>q</i> = (2 x N _{BB} + N _{RB}) / 2N = 1 - <i>p</i>	
	<i>p</i> =		<i>q</i> =	
	<i>p</i> =		<i>q</i> =	
			<i>p</i> + <i>q</i> = 1	
Fréquences génotypiques Calculées (HW)	= <i>p</i> ²	= 2 <i>pq</i>	= <i>q</i> ²	
	=	=	=	
	= soit %	= soit %	= soit %	
Fréquences génotypiques Observées	= N _{RR} / N	= N _{RB} / N	= N _{BB} / N	
	=	=	=	
	= soit %	= soit %	= soit %	

Document C. Exemple du caractère synthèse de l'hémoglobine.

- L'**Hémoglobine** est une protéine riche en fer contenue dans les cellules sanguines (globules rouges) et qui participent au transport de l'oxygène dans l'organisme.
- La synthèse de la protéine d'hémoglobine est sous le contrôle d'un **gène** qui existe sous deux versions, les **allèles** :
 - **HbA** (version normale),
 - **HbS** (version anormale).
- Il existe donc **trois combinaisons génotypiques possibles** :
(HbA//HbA) ; (HbA//HbS) ; (HbS//HbS).
- L'allèle **HbA** est **dominant** par rapport à l'allèle HbS (récessif), c'est-à-dire qu'en cas de combinaison HbA//HbS, seul l'allèle HbA s'exprime. Les personnes possédant cette combinaison sont appelés *porteur sain*.



- Les personnes présentant la combinaison génotypique **HbS//HbS** sont atteints de la **Drépanocytose**, maladie génétique fréquente dans le monde.
- Les personnes atteintes de cette maladie peuvent souffrir d'anémie (taux anormalement faible de fer dans le sang) et sont plus sensibles aux infections.

Document D. Test de conformité au modèle HW pour la synthèse d'hémoglobine.

Phénotypes	[Sain]	[Porteur Sain]	[Malade]	Total
Génotypes	HbA//HbA	HbA//HbS	HbS//HbS	
Effectifs observés	N _{AA} =	N _{AS} =	N _{SS} =	N =

Fréquences alléliques	Allèle A : fréquence <i>p</i>	Allèle B : fréquence <i>q</i>	<i>p</i> + <i>q</i> = 1
	<i>p</i> = (2 x N _{AA} + N _{AS}) / 2N <i>p</i> = <i>p</i> =	<i>q</i> = (2 x N _{SS} + N _{AS}) / 2N = 1 - <i>p</i> <i>q</i> = <i>q</i> =	

Fréquences génotypiques Calculées (HW)	= <i>p</i> ² = = soit %	= 2 <i>pq</i> = = soit %	= <i>q</i> ² = = soit %
	= N _{AA} / N = = soit %	= N _{AS} / N = = soit %	= N _{SS} / N = = soit %