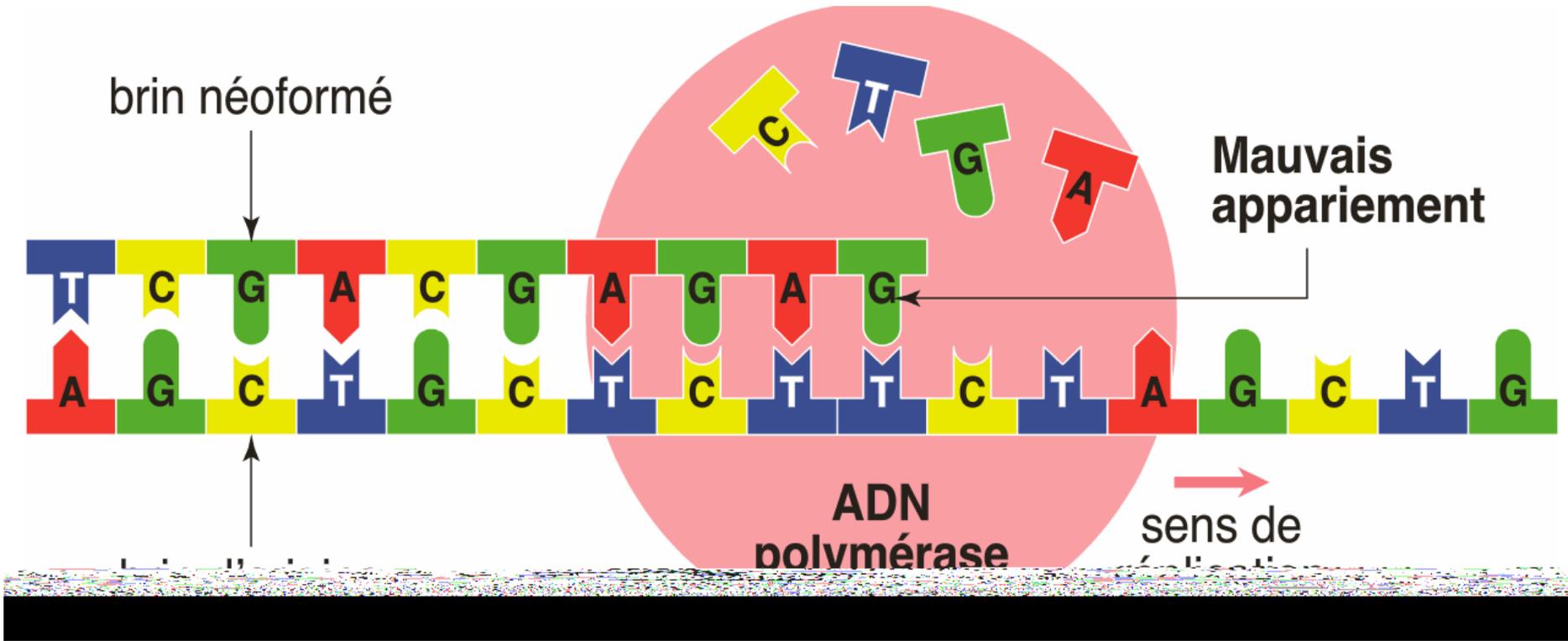


Thème : Génétique et évolution.

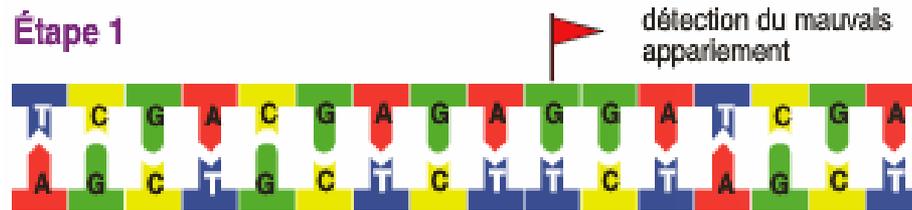
Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants



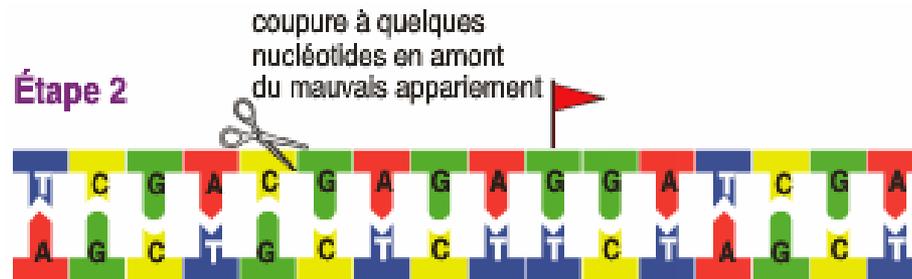
L'ADN polymérase commet 1 erreur sur 100 000 nucléotides

Les étapes de la correction d'une erreur d'appariement

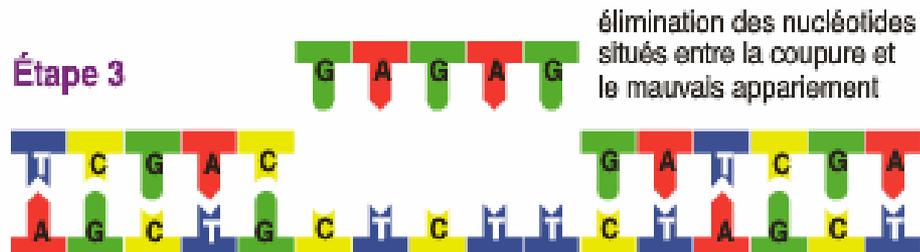
Étape 1



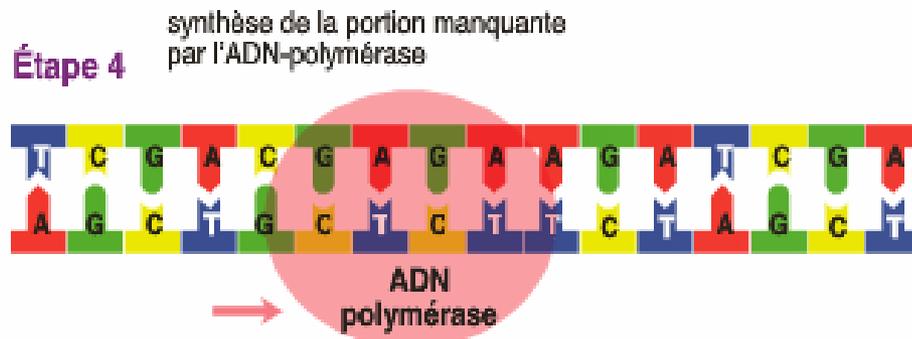
Étape 2



Étape 3



Étape 4

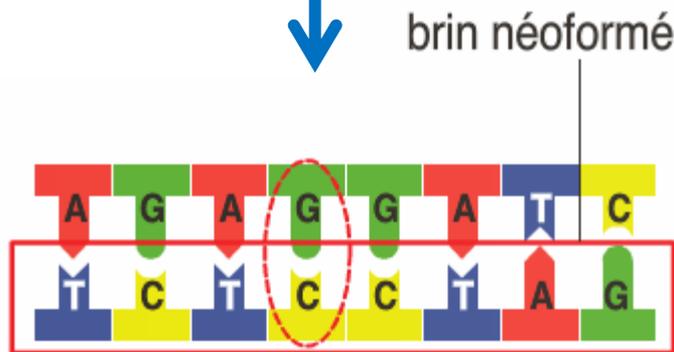


=> 99,9 % des erreurs sont corrigées

Si l'erreur d'appariement n'est pas réparée ...

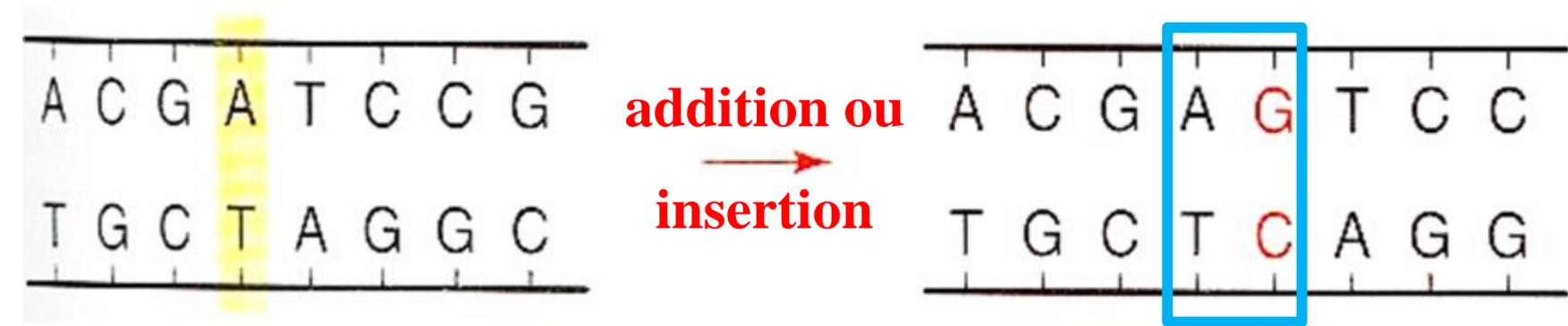
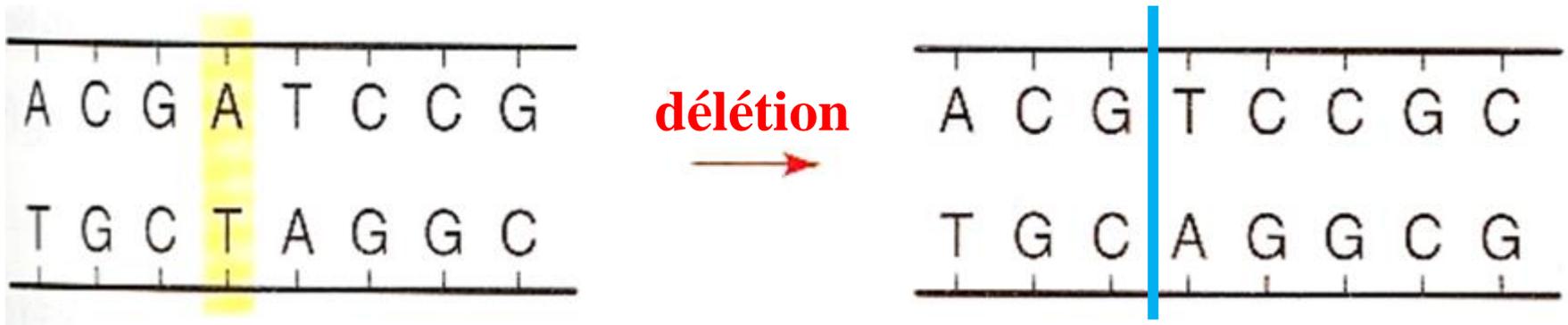
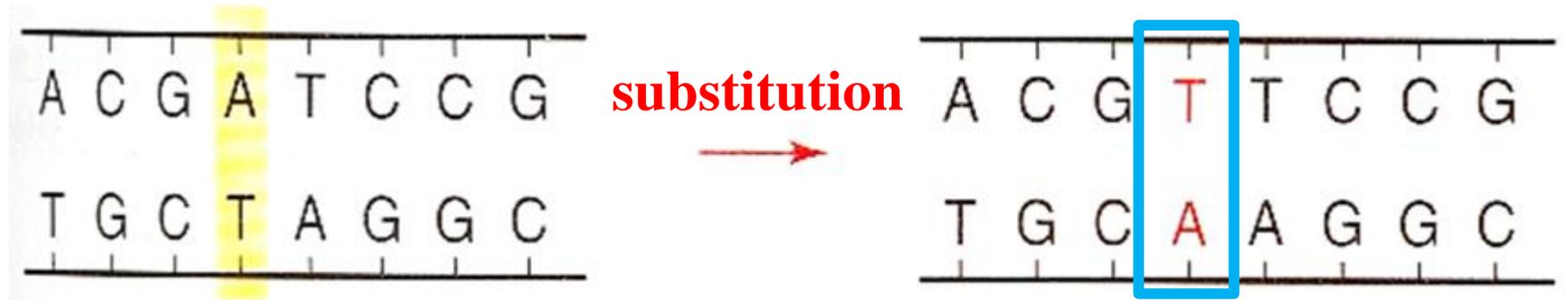


Réplication de l'ADN



Séquence mutante

=> mutation



Le devenir d'une mutation dépend de la cellule qu'elle affecte

Toutes les cellules
de l'organismes
sauf les cellules
reproductrices

La mutation
n'est pas
transmise à la
descendance



Cellules à l'origine
des gamètes (ovules
ou spermatozoïdes)

La mutation
peut être
transmise à la
descendance

**Quels autres mécanismes
créent de la diversité ?**

Thème : Génétique et évolution.

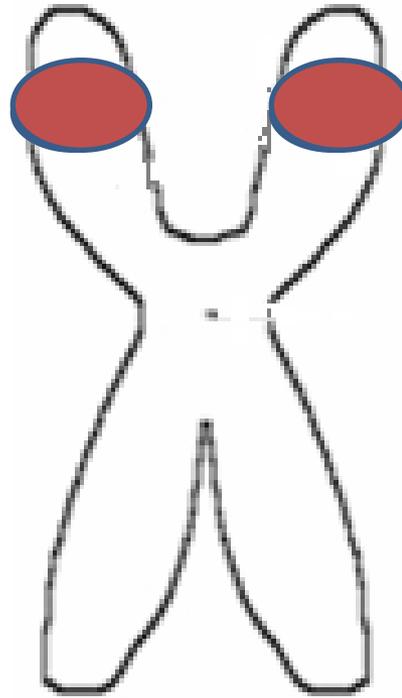
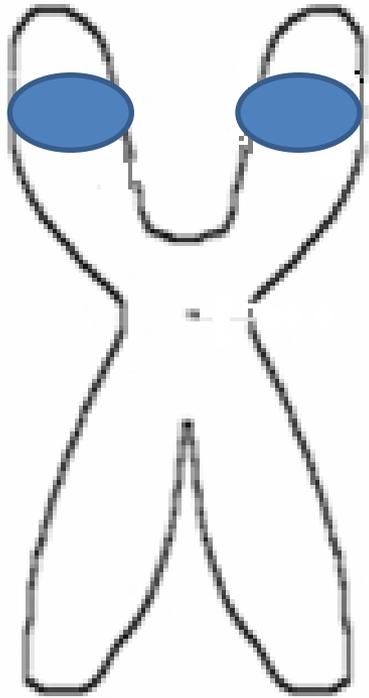
Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu.

→ Les individus peuvent être homozygotes ou hétérozygotes pour un caractère



Individu hétérozygote



Un chromosome à deux chromatides



Une paire de chromosomes homologues

Les 2 chromatides d'un même chromosome portent les **mêmes allèles**

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

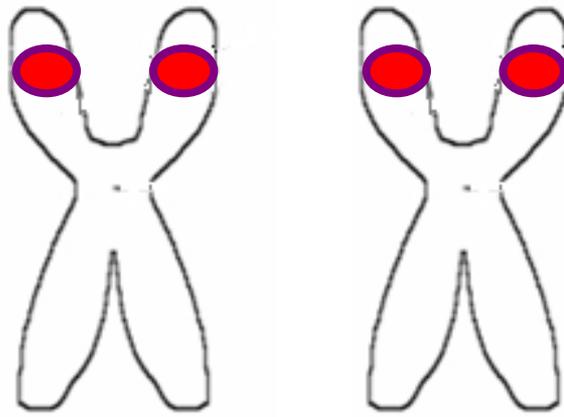
I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu.

- Les individus peuvent être homozygotes ou hétérozygotes pour un caractère
- Relation entre le génotype et le phénotype

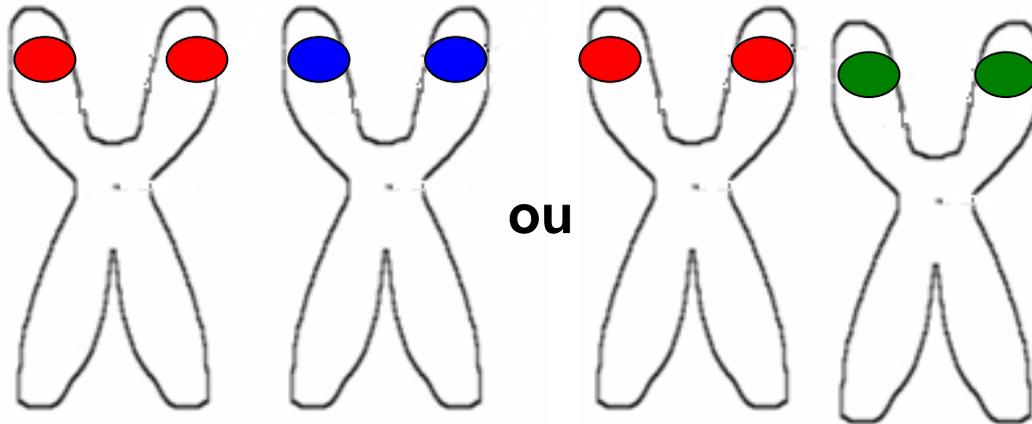
Phénotype [A]



Individu homozygote pour le gène
responsable des groupes sanguins

-  Allèle A
-  Allèle O
-  Allèle B

Dominance



codominance

Phénotype [A]

Phénotype [AB]

Individu hétérozygote pour le gène
responsable des groupes sanguins

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu.

- Les individus peuvent être homozygotes ou hétérozygotes pour un caractère
- Relation entre le génotype et le phénotype
- l'observation du phénotype permet-elle de déterminer le génotype ?

Le génotype des individus de phénotype récessif



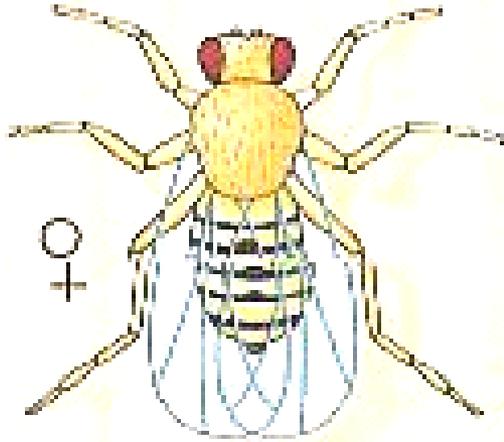
Drosophile de phénotype récessif

Phénotype [vg]

Génotype (vg//vg)

Dans le cas d'un individu diploïde de phénotype récessif, la simple observation du phénotype permet de déterminer le génotype (pour le caractère concerné)

Le génotype des individus de phénotype dominant



**Drosophile de
phénotype dominant
[vg+]**

Génotype (vg+//vg+)

Génotype (vg+//vg)

Dans le cas d'un individu diploïde de phénotype dominant, la simple observation du phénotype ne permet pas de déterminer le génotype

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

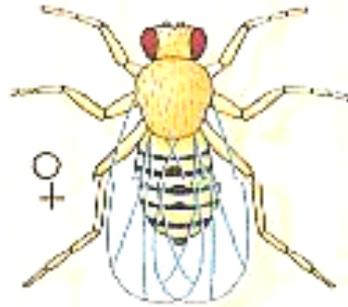
A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu.

- Les individus peuvent être homozygotes ou hétérozygotes pour un caractère
- Relation entre le génotype et le phénotype
- l'observation du génotype permet-elle de déterminer le phénotype ?
- Comment connaître le génotype d'un individu de phénotype dominant ?

Croisement test

Drosophile de
phénotype dominant
[vg+] dont on ne connaît
pas le génotype



×



Drosophile de
phénotype récessif
[vg] dont on connaît
le génotype

Génotype (vg +// vg+)

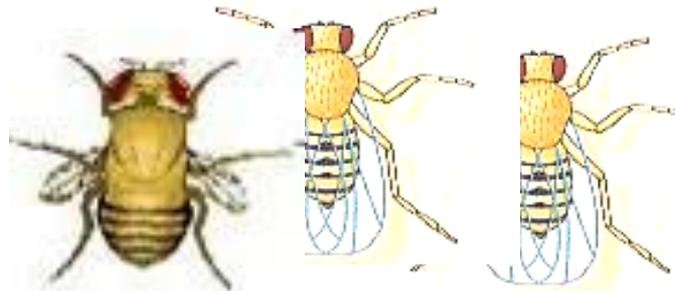
Génotype (vg// vg)

Gamètes (vg+)

2 phénotypes

**Gamètes (vg+)
et gamètes (vg)**

Gamètes (vg)



[vg] [vg+] [vg+]

Génotype (vg // vg) Génotype (vg +// vg) Génotype (vg +// vg)

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

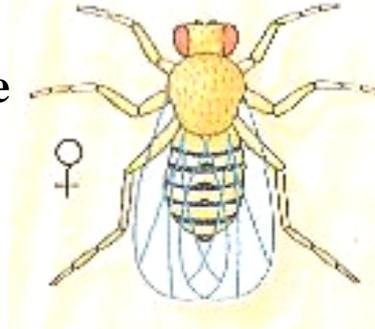
A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu.

2. Diversité liée au brassage inter-chromosomique.

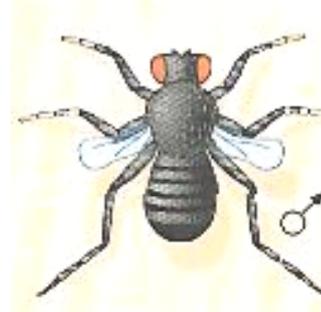
Analyse de résultats de croisements effectués chez la drosophile.
(Pour des caractères codés par des gènes situés sur 2 chromosomes différents = gènes indépendants)

Femelle de lignée pure



(Vg+//Vg+; eb+//eb+)

×



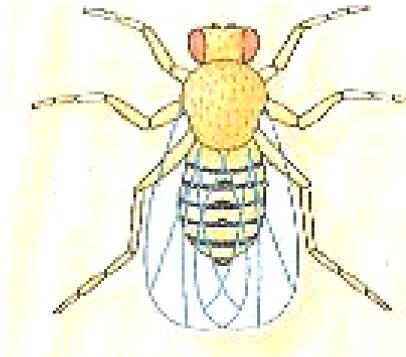
mâle de lignée pure

(Vg//Vg ; eb//eb)



100 %

Hétérozygote



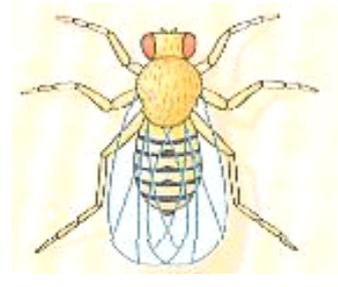
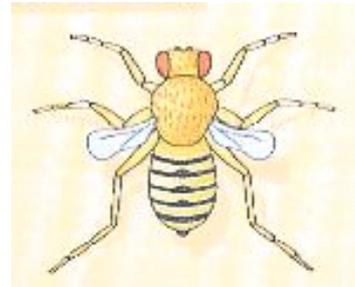
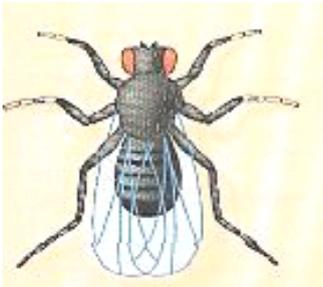
F1

(Vg+//Vg ; eb+//eb)

Test-cross



L'hybride de la F1 a produit 4 types de gamètes en proportion équiprobable => la séparation des chromosomes homologues est aléatoire et indépendante pour chaque paire



(Vg+//Vg ; eb//eb)

(Vg//Vg ; eb//eb)

(Vg//Vg ; eb+//eb)

(Vg+//Vg ; eb+//eb)

[vg+;eb]

[vg;eb]

[vg;eb+]

[vg+;eb+]

25 %

25 %

25 %

25 %

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Intérêt des croisements tests dans l'étude des brassages génétiques.

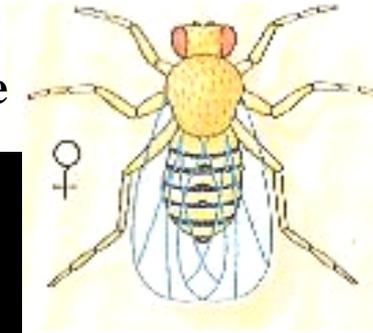
2. Diversité liée au brassage inter-chromosomique.

3. Diversité liée au brassage intra-chromosomique.

Analyse de résultats de croisements effectués chez la drosophile.
(Pour des caractères codés par des gènes situés sur le même chromosome = gènes liés)

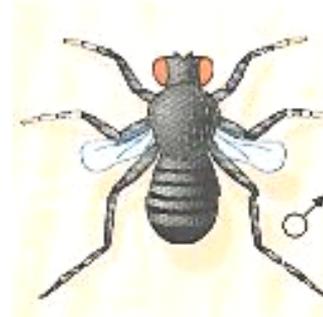
Femelle de lignée pure

Vg+//Vg+
n+//n+



[vg+, n+]

×



mâle de lignée pure

Vg//Vg
n//n

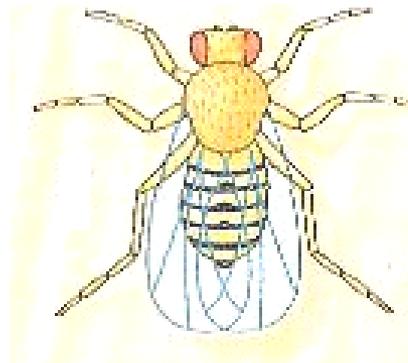
[vg, n]



100 %

Vg+//Vg
n+//n

Hétérozygote



[vg+,n+]

F1

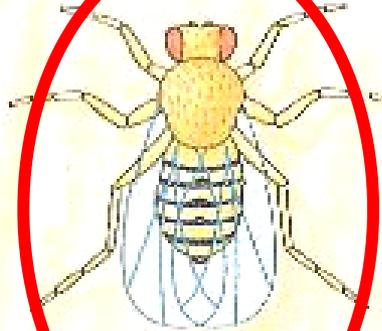
80% de phénotypes parentaux

20% de phénotypes recombinés

F1

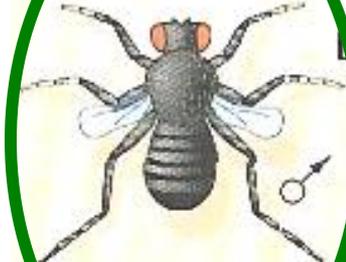
Vg^{+}/Vg
 n^{+}/n

Hétérozygote



$[vg^{+},n^{+}]$

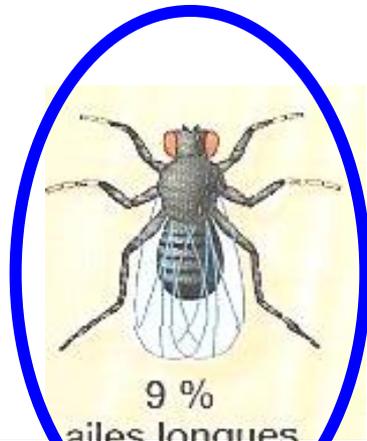
×



Drosophila homozygote
ail

Vg/Vg
 n/n

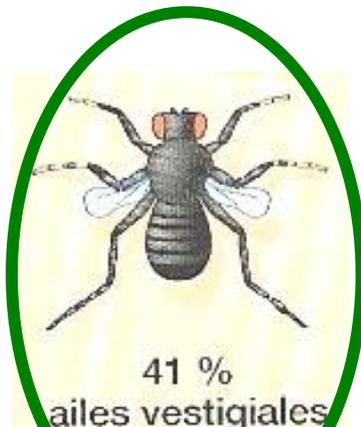
Quatre phénotypes



9 %

ailles longues

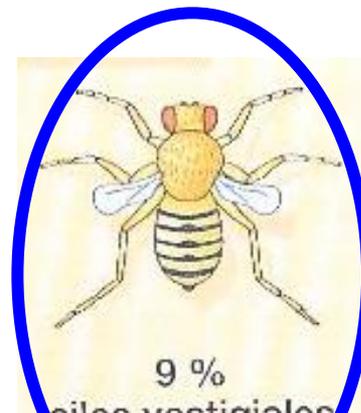
$[Vg^{+},n]$



41 %

ailles vestigiales

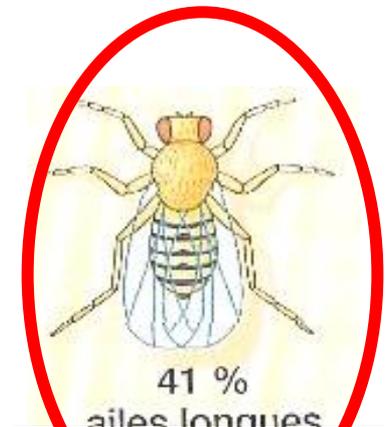
$[Vg,n]$



9 %

ailles vestigiales

$[Vg,n]$



41 %

ailles longues

$[Vg^{+},n^{+}]$

Prophase de la 1^{ère} division méiotique

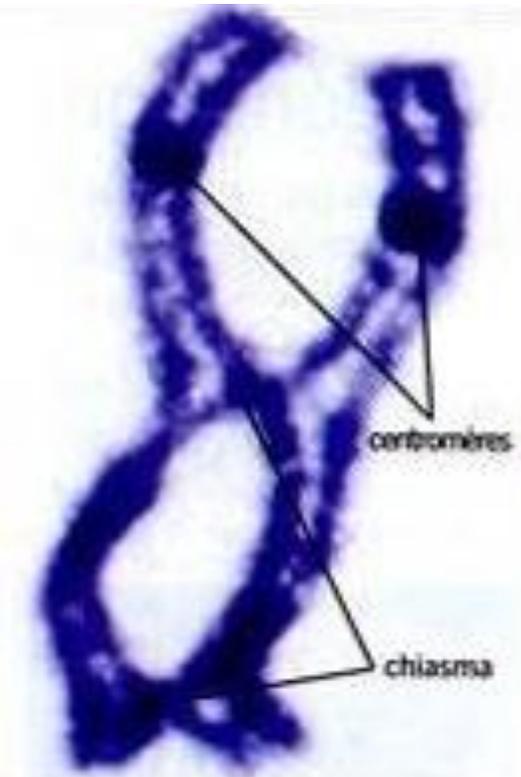
Appariement des chromosomes homologues



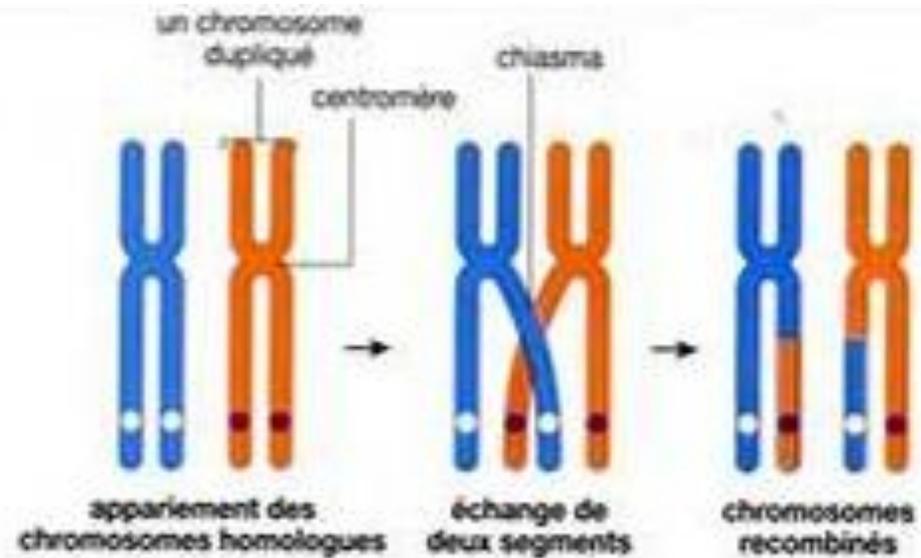
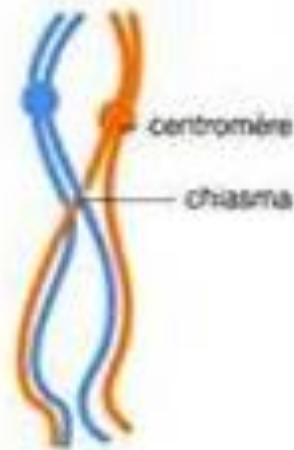
Chiasmata



Mécanisme du crossing over (ou enjambement)



Deux chromosomes homologues appariés au cours de la prophase I de la méiose



Echange de fragments de chromatides entre les 2 chromosomes homologues

Crossing over

Thème : Génétique et évolution.

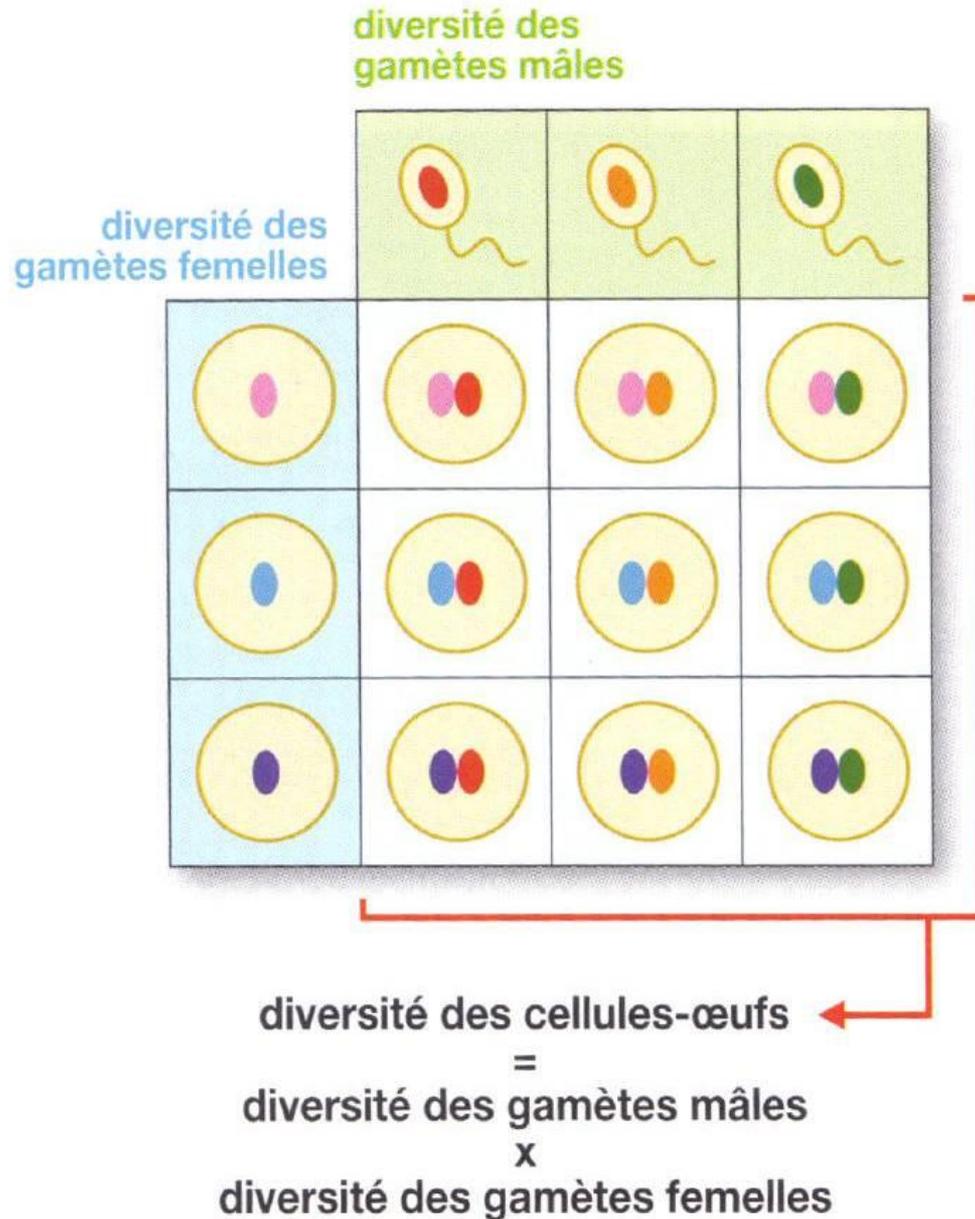
Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Intérêt des croisements tests dans l'étude des brassages génétiques.
2. Diversité liée au brassage inter-chromosomique.
3. Diversité liée au brassage intra-chromosomique.
4. Diversité liée à la fécondation.

La fécondation amplifie le brassage génétique



Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Intérêt des croisements tests dans l'étude des brassages génétiques.
2. Diversité liée au brassage inter-chromosomique.
3. Diversité liée au brassage intra-chromosomique.
4. Un brassage lié à la fécondation.

B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

1. Des anomalies du caryotype.

Trisomie 21



Un enfant sur 700



D'autres anomalies chromosomiques

Trisomie 18 X

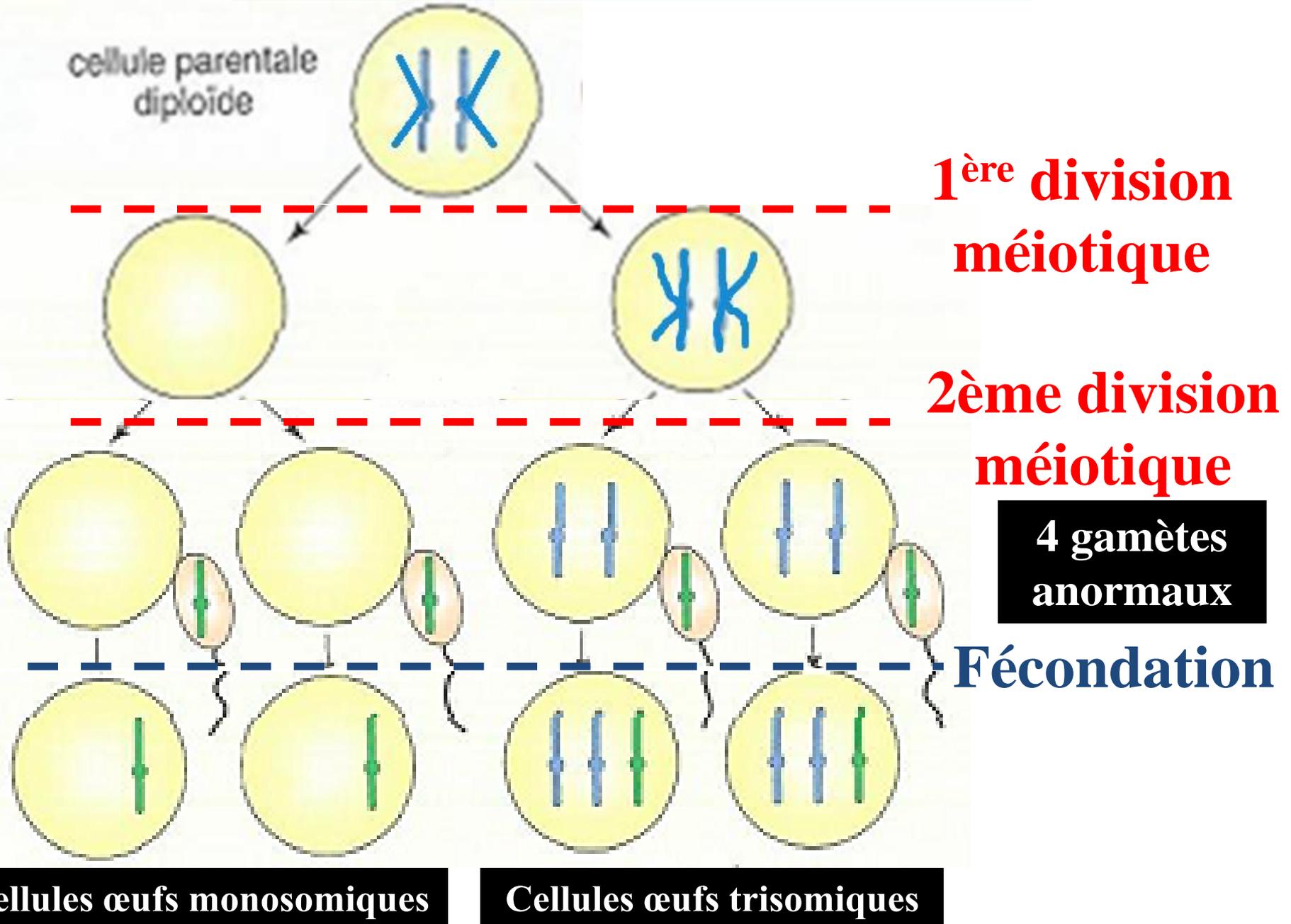
1/800

- Anomalies du crâne, de la face, des pieds , des mains
- malformations vasculaires (cœur, rein)
- évolution toujours mortelle avant l'âge d'1an

- Femme de petite taille, stérile
- absence de caractères sexuels secondaires
- Intelligence normal
- Développement intellectuel le + souvent normal



Origine des anomalies chromosomiques



Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

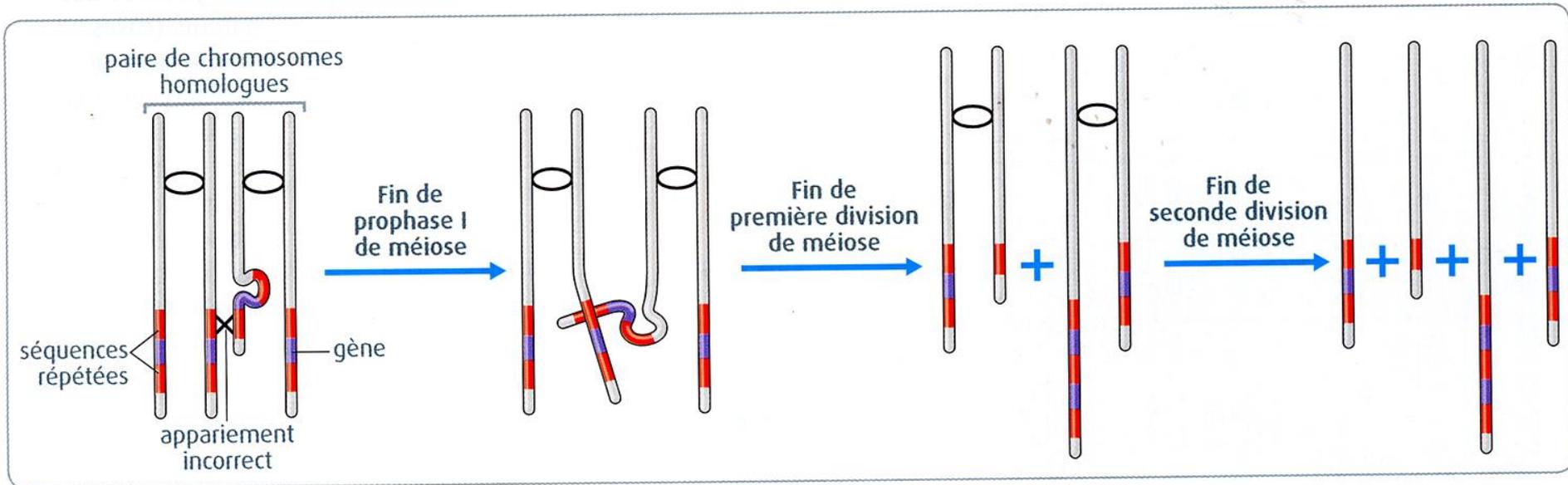
I. Les mécanismes génétiques.

A. La diversité liée à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Intérêt des croisements tests dans l'étude des brassages génétiques.
2. Diversité liée au brassage inter-chromosomique.
3. Diversité liée au brassage intra-chromosomique.
4. Un brassage lié à la fécondation.

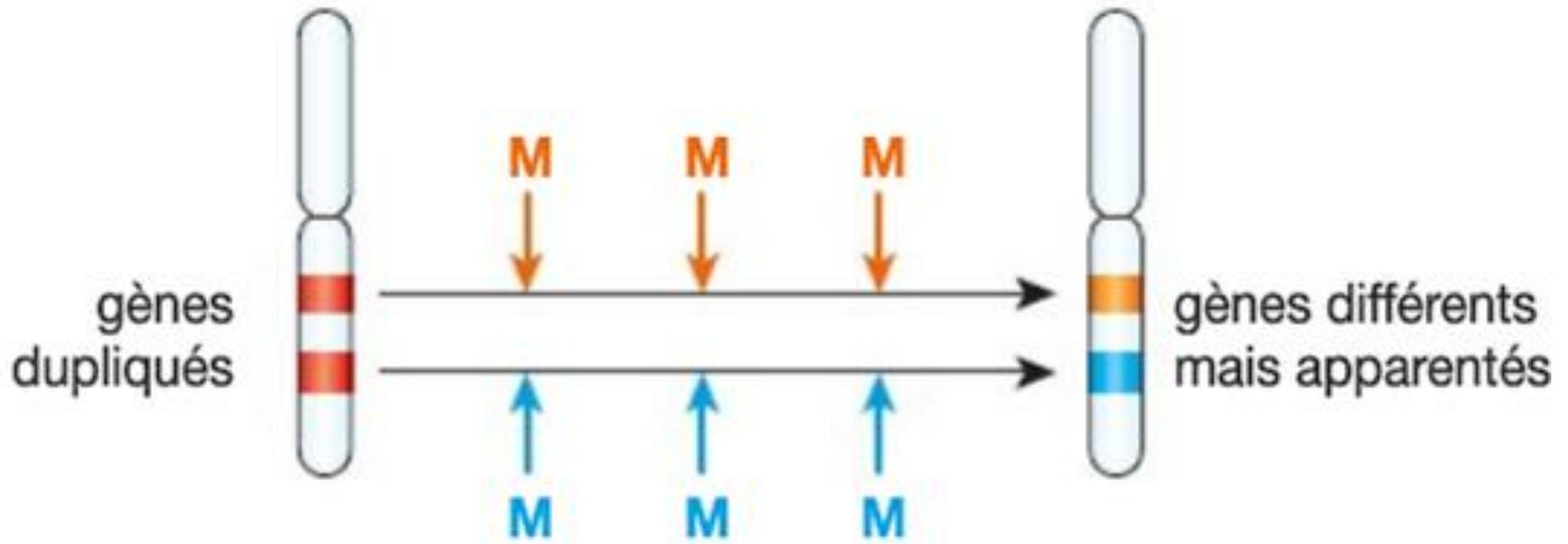
B. Conséquences d'anomalies au cours de la méiose.

1. Des anomalies du caryotype.
2. Un enrichissement du génome.



1 Les crossing-over inégaux. Dans certaines conditions, en prophase I de méiose, un appariement incorrect peut survenir, à l'origine d'un crossing-over qualifié d'inégal.

Formation d'une famille multigénique



M = mutations ponctuelles

Exemple des opsines

chromosome 7

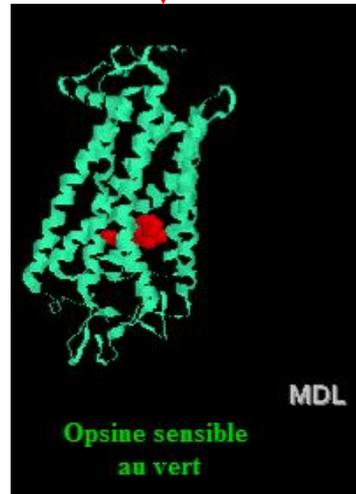
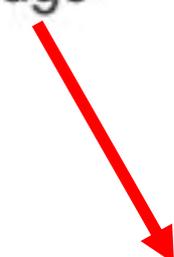
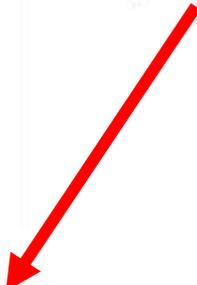
chromosome X



gène de
l'opsine bleue

gène de
l'opsine
verte

gène de
l'opsine
rouge



→ Expression des gènes

Comparaison des séquences d'acides aminés des opsines et de la rhodopsine

				35				40				45				50				55				60				65				70				75									
opsine-bleue	F	K	N	I	S	S	V	G	-	-	P	W	D	G	P	Q	Y	H	I	A	P	V	W	A	F	Y	L	Q	A	A	F	M	G	T	V	F	L	I	G	F	P	L	N	A	M
rhodopsine	F	S	N	A	T	G	V	V	R	S	P	F	E	Y	P	Q	Y	Y	L	A	E	P	W	Q	F	S	M	L	A	A	Y	M	F	L	L	I	V	L	G	F	P	I	N	F	L
opsine-rouge	Y	T	N	S	N	S	T	R	G	-	P	F	E	G	P	N	Y	H	I	A	P	R	W	V	Y	H	L	T	S	V	W	M	I	F	V	V	T	A	S	V	F	T	N	G	L
opsine-verte	Y	T	N	S	N	S	T	R	G	-	P	F	E	G	P	N	Y	H	I	A	P	R	W	V	Y	H	L	T	S	V	W	M	I	F	V	V	I	A	S	V	F	T	N	G	L

Famille multigénique

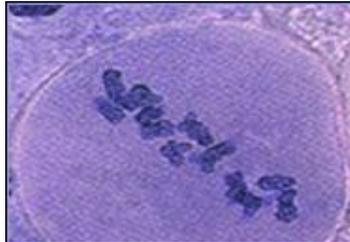
	opsine-bleue	rhodopsine	opsine-rouge	opsine-verte
opsine-bleue	0	53.8	58.2	57
rhodopsine		0	57.3	56.1
opsine-rouge			0	4.39
opsine-verte				0

57 ← % de différences

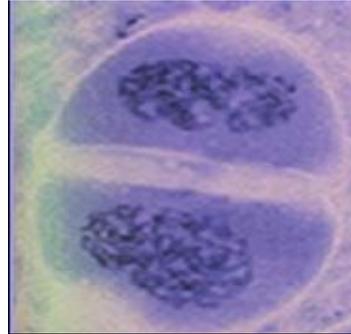
Demi matrice des distances



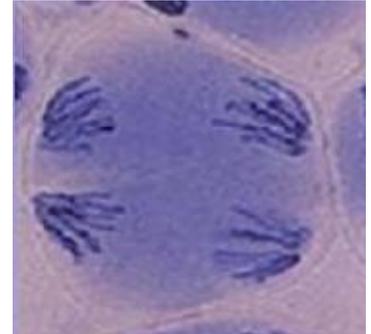
Anaphase 1



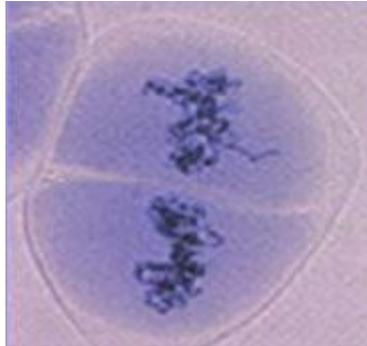
Métaphase 1



Télaphase 1



Anaphase 2



métaphase 2



prophase 1



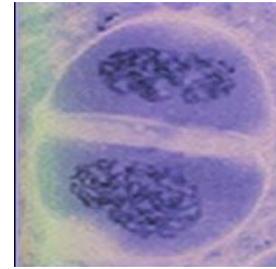
24-2



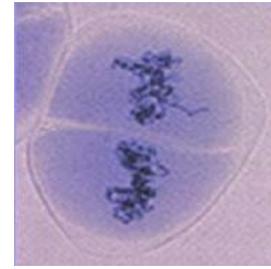
24-2



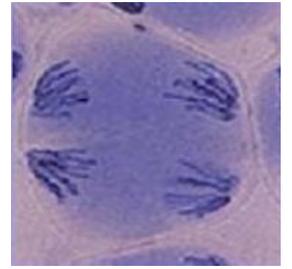
24-2



12-2



12-2



24-1