

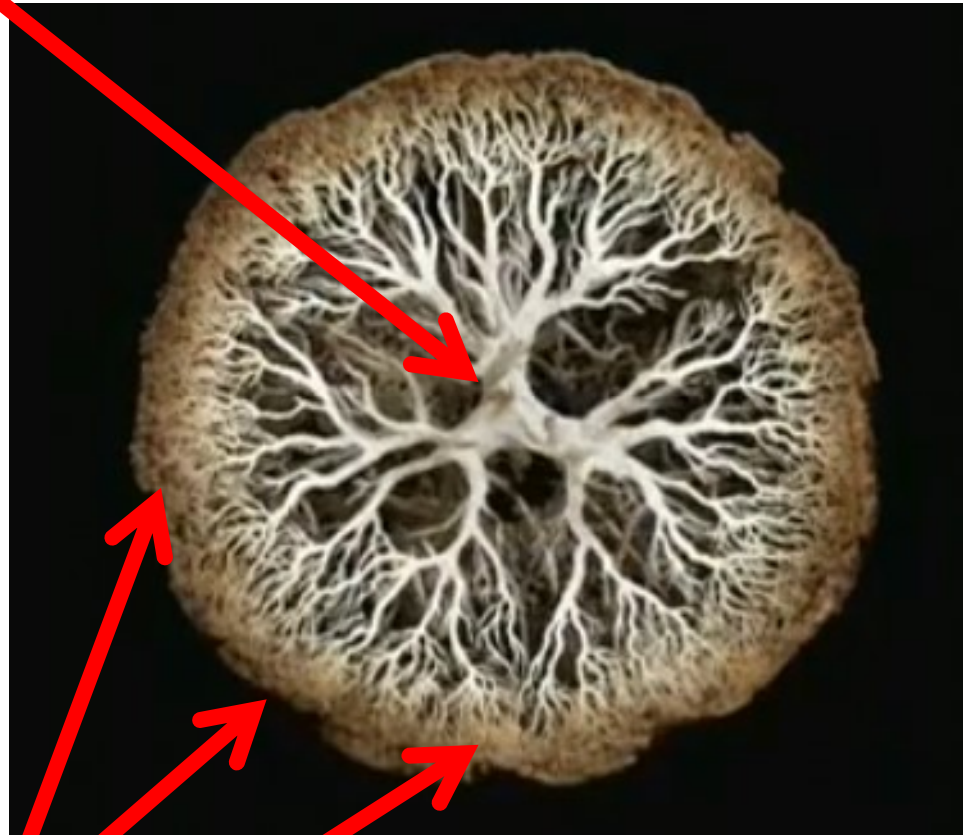
TS

Thème I: Génétique et évolution



L'arbre du vivant

Un ancêtre commun

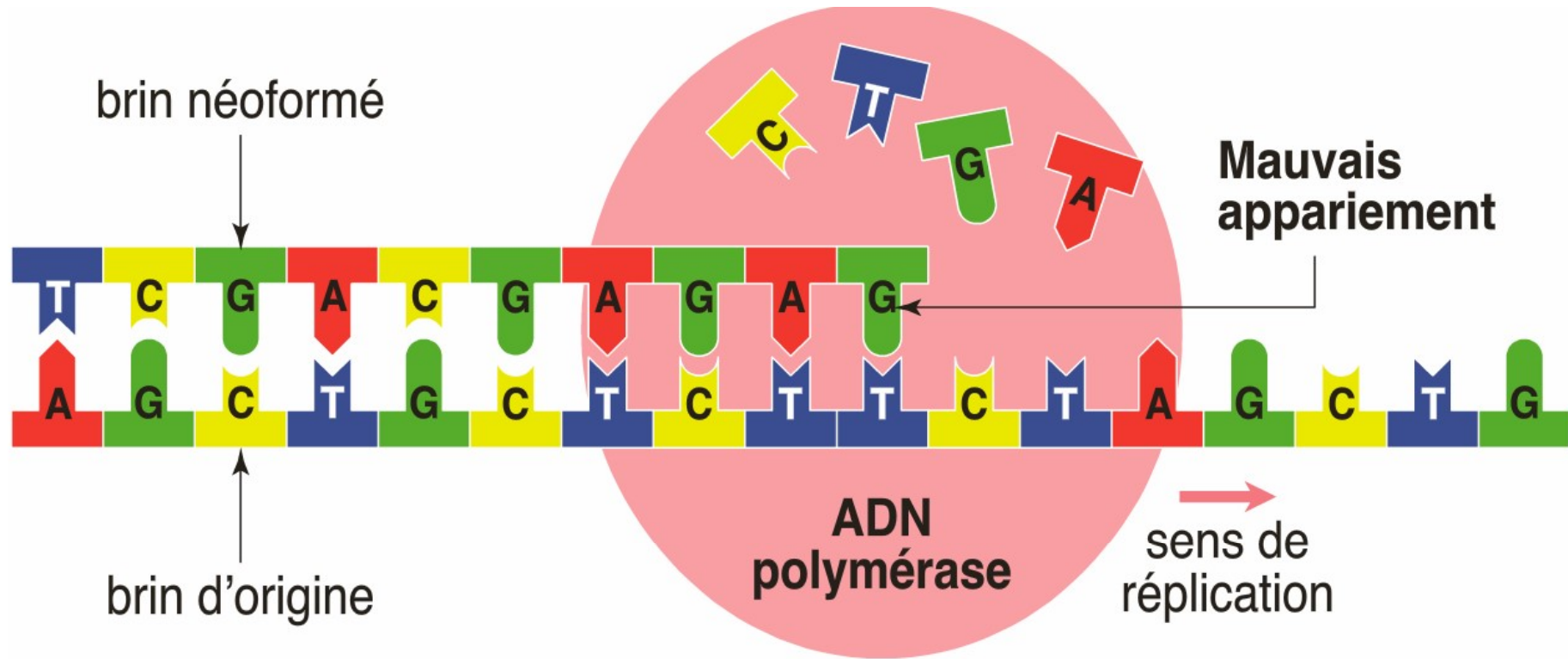


Plusieurs millions
d'espèces actuelles
ou passées.

Quels sont les mécanismes
générateurs de diversité au sein
du vivant ?

Thème : Génétique et évolution.

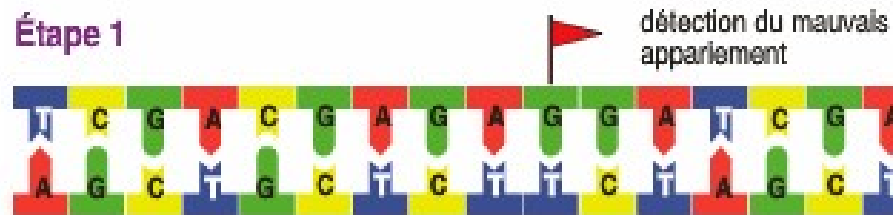
Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants



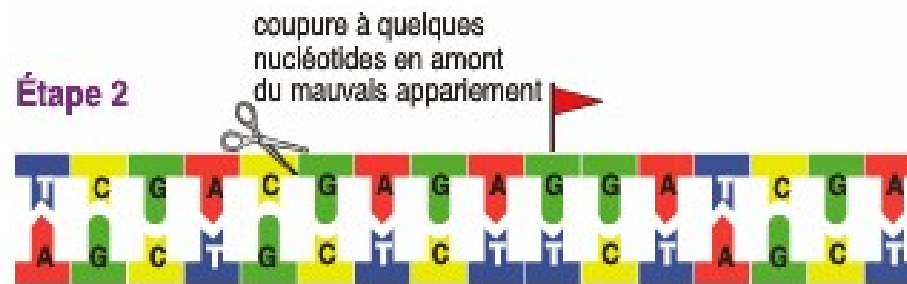
L'ADN polymérase commet 1 erreur sur 100 000 nucléotides

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

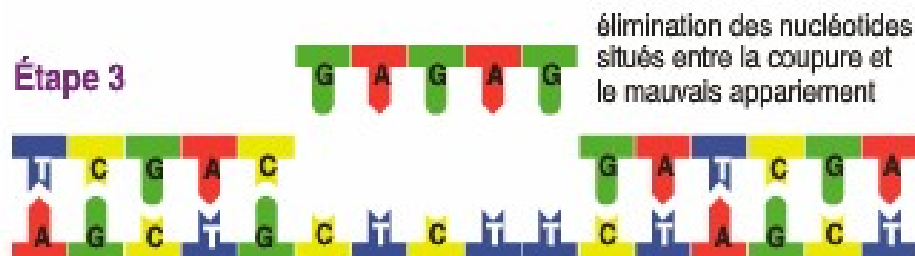
Étape 1



Étape 2

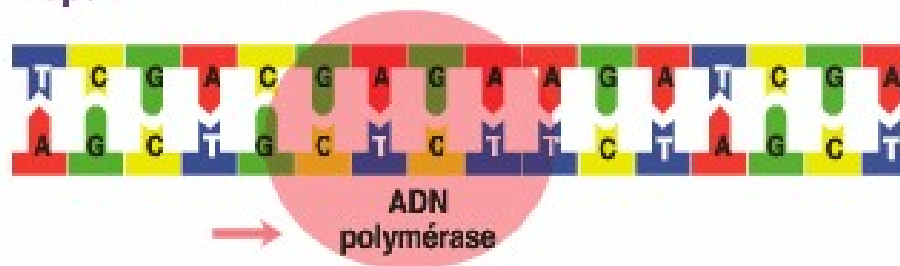


Étape 3



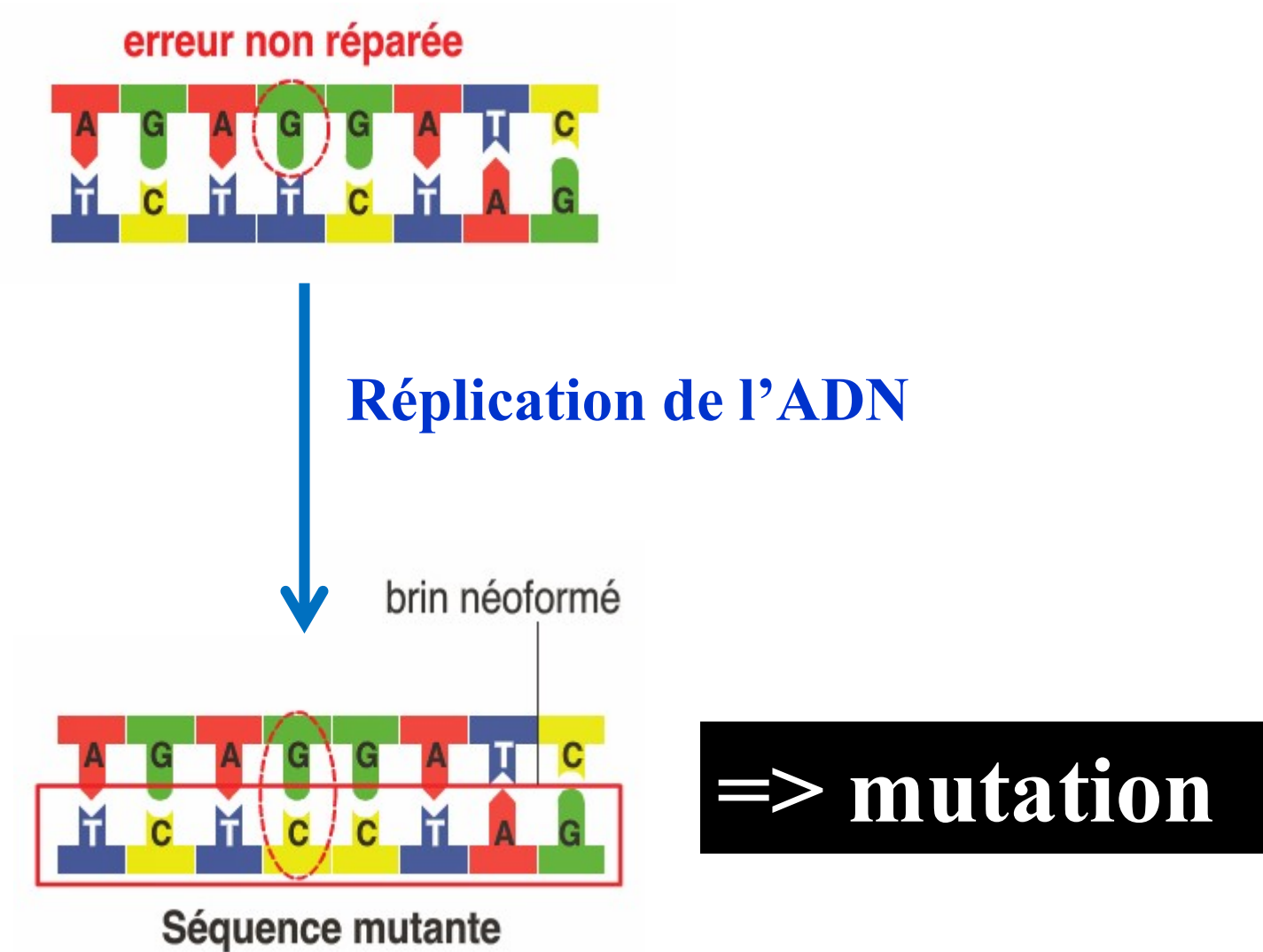
Étape 4

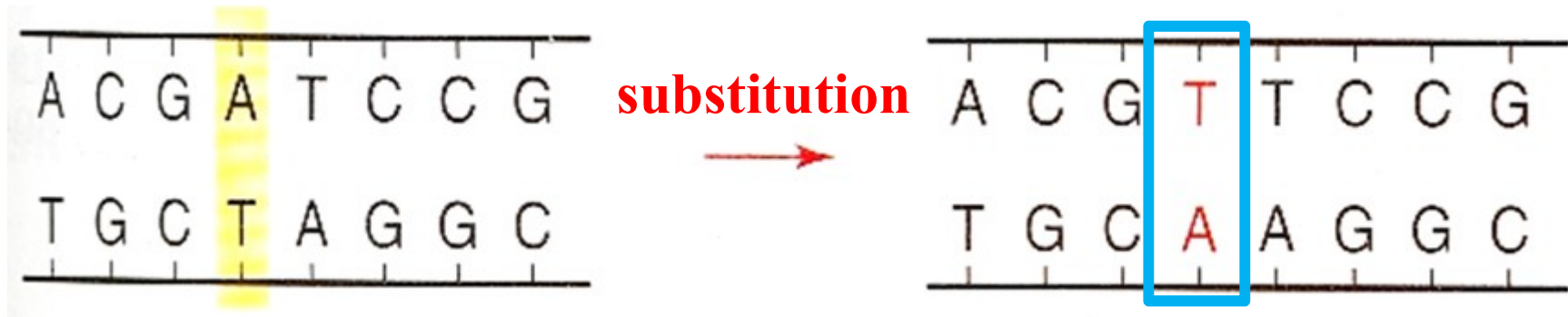
synthèse de la portion manquante par l'ADN-polymérase



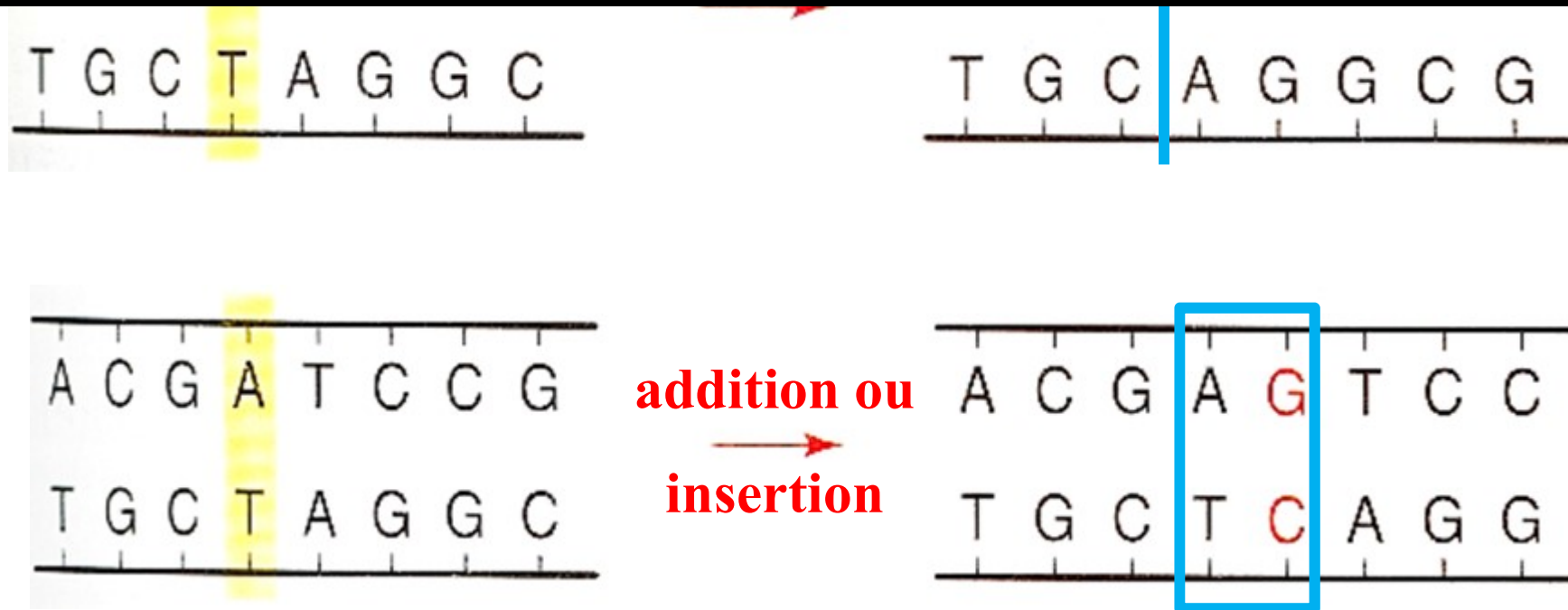
=> 99,9 % des erreurs sont corrigées

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





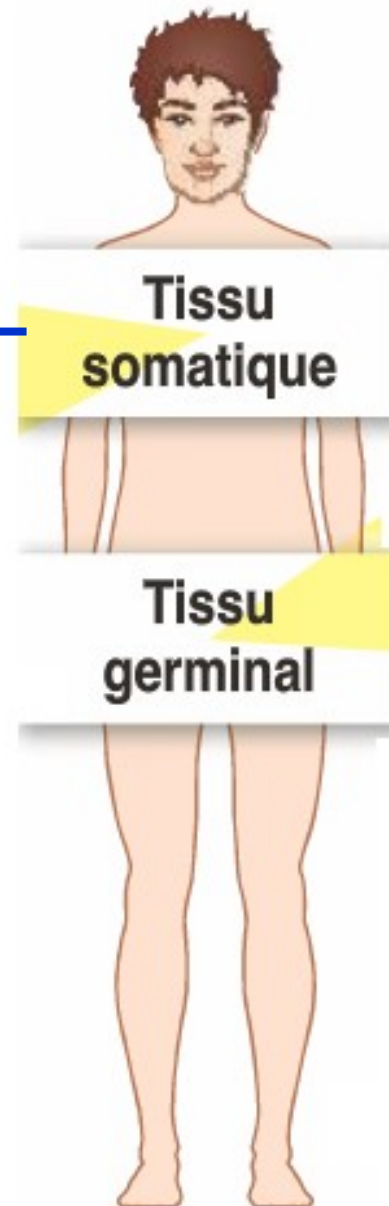
**Diversité : création d'une nouvelle version d'un gène
(= allèle)**



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



Tissu
somatique

Tissu
germinal

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

La mutation
peut être
transmise à la
descendance

**Quels mécanismes (autres que
les mutations) créent de la
diversité ?**

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques ayant lieu au cours de la reproduction sexuée (méiose et fécondation)



Thème : Génétique et évolution.

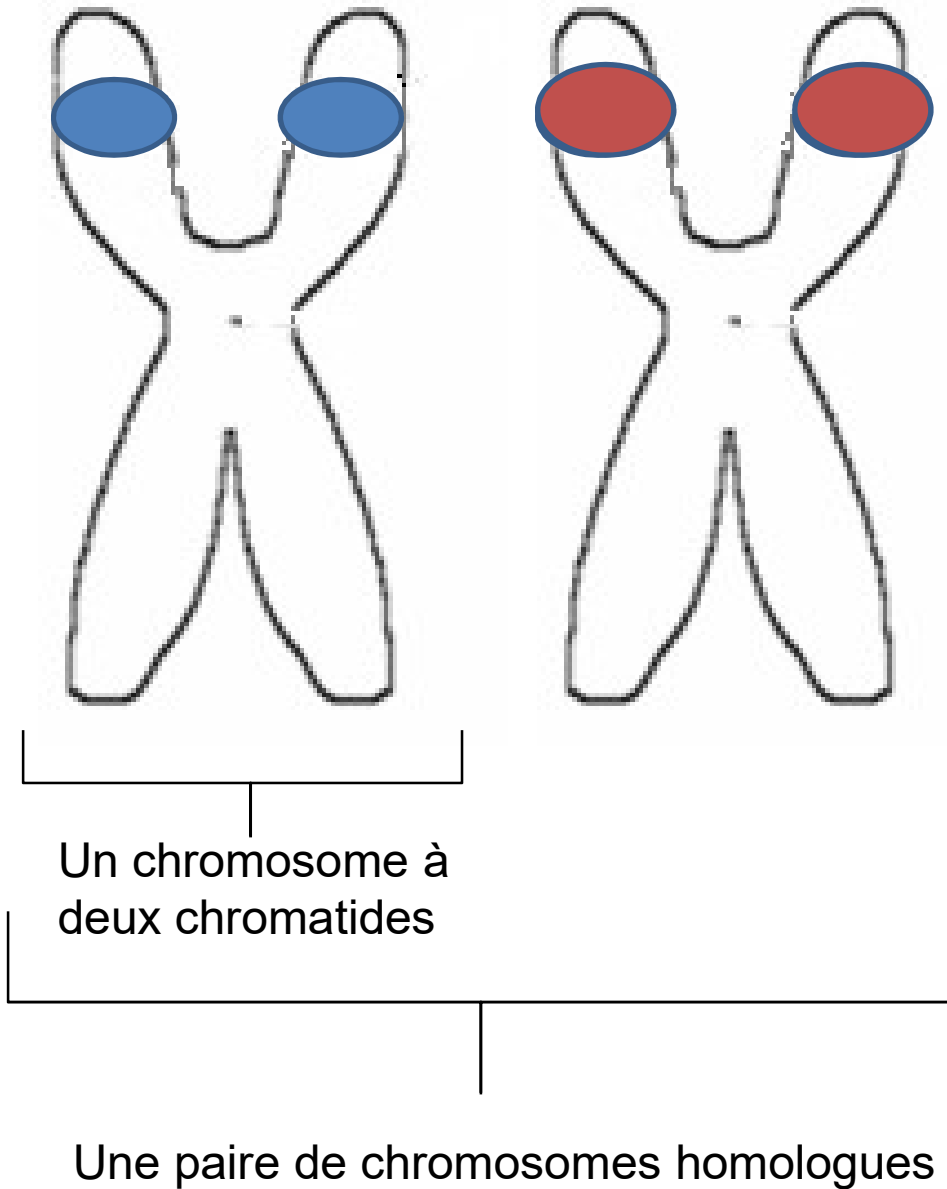
Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques ayant lieu au cours de la reproduction sexuée (méiose et fécondation)

A. Les brassages génétiques au cours de la méiose

1. Définitions et conventions d'écriture

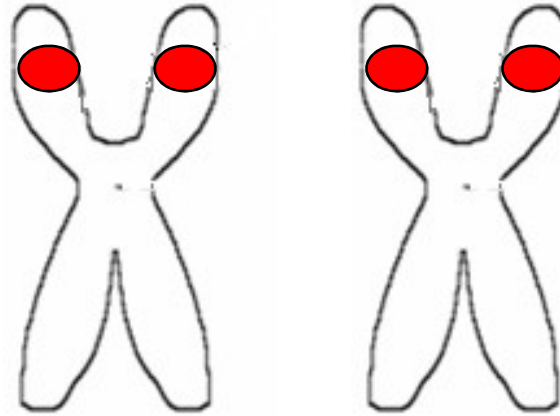
Quelques rappels



Même gène au même locus
sur deux chromosomes
homologues

Les deux chromosomes
homologues peuvent
porter les mêmes allèles
ou des allèles différents

définitions

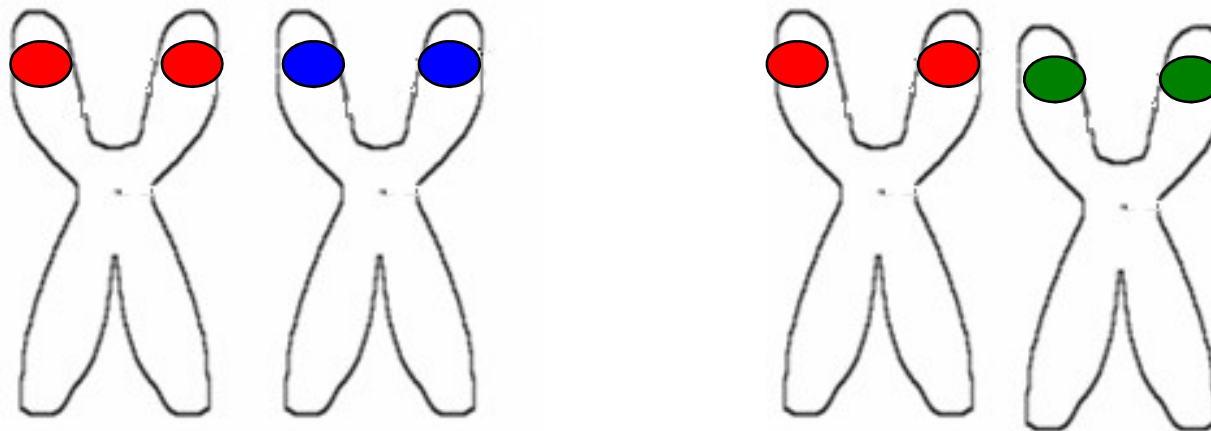


● Allèle A

● Allèle B

● Allèle O

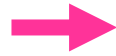
Individu homozygote pour le gène
responsable des groupes sanguins



Individu hétérozygote pour le gène
responsable des groupes sanguins

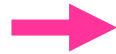
Conventions d'écriture du phénotype et du génotype

phénotype



S'écrit entre []

génotype



S'écrit entre ()

Cellule diploïde



Les deux allèles sont séparés par deux barres obliques symbolisant les 2 chr. homologues

Cellule haploïde
(gamète)

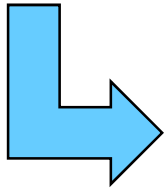


L'allèle est écrit avant une barre oblique symbolisant 1 chr. de la paire

Conventions d'écriture du phénotype et du génotype

Gène 1 Allèle A et a
Gène 2 allèle B et b

Si les deux gènes sont indépendants (pas sur la même paire d'homologues)



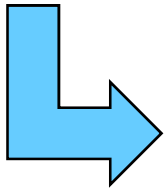
Génotype

★(A//A,B//B)
★(A//a,B//b)
★(a//a, b//b)

Phénotype

★[AB]
★[AB]
★[ab]

Si les deux gènes sont liés (sur la même paire d'homologues)



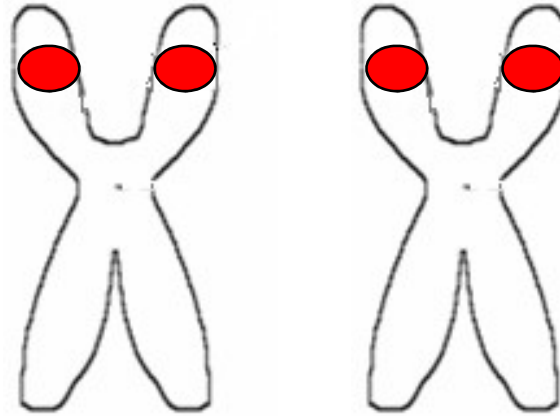
Génotype

★(AB//AB)
★(AB//ab)
★(ab//ab)

Phénotype

★[AB]
★[AB]
★[ab]

définitions

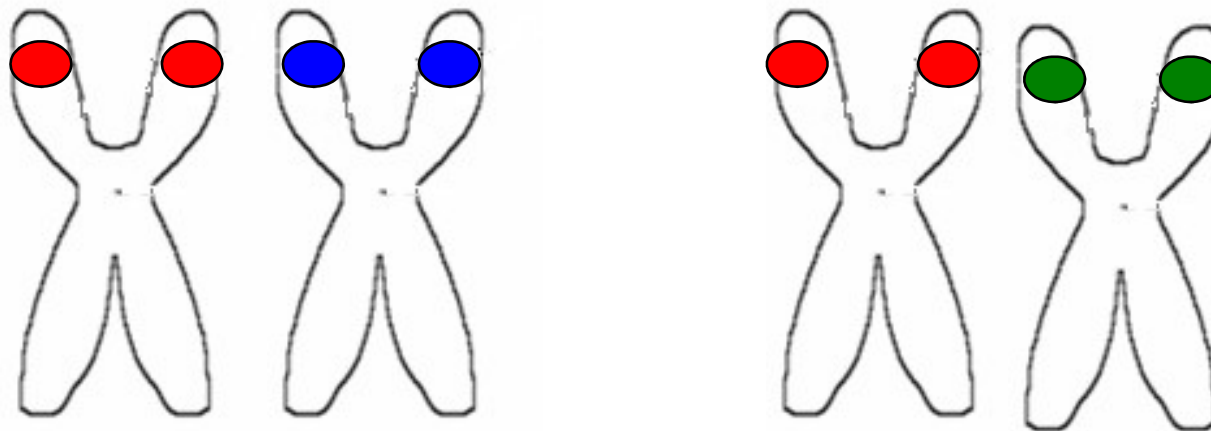


● Allèle A

● Allèle B

● Allèle O

Individu homozygote pour le gène
responsable des groupes sanguins



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 ayant lieu au cours de la reproduction sexuée (méiose et fécondation)

A. Les brassages génétiques au cours de la méiose

1. Définitions et conventions d'écriture

2. Les croisements tests et leur intérêt.



Phénotype
[vg]

Peut-on déduire son génotype ?

Génotype
(vg//vg)



Phénotype

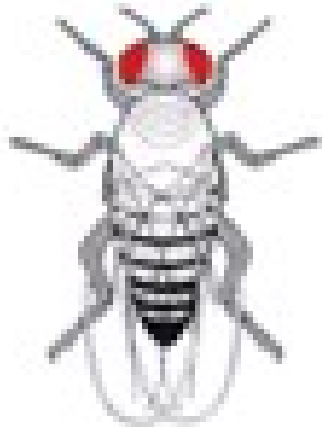
[ailes
longues]

Peut-on déduire son génotype ?

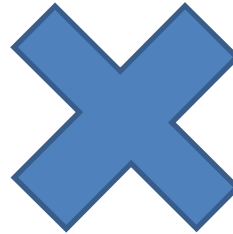
Génotype possible n°1	Génotype possible n°2
$(vg^{+//}vg)$	$(vg^{+//}vg^{+})$

Principe et intérêt des croisements tests

A
Génotype
inconnu



croisement test



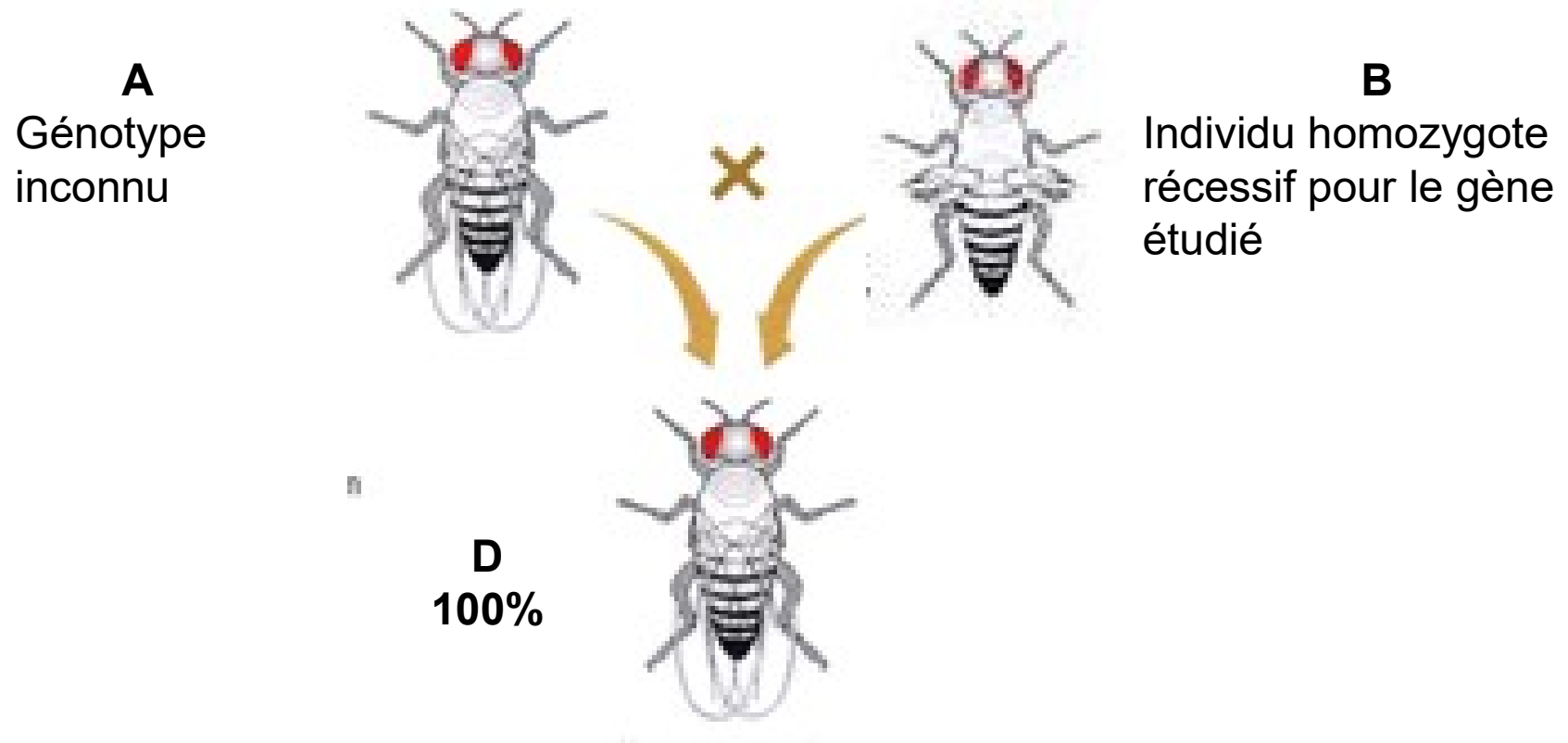
B
Individu homozygote
récessif pour le gène
étudié



Ecrire phénotype de A et B

Ecrire génotype de B

1^{er} cas: descendance homogène



Si on obtient 1 seul phénotype à l'issue de ce croisement, c'est que l'individu étudié n'a produit qu'un seul type de gamète, il est donc homozygote pour le gène considéré.

Ecrire phénotype génotype D, génotype des gamètes de B puis de A puis génotype de A

2nd cas : descendance hétérogène

A
Génotype
inconnu



B
Individu homozygote
récessif pour le gène
étudié

50%

Drosophiles
à ailes vestigiales,
corps gris



D

50%

Drosophiles
à ailes longues,
corps gris



E

Si on obtient 2 types de phénotypes à l'issue de ce croisement :

Alors, on peut dire que l'individu étudié a produit 2 types de gamètes donc que son génotype comporte 2 allèles différents. L'individu étudié est donc hétérozygote pour le gène considéré.

Ecrire génotype D, génotype des gamètes de B puis de A puis génotype de A

intérêt des croisements tests

Les phénotypes des individus issus du croisement test correspondent aux génotypes des gamètes produits par l'individu que l'on étudie

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques ayant lieu au cours de la reproduction sexuée (méiose et fécondation)

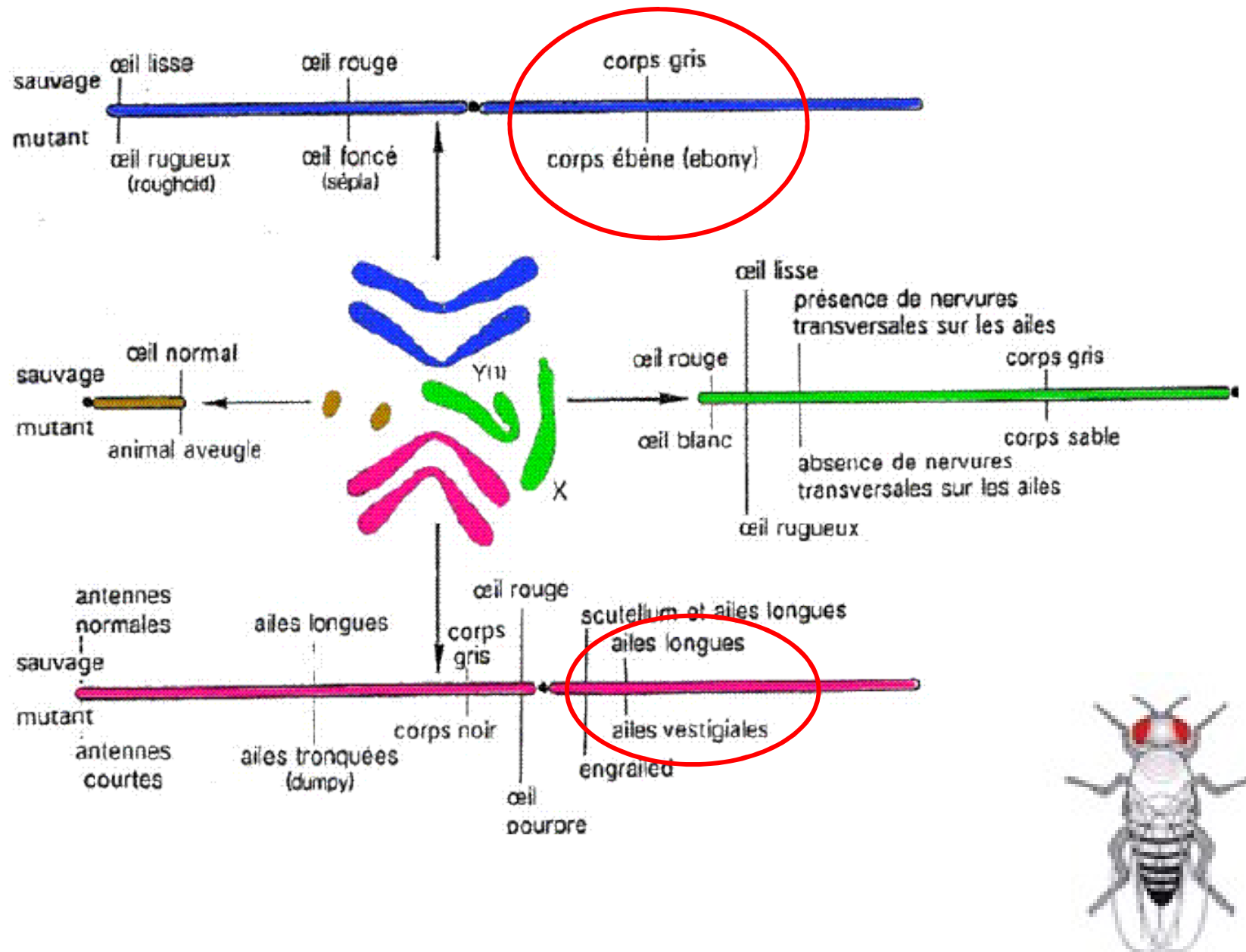
A. Les brassages génétiques au cours de la méiose

1. Définitions et conventions d'écriture

2. Les croisements tests et leur intérêt.

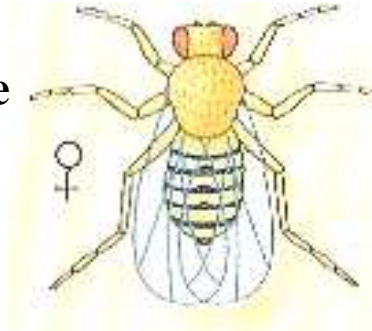
3. Le brassage inter chromosomique.

Localisation des gènes sur les chromosomes de la drosophile



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

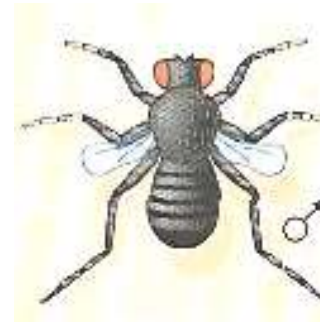
Femelle de lignée pure



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

×

mâle de lignée pure

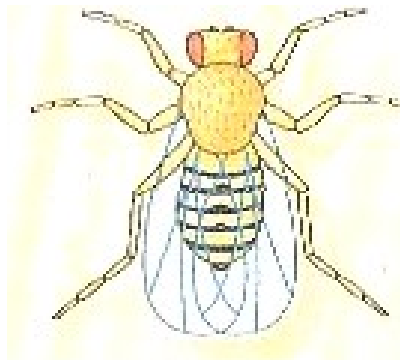


(Vg//Vg ; eb//eb)



100 %

Hétérozygote

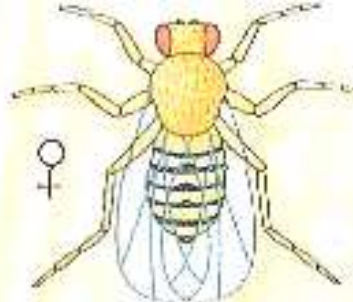


F1

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

Test-cross

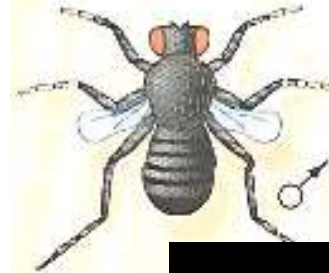
Hybride F₁
ailes longues [L]
corps gris [G]
femelle



$(Vg^{+}/Vg ; eb^{+}/eb)$

×

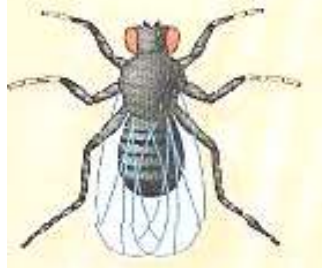
Drosophile homozygote
ailes vestigiales [vg]
corps noir [n]
(double récessif)
mâle



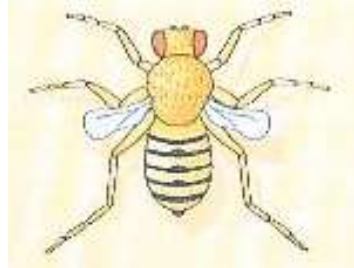
$(Vg/Vg ; eb/eb)$

Quatre phénotypes

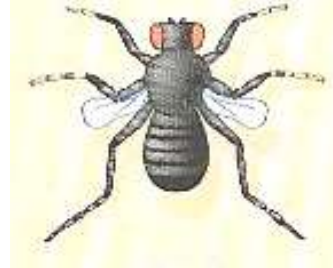
L'hybride de la F₁ a produit 4 types de gamètes



$[vg^{+};eb]$



$[vg;eb^{+}]$



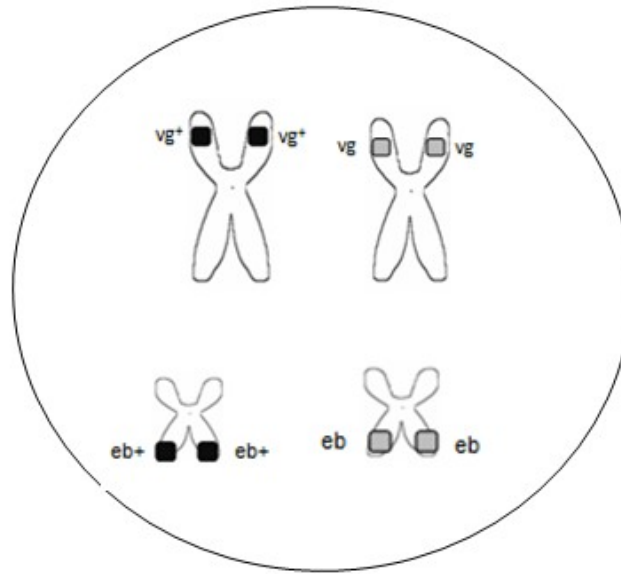
$[vg;eb]$



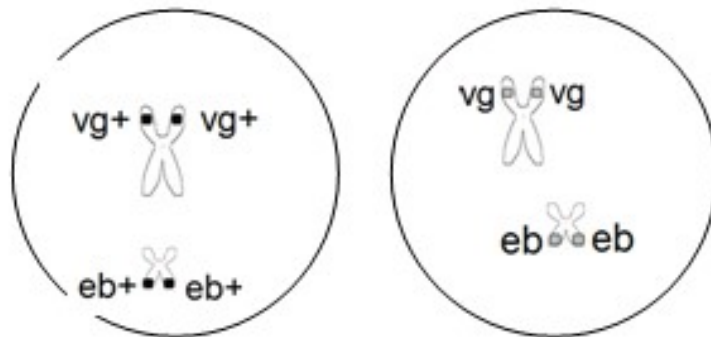
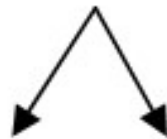
$[vg^{+};eb^{+}]$

Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

F1

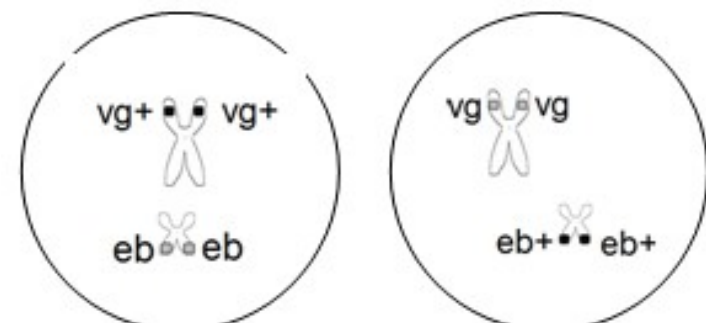


Anaphase 1



OU

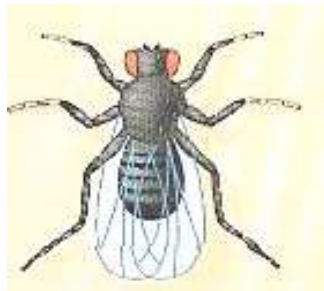
Anaphase 1



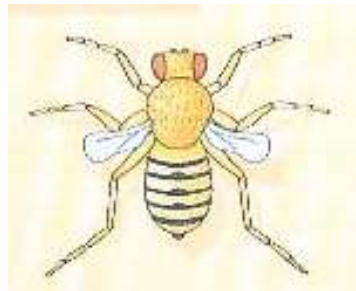
[

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+;eb]
25 %



[vg;eb+]
25 %



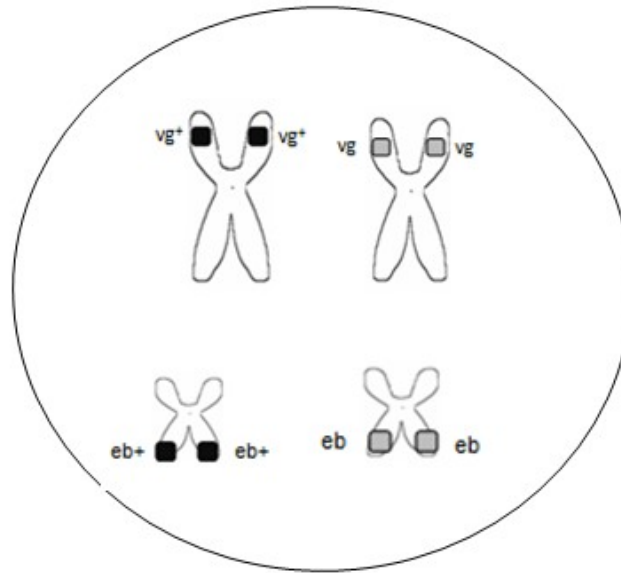
[vg;eb]
25 %



[vg+;eb+]
25 %

Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

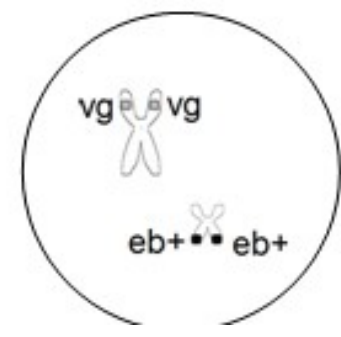
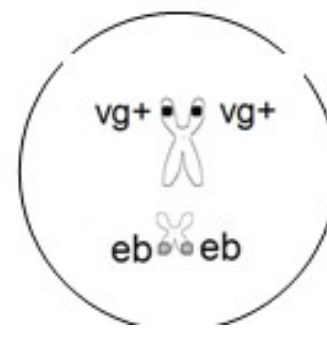
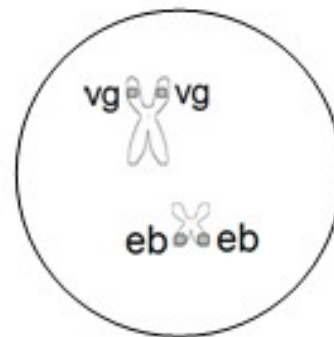
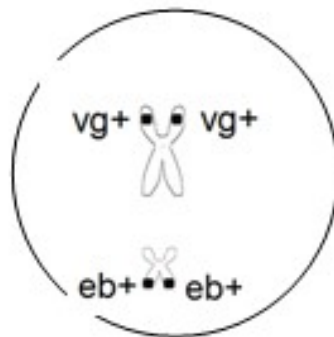
F1



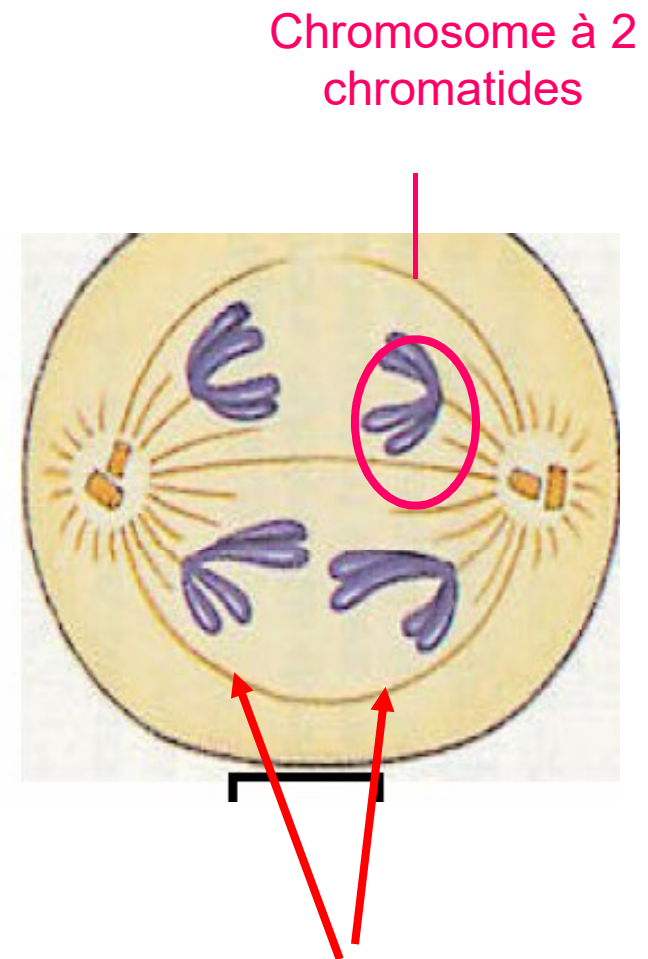
50 %

OU

50 %



Anaphase I



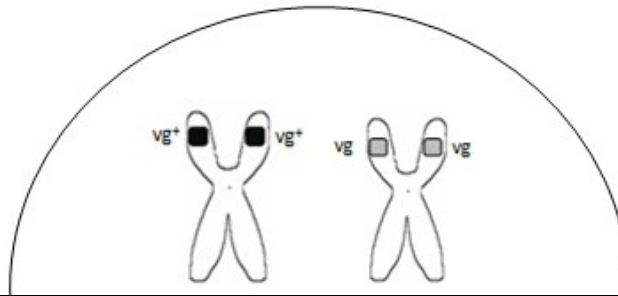
2 chromosomes
homologues

Brassage inter chromosomique

- **gènes indépendants**
- Correspond à une **association aléatoire des chromosomes** (donc des allèles qu'ils portent) dans les gamètes.
- **anaphase de la 1^{ère} division méiotique**
- dû à la répartition **aléatoire et indépendante pour chaque paire** des chromosomes homologues dans les différents gamètes
- crée des **associations d'allèles qui n'existaient pas chez les parents**

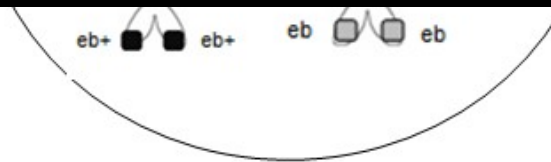
Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

F1

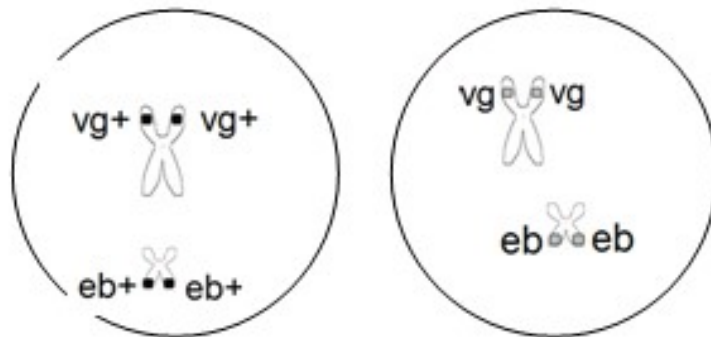
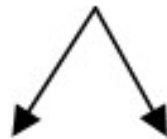


Associations nouvelles d'allèles

corps gris)

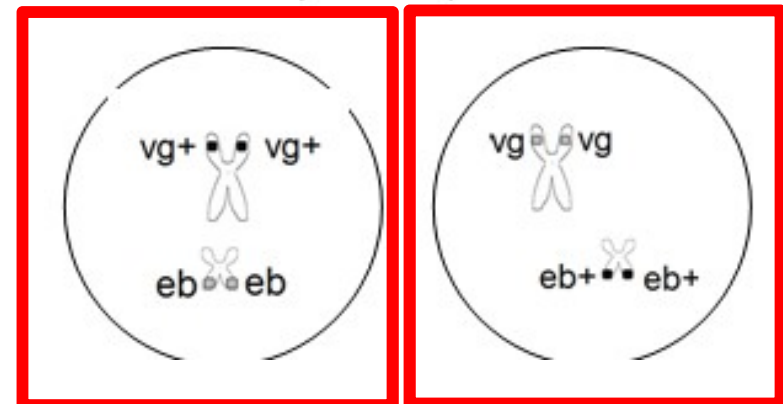
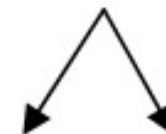


Anaphase 1



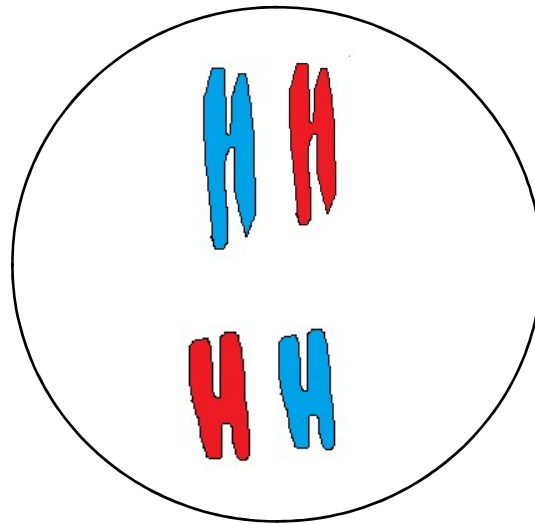
OU

Anaphase 1



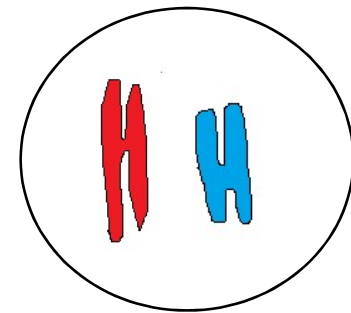
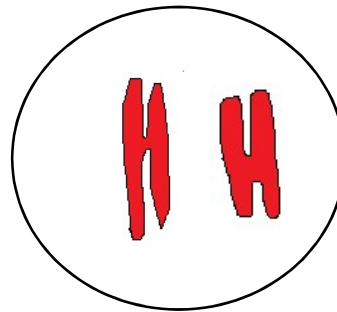
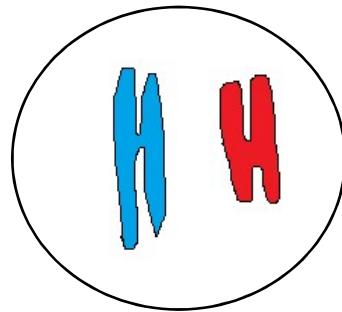
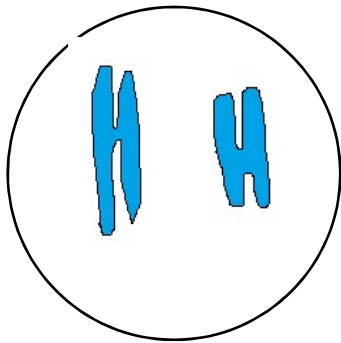
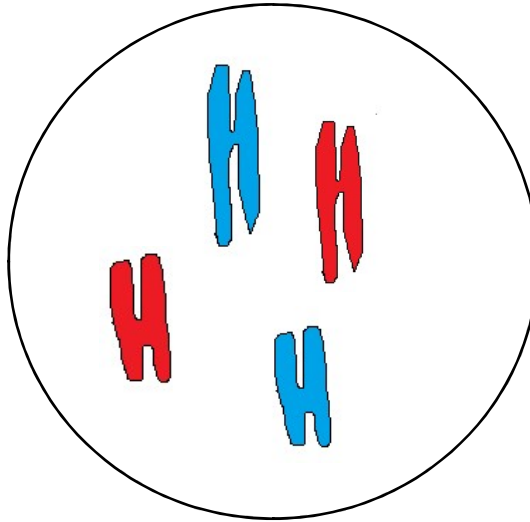
Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

Combien de possibilités de combinaisons en fin de 1^{ère} division de méiose?



Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

4 possibilités



Combien de combinaisons possibles chez l'homme?

$$2^{23}$$

Devoir maison :

Réaliser un tableau comparatif des caractéristiques de la méiose et de la mitose (cellules concernées et leur composition génétique, nombre de division(s) et étapes, nombre de cellules filles obtenues et composition génétique, place dans l'organisme vivant, évolution de la quantité d'ADN, schéma légendé pour une cellule à 2 paires de chromosomes doubles).

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants

I. Les mécanismes génétiques ayant lieu au cours de la reproduction sexuée (méiose et fécondation)

A. Les brassages génétiques au cours de la méiose

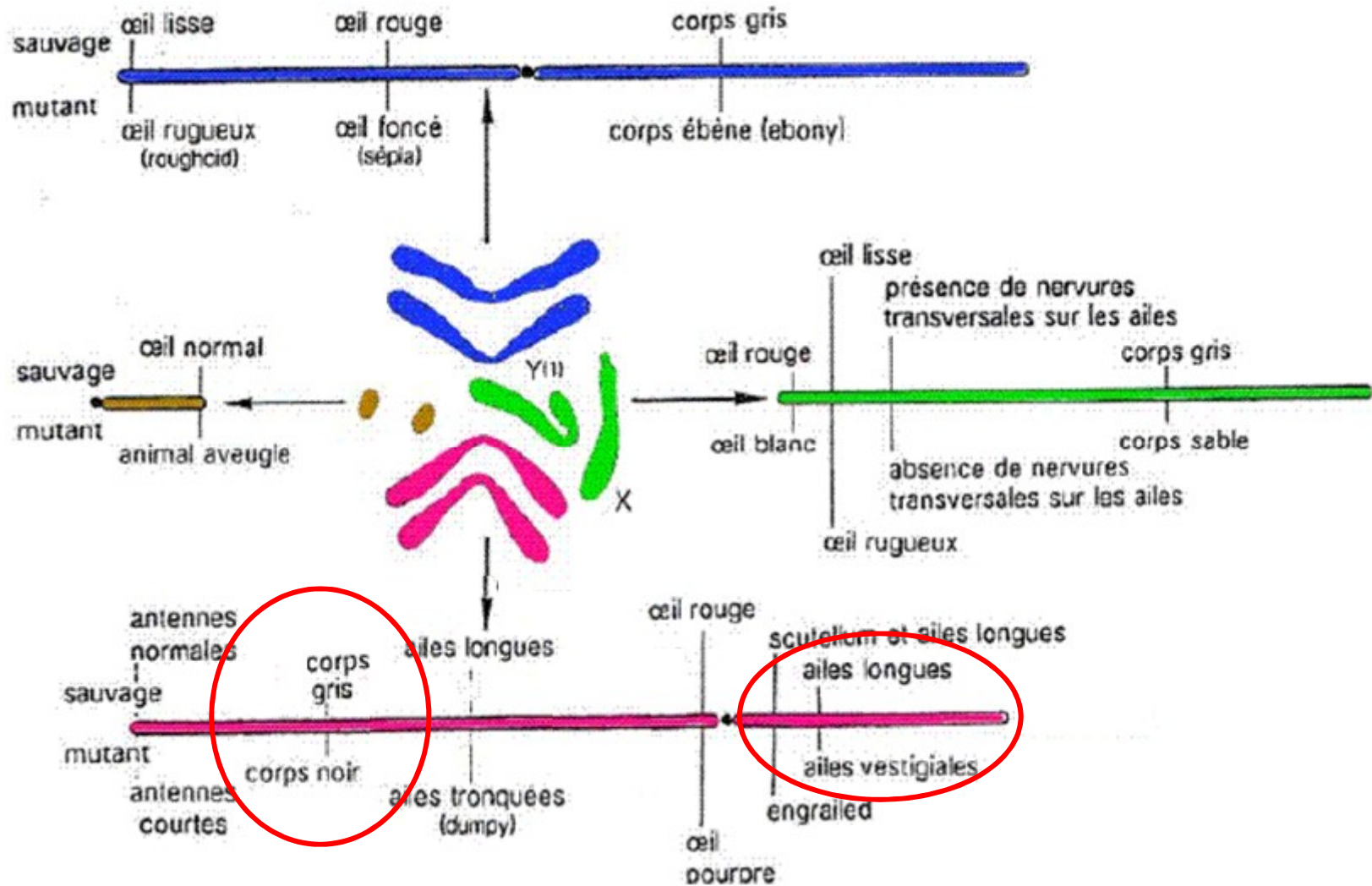
1. Définitions et conventions d'écriture

2. Les croisements tests et leur intérêt.

3. Le brassage inter chromosomique.

4. Le brassage intra chromosomique.

Localisation des gènes sur les chromosomes de la drosophile



[Correction de l'activité 2 \(2nd partie\)](#)

**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+b+//Vg+b+)

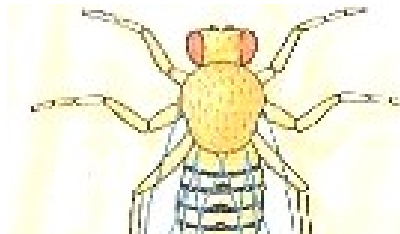
[vg+, b+]

mâle de lignée pure

(Vg b//Vg b)

[vg , b]

100 %



F1

(Vg+ b +// Vg b)

Hétérozygote

[vg+,b+]

Test-cross

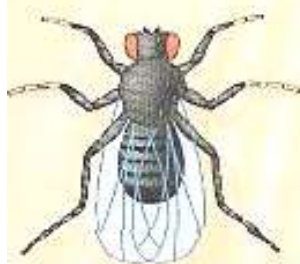
F1

$(Vg^{+}b^{+}/Vg\ b)$

$(Vg\ b/Vg\ b)$

Drosophile homozygote
ailes vestigiales [vg]
corps noir [n]
double récessif
mâle

L'hybride de la F1 a produit 4 types de gamètes en proportion non équiprobable



9 %
ailes longues
corps noir

$[Vg^{+},b]$



41 %
ailes vestigiales
corps noir

$[Vg,b]$



9 %
ailes vestigiales
corps gris

$[Vg,b^{+}]$

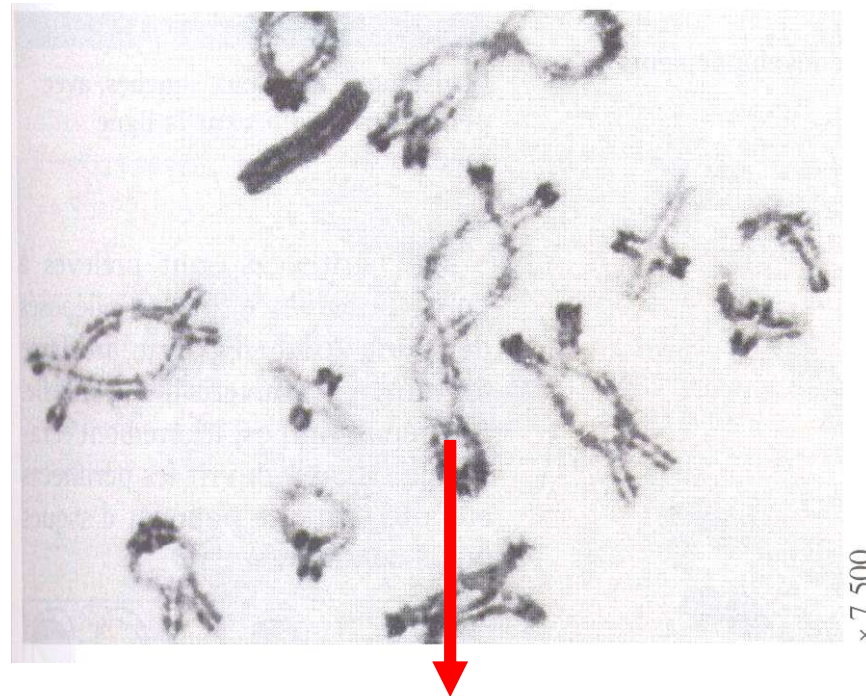


41 %
ailes longues
corps gris

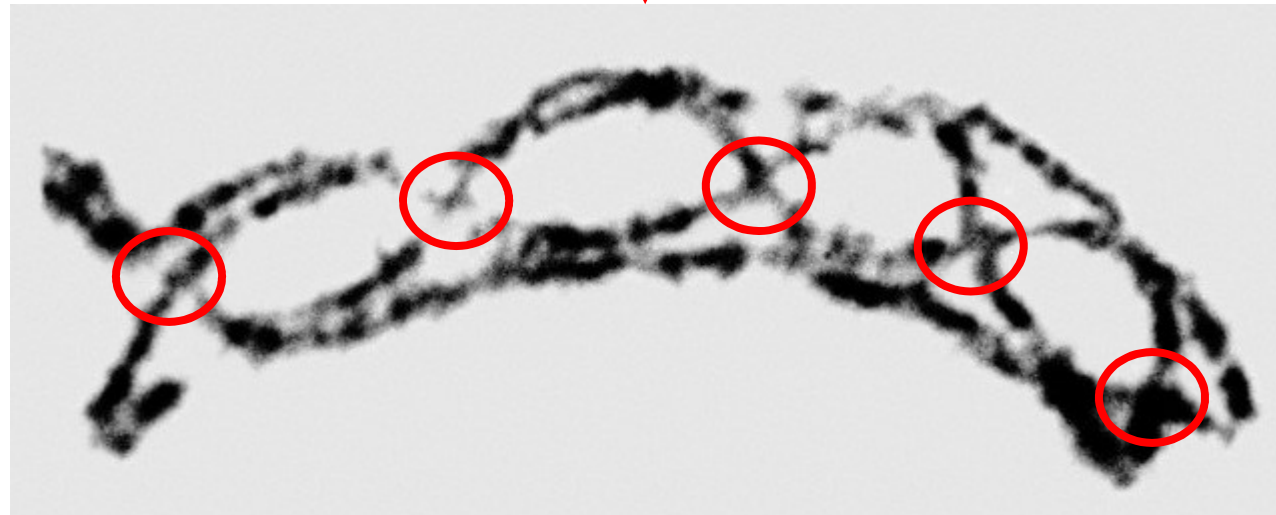
$[Vg^{+},b^{+}]$

Prophase de la 1^{ère} division méiotique

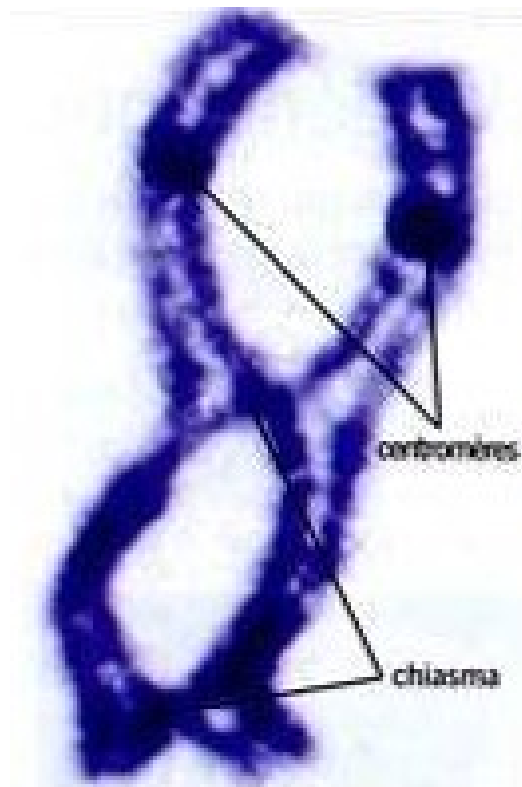
**Appariement des
chromosomes
homologues**



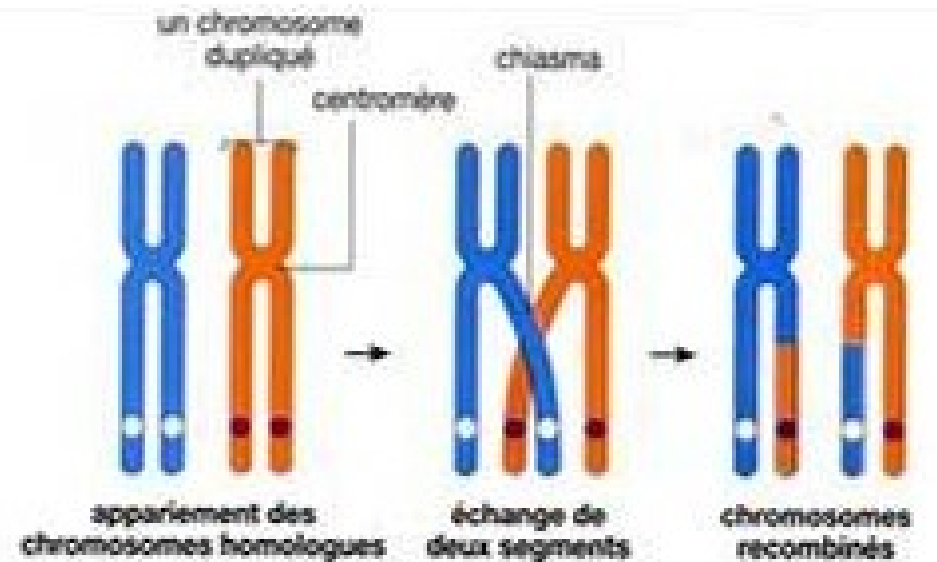
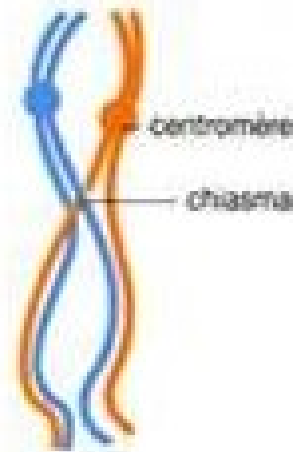
Chiasmata



Mécanisme du crossing over (ou enjambement)



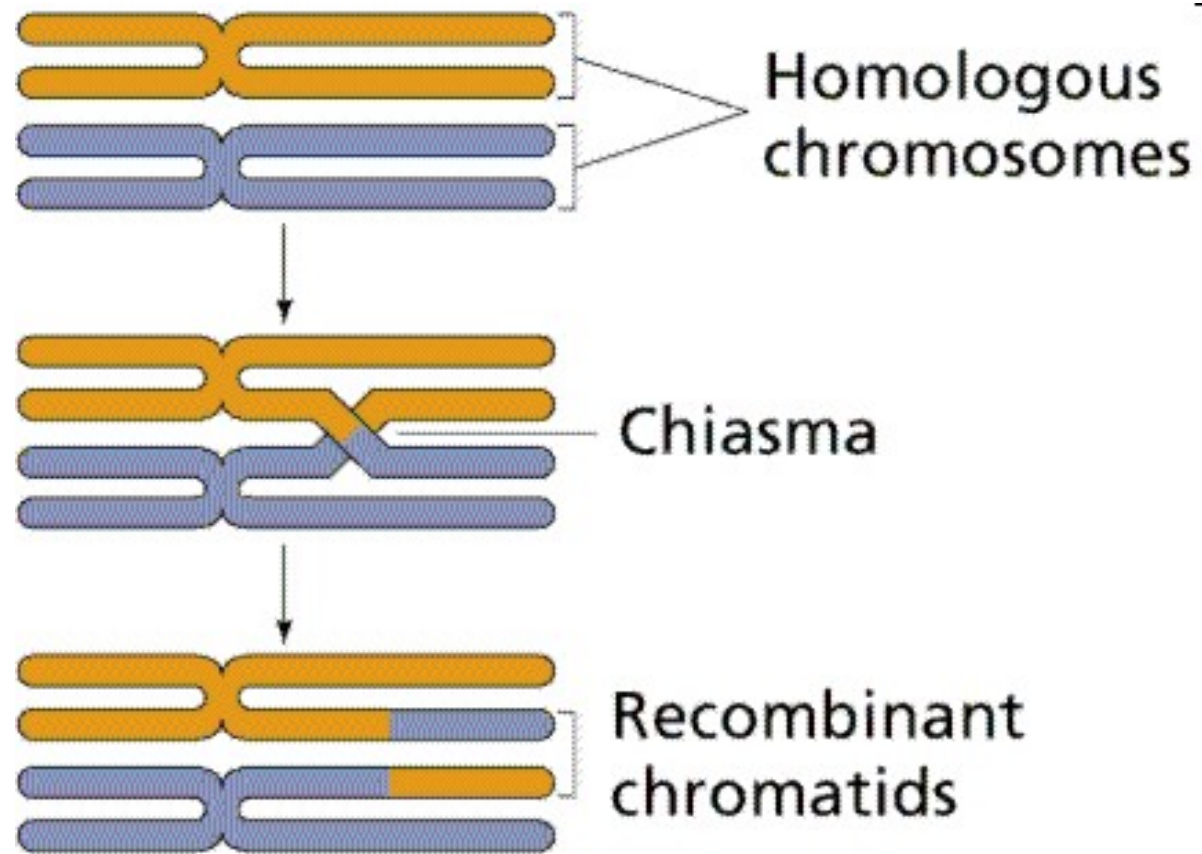
Deux chromosomes homologues appariés au cours de la prophase I de la méiose



**Echange de fragments de chromatides
entre les 2 chromosomes homologues**

Crossing over

Mécanisme du crossing over (enjambement)



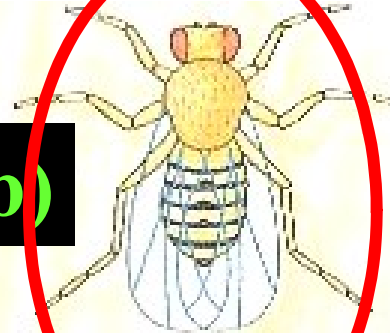
82% de phénotypes parentaux

18% de phénotypes recombinés

F1

$(Vg^{+}b^{+}/Vgb)$

Hétérozygote



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

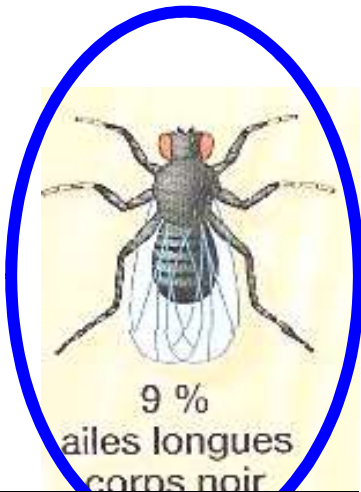
×



Drosophile homozygote
ailes vestigiales [vg]
corps noir [n]
(double récessif)

(Vgb/Vgb)

Quatre phénotypes



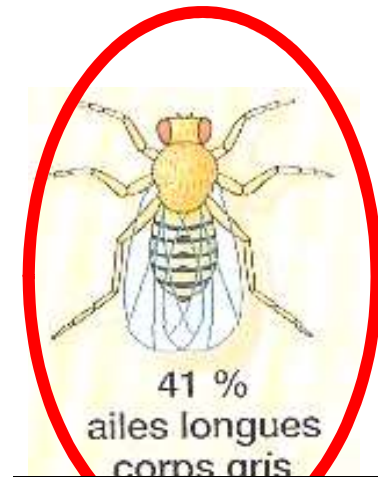
$[Vg^{+},b]$



$[Vg,b]$



$[Vg,b^{+}]$



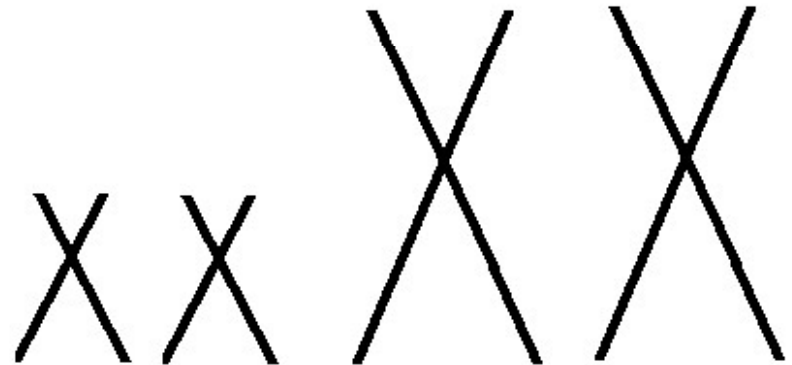
$[Vg^{+},b^{+}]$

A l'aide de schémas, montrer comment le brassage des allèles lors de la méiose peut conduire à une immense diversité de gamètes.

Prendre l'exemple d'une cellule diploïde hétérozygote pour 3 gènes :

3 gènes :

- gène 1 : allèle A et allèle a***
- gène 2 : allèle B et allèle b***
- gène 3 : allèle C et allèle c***



$2n=4$