

Résolution des problèmes de génétique

I. Génétique des haploïdes cas d'un couple d'allèle ou monohybridisme

Chaque gène est présent en un seul exemplaire dans la cellule, donc pas de relations de dominance, de récessivité ou de codominance.

On croise une souche de *Sordaria* à spores blanches avec une souche de *Sordaria* à spores noirs.

On observe les résultats du croisement en classant les différents types d'asques présentes dans les périthèces suivant la disposition des spores. Les spores contenues dans les asques sont ordonnées. (On ne tient compte que des asques contenant 8 spores).

problème : Comment expliquer la formation des différents types d'asques ?

résolution du problème :

On considère que le caractère « couleur des spores » est déterminé par un seul gène.

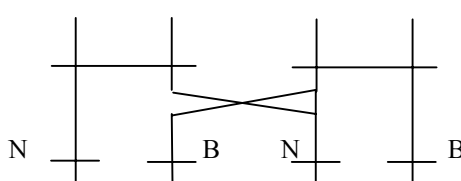
Ce gène existe sous 2 allèles :

- l'allèle N est déterminé la couleur noire des spores,
- l'allèle B est déterminé la couleur blanche des spores.

On a donc effectué le croisement suivant :

	Souche à spores blanches	x	souches à spores noirs
<u>Phénotype</u>	[B]		[N]
<u>Génotype</u>	(B)		(N)

On observe 6 asques différents dont on peut expliquer l'origine.

type d'asque	asque 4/4		asque 2/4/2		asque 2/2/2/2	
asque	4N 4B	4B 4N	2B 4N 2B	2N 4B 2N	2B 2N 2B 2N	2N 2B 2N 2B
origine	Séparation des allèles N et B lors que la Méiose I (pas de crossing-over)		<p>En prophase de 1ère division de méiose, il y a crossing-over entre 2 chromatides des chromosomes homologues.</p> 			

II. Génétique des diploïdes

Chaque gène est présent en deux exemplaires dans la cellule. Chaque gène est porté par un chromosome. Il y a donc 2 gènes portés sur les 2 chromosomes homologues.

Il faut donc tenir compte des relations de dominance, de récessivité ou de codominance entre les allèles.

(Souvent un allèle dominant est écrit en majuscule et un allèle récessif est écrit en minuscule).

A. Cas d'un couple d'allèle ou monohybridisme

1) Réalisation d'un croisement P1 x P2

On croise une drosophile de lignée pure à ailes vestigiales (=atrophées) avec une drosophile de lignée pure à ailes longues.

Un individu de lignée pure est homozygote.

On considère que le **caractère** « forme de l'aile » est **déterminé par un seul gène**.

Ce gène existe **sous 2 allèles** : - l'**allèle** vg^+ détermine une aile longue.

- l'**allèle** vg détermine une aile vestigiale.

	P1	x	P2
<u>Phénotype</u>	$[vg^+]$		$[vg]$
<u>Génotype</u>	$\frac{vg^+}{vg^+}$		$\frac{vg}{vg}$ car P1 et P2 homozygotes

Résultat du croisement : **F1 = P1 x P2**. La F1 est constituée de **100 % d'individus ayant une aile longue**.

Problèmes Comment expliquer le phénotype des individus de la F ? Quel est le génotype des individus de la F1 ?

Résolution des problèmes

Individus Parentaux	P1	P2
	$\frac{vg^+}{vg^+}$	$\frac{vg}{vg}$
Gamètes des parents	1 seul type de gamète contenant l'allèle vg^+	1 seul type de gamète contenant l'allèle vg^+
Individus de la F1	1 seul type de zygote	
	génotype	$\frac{vg^+}{vg}$
	phénotype	$[vg^+]$

Conclusion

L'allèle vg^+ est **dominant sur** l'allèle vg = l'allèle vg est **récessif par rapport** à l'allèle vg^+ .

Si l'allèle vg^+ est le plus fréquent dans la population, alors il est qualifié d'**allèle sauvage**.

2) Réalisation d'un croisement-test ou back-cross

Soit un individu **X** dont le **génotype est inconnu**. Cet individu possède les ailes longues. Son phénotype est $[vg^+]$.

Problème Quel est le génotype de l'individu X ?

Résolution du problème *Mêmes hypothèses que précédemment sur le gène considéré et ses allèles.*

On sait que l'allèle vg^+ est **dominant sur** l'allèle vg .

On réalise le croisement suivant : on croise l'individu X de génotype inconnu avec un individu testeur qui porte les 2 allèles récessifs.

	X	x	P2
<u>Phénotype</u>	$[vg^+]$		$[vg]$
<u>Génotype</u>	inconnu		$\frac{vg}{vg}$

L'individu P2 ne forme qu'un **seul type de gamètes contenant tous l'allèle vg** .

Hypothèse	Hypothèse 1	Hypothèse 2
Génotype de l'individu X	Individu X homozygote $\frac{vg^+}{vg^+}$	Individu X hétérozygote $\frac{vg^+}{vg}$

Gamètes	1 seul type de gamète contenant l'allèle vg^+	2 types de gamètes	
		50 % des gamètes contiennent l'allèle vg	50 % des gamètes contiennent l'allèle vg^+
Résultat du croisement F1 = X x P2	1 seul type d'individu	2 types d'individus	
		50 % des individus	50 % des individus
génotype	$\frac{vg^+}{vg}$	$\frac{vg^+}{vg^+}$	$\frac{vg^+}{vg}$
phénotype	$[vg^+]$	$[vg^+]$	$[vg^+]$

Bilan :

Résultat du croisement-test	100 % d'individus $[vg^+]$	50 % d'individus $[vg^+]$ 50 % d'individus $[vg]$
Conclusion : génotype de l'individu X	$\frac{vg^+}{vg^+}$	$\frac{vg^+}{vg}$

B. B. Cas de 2 couples d'allèles ou dihybridisme

1) Réalisation d'un croisement P1 x P2

On effectue un croisement entre 2 individus de lignées pures :

	P1	x	P2
<u>Phénotype</u>	[AB]		[ab]
<u>Génotype</u>	$\frac{AB}{AB}$		$\frac{ab}{ab}$

On considère un couple de gènes :

Le caractère « A » est gouverné par le gène A, qui existe sous 2 allèles, l'allèle A et l'allèle a.

Le caractère « B » est gouverné par le gène B, qui existe sous 2 allèles, l'allèle B et l'allèle b.

Soit **F1 = P1 x P2**.

La F1 est constituée d'un **seul type d'individu**, de phénotype [AB]

Problème Quel est le génotype de la F1 ?

Résolution du problème

Le parent P1 a formé un seul type de gamètes contenant les allèles A et B.

Le parent P2 a formé un seul type de gamètes contenant les allèles a et b.

Les individus de la F1 sont donc **hétérozygotes**, de génotype : $\frac{AB}{ab}$.

Etant donné que le phénotype de la F1 est [AB], on en déduit que l'allèle A est **dominant sur l'allèle a** et l'allèle B est **dominant sur l'allèle b**.

2) Réalisation d'un croisement-test ou back-cross

Problème Quelle est la localisation chromosomique des gènes A et B ? Les gènes A et B sont-ils situés sur le même chromosome ou sur 2 chromosomes différents ?

Résolution du problème

On réalise le croisement suivant :

	F1	x	P2
<u>Phénotype</u>	[AB]		[ab]
<u>Génotype</u>	<u>AB</u>		<u>ab</u>
	AB		ab

Mêmes hypothèses que précédemment sur les gènes considérés et leurs allèles.

On sait que l'allèle A est **dominant sur l'allèle a** et l'allèle B est **dominant sur l'allèle b**.

hypothèses	Hypothèse 1	Hypothèse 2
	Les 2 gènes sont sur 2 chromosomes différents : les 2 gènes sont indépendants .	Les 2 gènes sont sur le même chromosome : les 2 gènes sont liés .
Gamètes du parent P2	1 seul type de gamètes : contenant les allèles a et b	
Types des gamètes du parent F1	4 types de gamètes : gamètes contenant les combinaisons alléliques de type parental : - gamètes contenant les allèles AB - gamètes contenant les allèles ab gamètes contenant les combinaisons alléliques de type non parental : - gamètes contenant les allèles Ab - gamètes contenant les allèles aB	
fréquences des gamètes du parent F1	4 gamètes équiprobables fréquence des gamètes contenant les combinaisons alléliques de type parental = fréquence des gamètes contenant les combinaisons alléliques de type non parental	4 gamètes non équiprobables fréquence des gamètes contenant les combinaisons alléliques de type parental > fréquence des gamètes contenant les combinaisons alléliques de type non parental
Individus résultant du croisement F1 x P2	4 types d'individus : individus dont les combinaisons alléliques sont de type parental : - phénotype [AB] (génotype : <u>AB</u>) ab - phénotype [ab] (génotype : <u>ab</u>) ab individus dont les combinaisons alléliques de type non parental : - phénotype [Ab] (génotype : <u>Ab</u>) ab - phénotype [aB] (génotype : <u>aB</u>) ab	
Fréquence des types d'individus de la F2	fréquence individus dont les combinaisons alléliques de type parental = fréquence des individus dont les combinaisons alléliques de type non parental	fréquence individus dont les combinaisons alléliques de type parental > fréquence des individus dont les combinaisons alléliques de type non parental

Bilan

Croisement F1 x P2	fréquence des individus de type parental = fréquence individu de type non parental	fréquence des individus de type parental > fréquence individu de type non parental
conclusion	Gènes indépendants , situés sur 2 chromosomes différents	Gènes liés , situés sur le même chromosome