

FA3 CORRECTION
IV/ La fécondation amplifie la diversité.

1. La fécondation : une caryogamie.

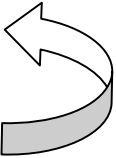
➤ Doc A page 24

La fusion des noyaux des 2 gamètes haploïdes permet de reconstituer un caryotype diploïde.

2. Une amplification de la diversité.

➤ Doc B page 25

- Analysez les croisements proposés.

<p><u>Caractères étudiés :</u> Couleur du pelage, couleur du poil</p> <p><u>Phénotypes observés :</u> Parents : [uni, agouti] [piebald, noir] F1 : [uni, agouti] F2 : [uni, agouti], [piebald, agouti] [uni, noir], [piebald, noir]</p> <p><u>Génotype :</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Gènes</th> <th style="width: 50%;">Allèles</th> </tr> <tr> <td>1gène → couleur du pelage</td> <td>(uni) (piebald)</td> </tr> <tr> <td>1 gène → couleur du poil</td> <td>(agouti), (noir)</td> </tr> </table> <p><u>Rapport de dominance :</u> ←(F1)</p> <p>F1 : 100% [uni, agouti], or ils sont hétérozygotes puisque les parents (de race pure) sont homozygotes, ils n'expriment que les allèles (uni) et (agouti) qui sont donc dominants. (uni) → U > (piebald) → p (agouti) → A > ((noir) → n</p>	Gènes	Allèles	1gène → couleur du pelage	(uni) (piebald)	1 gène → couleur du poil	(agouti), (noir)	<p><u>Croisement :</u> Parents : [U, A] X [p, n]</p> <p>F1 100% [U, A]</p> <p>F2 (= F1 X F1)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: yellow;">[U, A]</td> <td>134 (134/233) = 0,575</td> </tr> <tr> <td style="background-color: cyan;">[p, A]</td> <td>41 (41/233) = 0,176</td> </tr> <tr> <td style="background-color: purple;">[U, n]</td> <td>44 (44/233) = 0,19</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;">[p, n]</td> <td>14 (14/233) = 0,06</td> </tr> </table> <p style="color: red; font-weight: bold;">2 nouveaux phénotypes apparaissent, la fécondation en réunissant au hasard les gamètes produits par la méiose, recombine les allèles, brassés par la méiose.</p> 	[U, A]	134 (134/233) = 0,575	[p, A]	41 (41/233) = 0,176	[U, n]	44 (44/233) = 0,19	[p, n]	14 (14/233) = 0,06
Gènes	Allèles														
1gène → couleur du pelage	(uni) (piebald)														
1 gène → couleur du poil	(agouti), (noir)														
[U, A]	134 (134/233) = 0,575														
[p, A]	41 (41/233) = 0,176														
[U, n]	44 (44/233) = 0,19														
[p, n]	14 (14/233) = 0,06														

Pour comprendre l'origine des proportions observées, réalisons un tableau de croisement :

	F1	(U, A)	(p, n)	(U,n)	(p, A)
F1		(U//U ; A//A) [U, A]	(U//p ; A//n) [U, A]	(U//U ; A//n) [U, A]	(U//p ; A//A) [U, A]
	(p, n)	(p//U ; n//A) [U, A]	(p//p ; n//n) [p,n]	(p//U ; n//n) [U,n]	(p//p ; n//A) [p,A]
	(U,n)	(U//U ; n//A) [U, A]	(U//p ; n//n) [U,n]	(U//U ; n//n) [U,n]	(U//p ; n//A) [U, A]
	(p, A)	(p//U ; A//A) [U, A]	(p//p ; A//n) [p,A]	(p//U ; A//n) [U, A]	(p//p ; A//A) [p,A]

[U,A] : 9/16 ; [U,n] : 3/16 ; [p,A] : 3/16 ; [p,n] : 1/16

Il existe 16 combinaison génotypiques possibles → 4 phénotypes

NB : si on considère 3 gènes, Une F1 X F1 nous donnera (2³) = 8 gamètes possibles pour chaque individu, donc 8X8 = 64 combinaisons (voir plus bas conclusion)

CONCLUSION :

La méiose :

La méiose induit une recombinaison des allèles portés par les chromosomes grâce à des brassages dus au comportement des chromosomes au cours de la méiose.

Brassage interchromosomique : Une disjonction aléatoire des allèles en anaphase 1 induit un brassage des allèles (interchromosomique).

Un individu pourra alors produire un grand nombre de gamètes différents par les chromosomes qu'ils contiennent.

Ce nombre sera d'autant plus grand que le nombre de paires de chromosomes homologues est élevé, soit 2^n gamètes possibles.

Pour l'Homme, $n = 23$ et $2^{23} = 8\ 388\ 608$

Brassage intrachromosomique : Des crossing-over remanient les chromosomes et brassent les allèles (intrachromosomique).

<http://pedagogie.ac-amiens.fr/svt/info/logiciels/animeiose/meiose.html>

Ainsi les chromosomes brassés en anaphase 1 ont été remaniés par des crossing over qui ont brassé les allèles au sein des chromosomes.

Chez l'Homme, on peut estimer la quantité de gènes pour lesquels un individu est hétérozygote, soit environ une centaine de gènes sur chaque chromosome (le nombre de gènes sur les 46 chromosomes est d'environ 100 000).

En tenant compte des deux brassages génétiques successifs, un individu humain peut théoriquement produire une quantité astronomique de **gamètes génétiquement différents** :
 $(2^{23,100})$

La fécondation.

Pour notre exemple : voir échiquier page suivante

	<u>A,B E</u>	<u>a,B E</u>	<u>A,b, e</u>	<u>a,b e</u>	<u>A,B e</u>	<u>a,B e</u>	<u>A,b E</u>	<u>a,b E</u>
<u>A,B E</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{A,B E}}{[ABE]}$
<u>a,B E</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{a,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{a,B E}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{a,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{a,B E}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{a,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{a,B E}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{a,B E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{a,B E}}{[aBE]}$
<u>A,b e</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{A,b e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{A,b e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{A,b e}}{[Abe]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{A,b e}}{[Abe]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{A,b e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{A,b e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{A,b e}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{A,b e}}{[AbE]}$
<u>a,b e</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{a,b e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{a,b e}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{a,b e}}{[Abe]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{a,b e}}{[abe]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{a,b e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{a,b e}}{[aBe]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{a,b e}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{a,b e}}{[abE]}$
<u>A,B e</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{A,B e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{A,B e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{A,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{A,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{A,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{A,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{A,B e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{A,B e}}{[ABE]}$
<u>a,B e</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{a,B e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{a,B e}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{a,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{a,B e}}{[aBe]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{a,B e}}{[ABe]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{a,B e}}{[aBe]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{a,B e}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{a,B e}}{[aBE]}$
<u>A,b E</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{A,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{A,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{A,b E}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{A,b E}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{A,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{A,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{A,b E}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{A,b E}}{[AbE]}$
<u>a,b E</u>	$\frac{\underline{A,B E} // \underline{a,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B E} // \underline{a,b E}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b, e} // \underline{a,b E}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b e} // \underline{a,b E}}{[abE]}$	$\frac{\underline{A,B e} // \underline{a,b E}}{[ABE]}$	$\frac{\underline{a,B e} // \underline{a,b E}}{[aBE]}$	$\frac{\underline{A,b E} // \underline{a,b E}}{[AbE]}$	$\frac{\underline{a,b E} // \underline{a,b E}}{[abE]}$

Les phénotypes parentaux : [ABE] et [abe] peuvent ainsi engendrer de nouveaux phénotypes : [ABe], [AbE], [Abe], [aBE], [aBe], [abE].

Méiose et fécondation sont bien source de diversité, la reproduction sexuée, en brassant les allèles issus des mutations participe à la diversification des espèces.

La fécondation **accentue** la diversité génétique des descendants possibles d'un couple. En effet, un spermatozoïde parmi une infinité de possibles va féconder un ovule parmi une infinité de possibles.

Pour reprendre l'exemple de l'espèce humaine :

Le nombre d'assortiments alléliques différents qu'un couple peut engendrer **en ne tenant compte que du brassage interchromosomique** est alors de
 $2^{23} \times 2^{23} = 2^{46}$ soit **7 10¹³**

Et si vous croisiez

- Des drosophiles: <http://www.inforef.be/swi/drosolab.htm>
- Des chats : <http://www.cstfelicien.qc.ca/Scinat/101nya/labos/chat2/texte.htm>

Il est donc impossible, à l'exception des vrais jumeaux, que deux frères et soeurs soient génétiquement identiques. De même on peut affirmer sans crainte que chaque être humain porte une combinaison allélique originale : jamais personne n'a possédé ni ne possédera la même combinaison d'allèles. Langaney résume cette idée ainsi : « *qui fait un oeuf fait du neuf* ».

Moralité : vous voici UNIQUE, donc...Infiniment précieux....

La reproduction sexuée : une machine à faire du différent.

La reproduction sexuée est un mode de reproduction adapté lorsqu'il faut une grande diversité de phénotypes dans la population, sur lesquels va s'exercer la sélection naturelle. Ceci rentre bien dans la théorie darwinienne de l'évolution : la sélection naturelle opère un tri, une pression sur les individus de la population, tous différents lorsqu'ils sont obtenus par reproduction sexuée, car possédant chacun une combinaison originale d'allèles.

Cependant la méiose et la fécondation réassocient mais n'innovent pas, ne créent pas de nouveaux allèles, de nouveaux gènes... ces derniers sont obtenus innovations génétiques, fruits du hasard.