

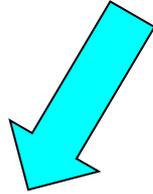
# Thème : Génétique et évolution.

## Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants.

### I. Les mécanismes génétiques.

#### A. Les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

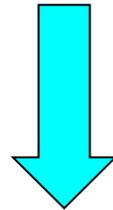
**2 chromosomes d'une même paire**



**mêmes gènes**



**pas nécessairement les mêmes allèles**



**génétiquement différents.**

# Thème : Génétique et évolution.

## Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants.

### I. Les mécanismes génétiques.

#### A. Les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

##### 1. Déterminer le génotype d'un individu

# Conventions d'écriture du phénotype et du génotype

génotype



S'écrit entre ( )

Cellule diploïde



Les deux allèles sont séparés par deux barres obliques ou 2 traits de fraction symbolisant 2 chr. homologues

**Ex: longueur des ailes chez la drosophile**

**(vg//vg) : homozygote récessif**

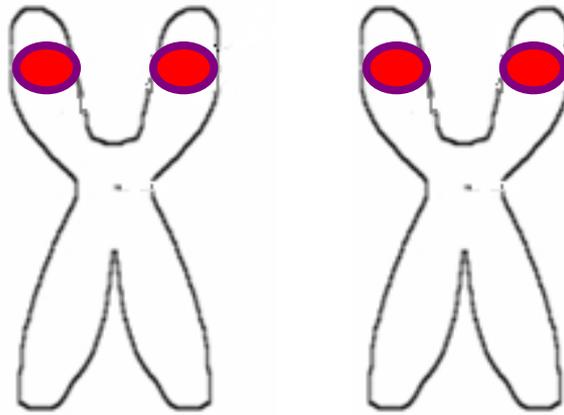
**phénotype muté ailes vestigiales [ailes vestigiales]**

**Ex: groupe sanguin chez l'homme**

**(O//O) : homozygote récessif**

**Phénotype [o]**

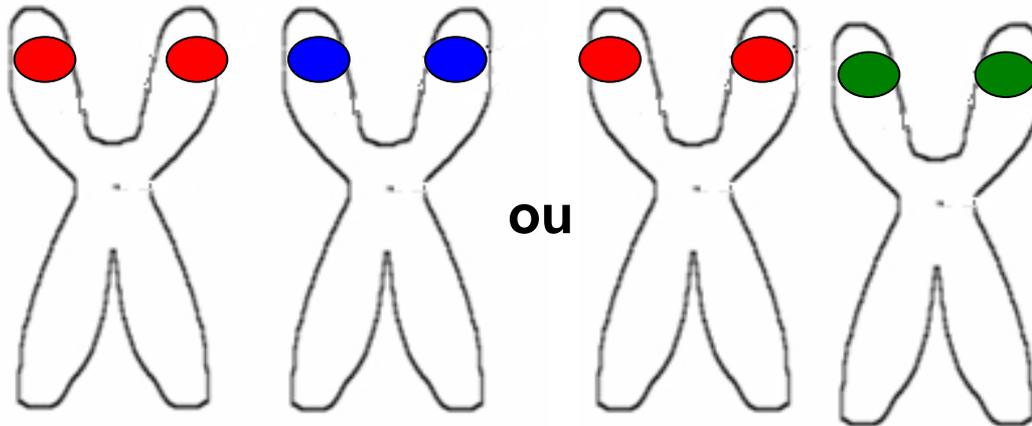
Phénotype [A]



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

**Peut-on déterminer le génotype en observant le phénotype ?**

# Le génotype des individus diploïdes de phénotype récessif

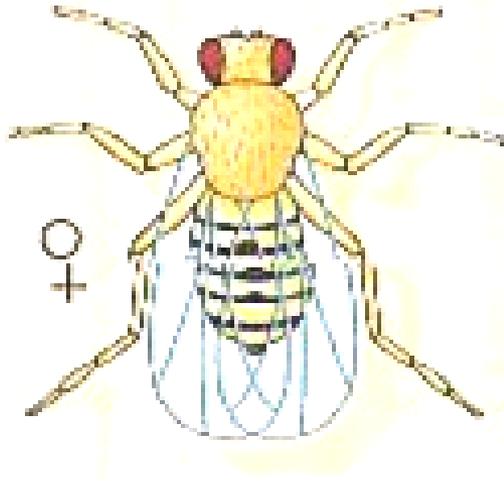


Drosophile de phénotype récessif

**Phénotype [vg]**

**Génotype (vg//vg)**

# Le génotype des individus diploïdes de phénotype dominant



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

**Génotype (vg+//vg+)**

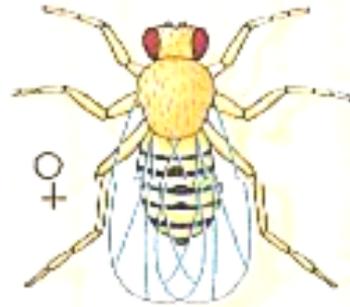
**Génotype (vg+//vg)**

**Comment connaître le génotype  
d'un organisme diploïde de  
phénotype dominant ?**

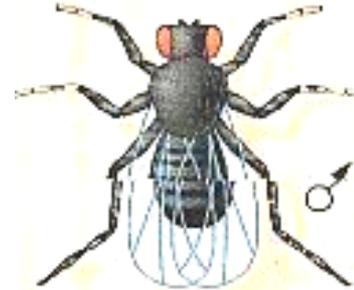
# Croisement test ou test-cross

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

Génotype (eb+/eb?)



×



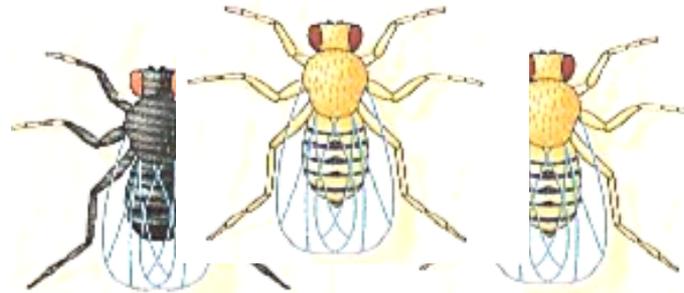
Drosophile homozygote  
corps noir [eb]

recessif)  
mâle



Génotype (eb//eb)

2 phénotypes



50% [eb+] 50%

Le croisement test permet de connaître  
le génotype des gamètes de l'individu que l'on teste.

**croisement test peut s'effectuer en considérant 2 caractères**  
**On utilise un individu homozygote double récessif**

**répartition de deux gènes**  
**Le croisement test révèle**

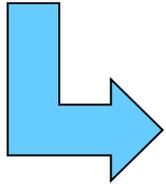
**les génotypes et les proportions de gamètes produits par  
l'individu testé**



**gènes liés ou non**

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)



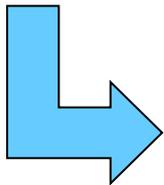
Génotype

- ★ (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]

# Thème : Génétique et évolution.

## Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants.

### I. Les mécanismes génétiques.

#### A. Les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

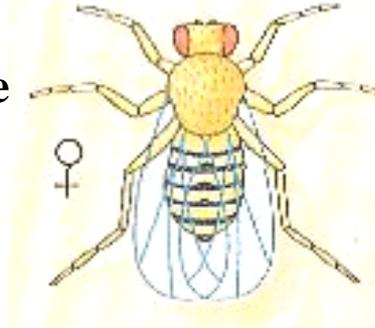
1. Déterminer le génotype d'un individu

2. Diversité liée au brassage inter chromosomique.

# Analyse de résultats de croisements effectués chez la drosophile.

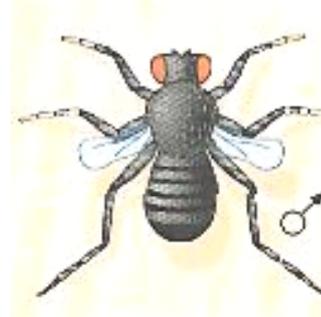
(Pour des caractères codés par des gènes situés sur 2 chromosomes différents = **gènes indépendants**)

Femelle de lignée pure



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

×



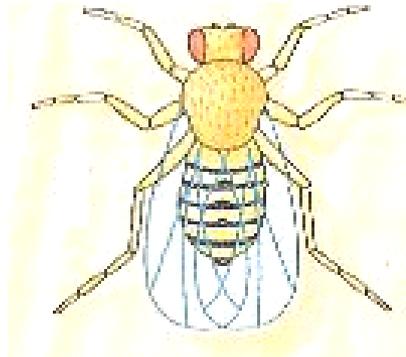
mâle de lignée pure

$(Vg/Vg, eb/eb)$



**100 %**

Hétérozygote



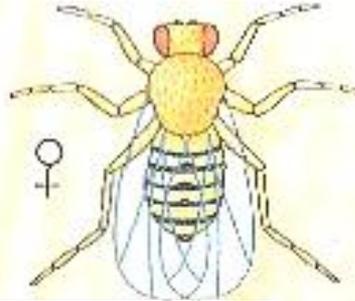
**F1**

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

# Test-cross

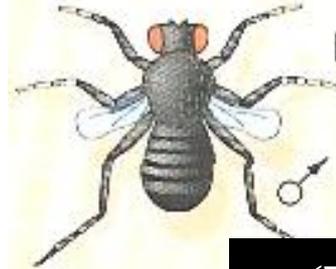


Hybride F<sub>1</sub>  
ailes longues [L]  
corps gris [G]  
femelle



**(Vg+//Vg , eb+//eb)**

×

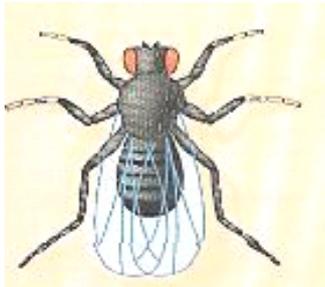


Drosophile homozygote  
ailes vestigiales [vg]  
corps noir [n]  
(double récessif)  
mâle

**(Vg//Vg , eb//eb)**



Quatre phénotypes



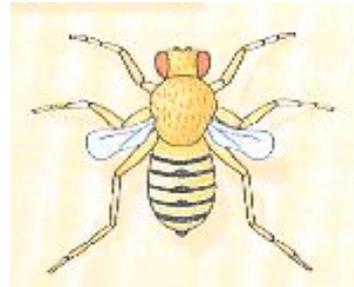
**(Vg+//Vg , eb//eb)**

**25 %**



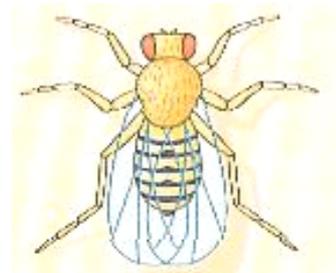
**(Vg//Vg , eb//eb)**

**25 %**



**(Vg//Vg , eb+//eb)**

**25 %**



**(Vg+//Vg , eb+//eb)**

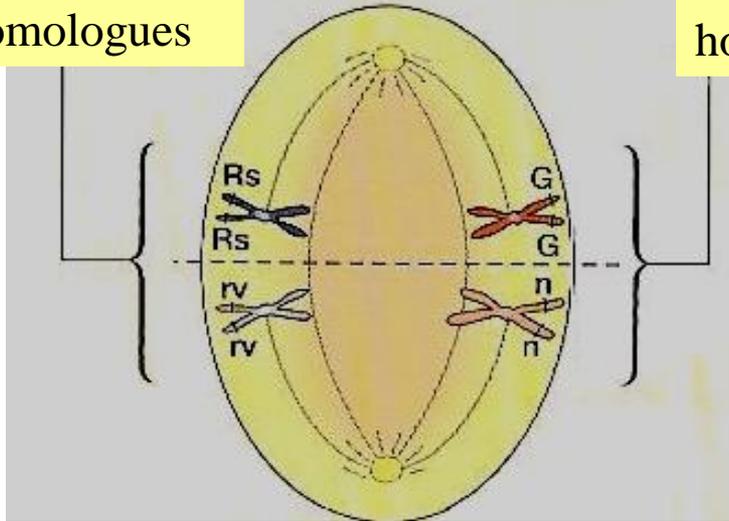
**25 %**

les différents gamètes sont produits dans des **proportions équiprobables**



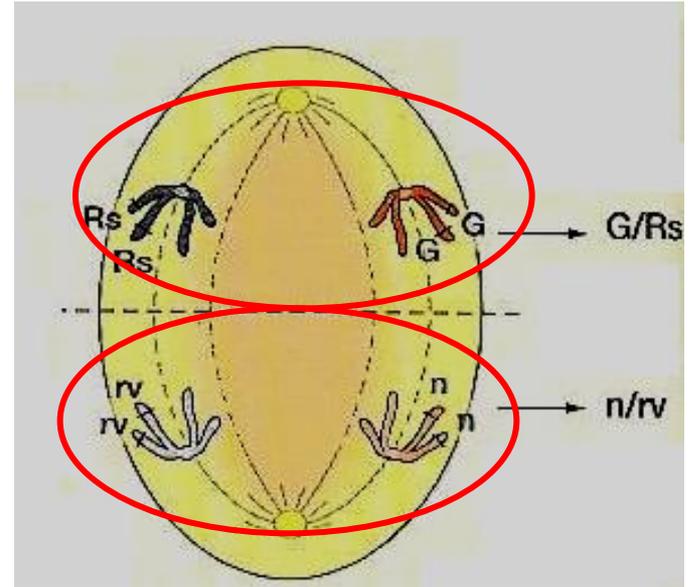
la répartition des chromosomes homologues dans les différents gamètes est **aléatoire et indépendante pour chaque paire**

Chromosomes  
homologues



Métaphase

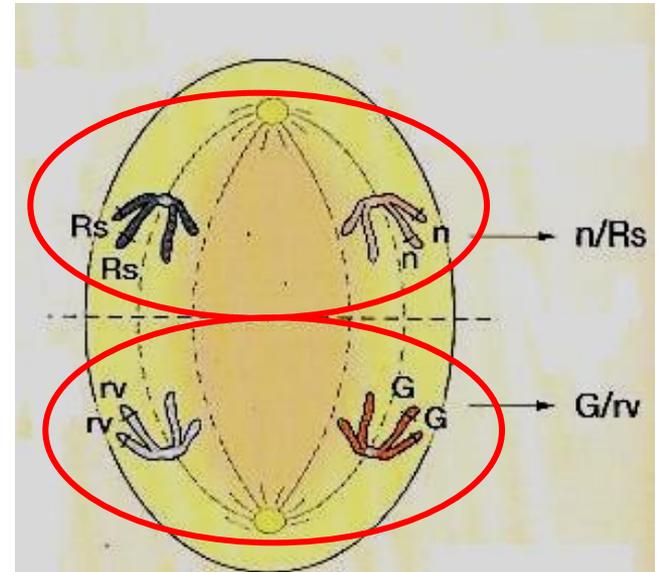
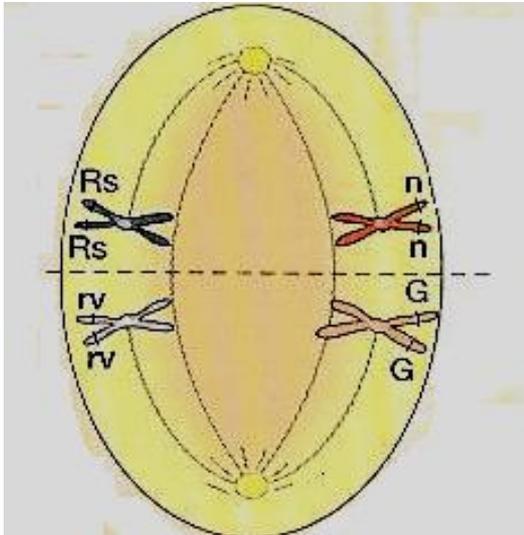
Chromosomes  
homologues



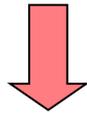
Anaphase



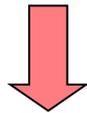
OU



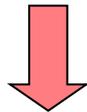
Ce brassage lors de **l'anaphase1 = brassage inter-chromosomique** à chez les Diploïdes



étude de deux couples d'allèles

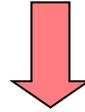


situés sur 2 paires de chromosomes différents

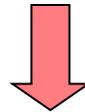


des gènes indépendants

Gènes indépendants



L'hétérozygote produit avec une probabilité égale quatre types de gamètes différents



F1



4 phénotypes en même proportions



2 identiques aux parents

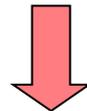


2 nouveaux



1 caractère d'un parent

1 caractère de l'autre parent



**Phénotypes recombinés**

( $2^n$  c'est-à-dire  $2^{23}$  combinaisons chez l'homme (+ de 8 millions !!).

On parle de **brassage inter chromosomique**.

Comme ce brassage inter chromosomique s'applique sur des chromosomes déjà remaniés par le brassage intra chromosomique, la méiose permet de créer une **diversité quasi infinie de gamètes**.

# Thème : Génétique et évolution.

## Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants.

### I. Les mécanismes génétiques.

#### A. Les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu

2. Diversité liée au brassage inter chromosomique.

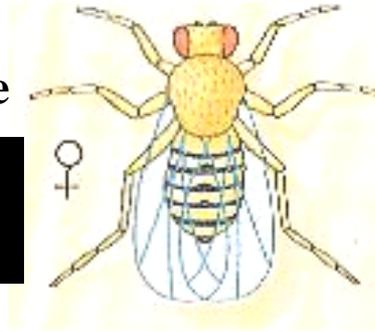
3. Diversité liée au brassage intra chromosomique.

# Analyse de résultats de croisements effectués chez la drosophile.

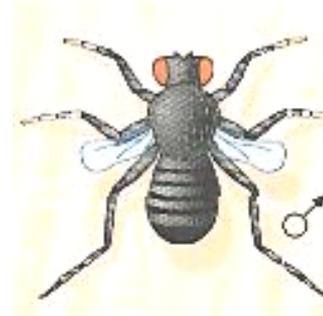
(Pour des caractères codés par des gènes situés sur le même chromosome = **gènes liés**)

Femelle de lignée pure

$(Vg^+ b^+ // Vg^+ b^+)$



×



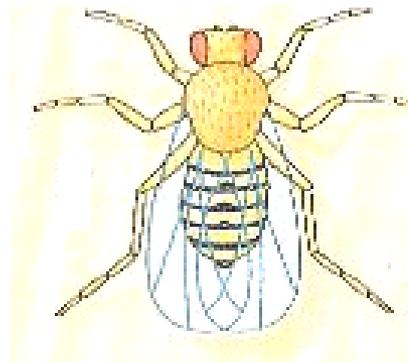
mâle de lignée pure

$(Vg b // Vg b)$



100 %

$Vg^+ b^+ // Vg b$

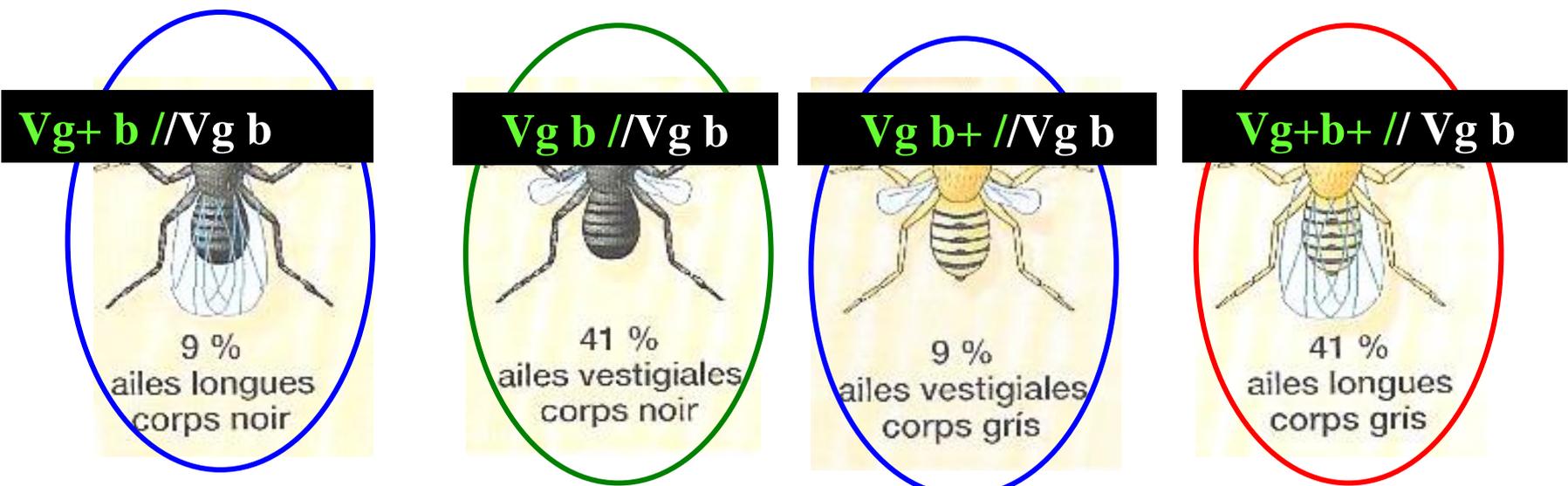
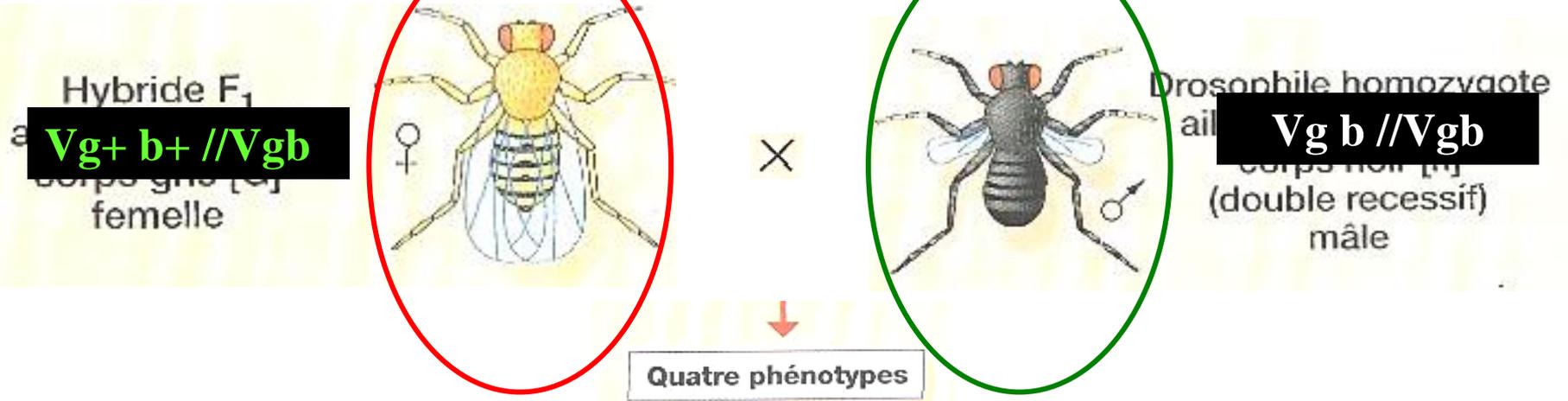


F1

Hétérozygote

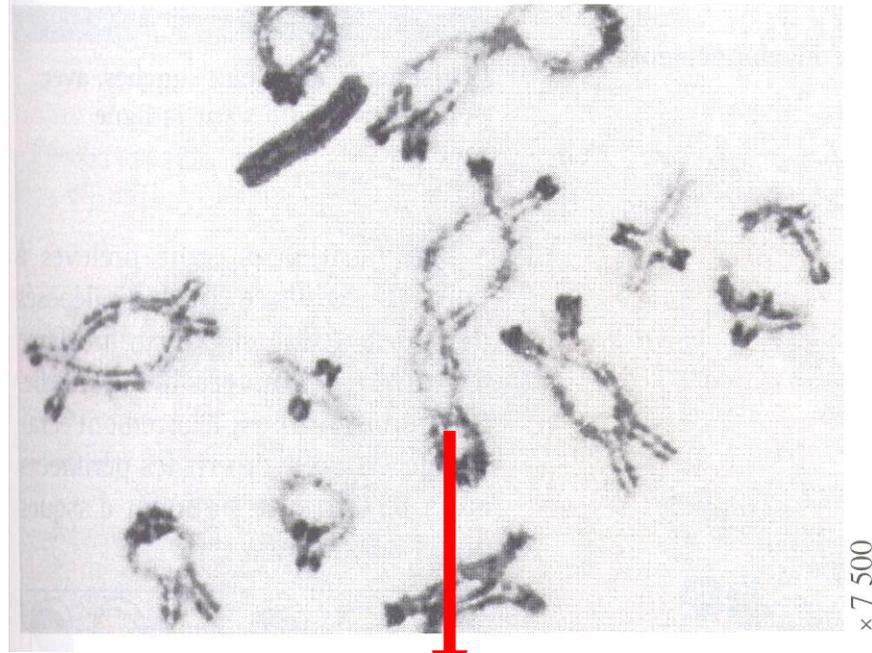
80% de phénotypes parentaux

20% de phénotypes recombinés

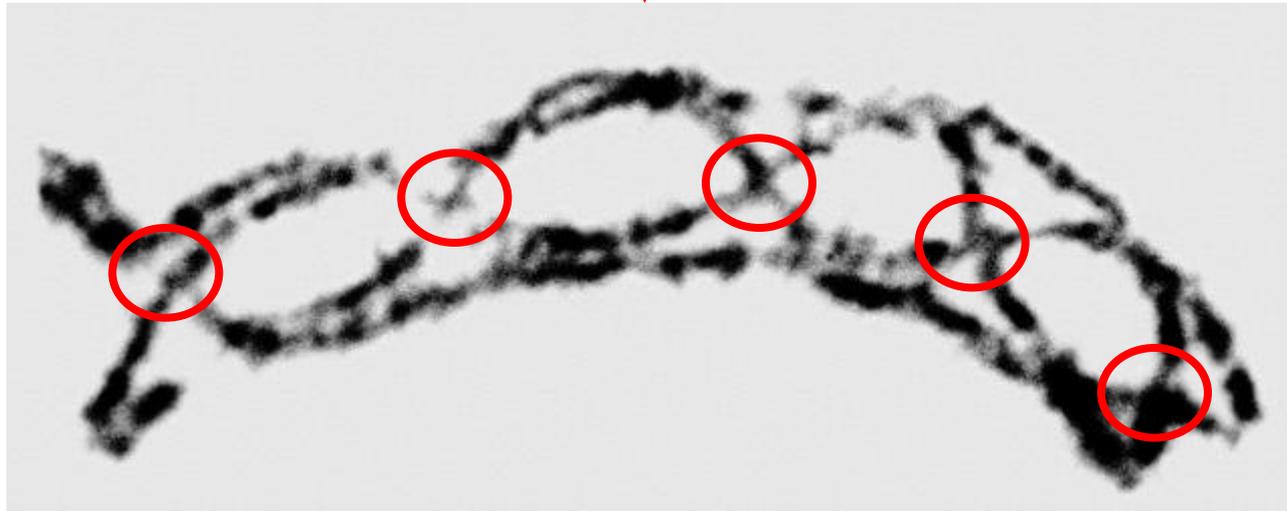


# Prophase de la 1<sup>ère</sup> division méiotique

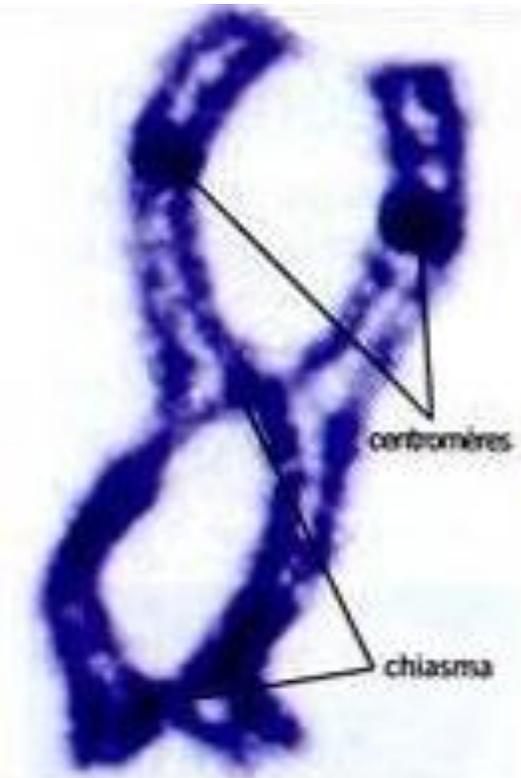
**Appariement des  
chromosomes  
homologues**



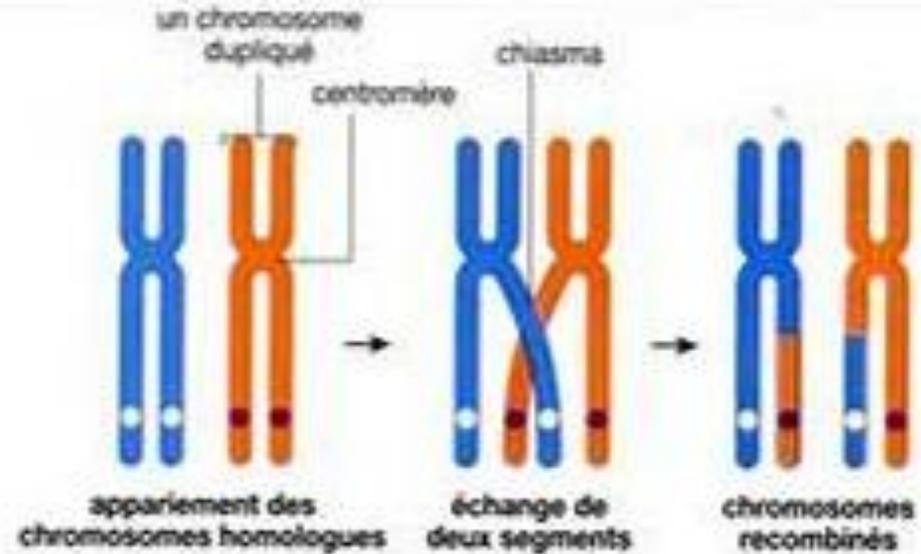
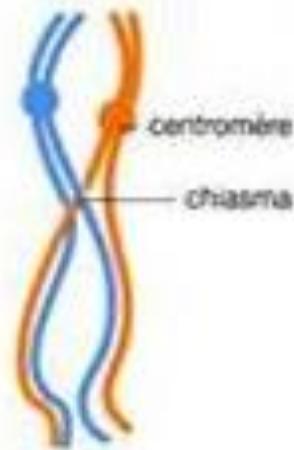
**Chiasmata**



# Mécanisme du crossing over (ou enjambement)



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

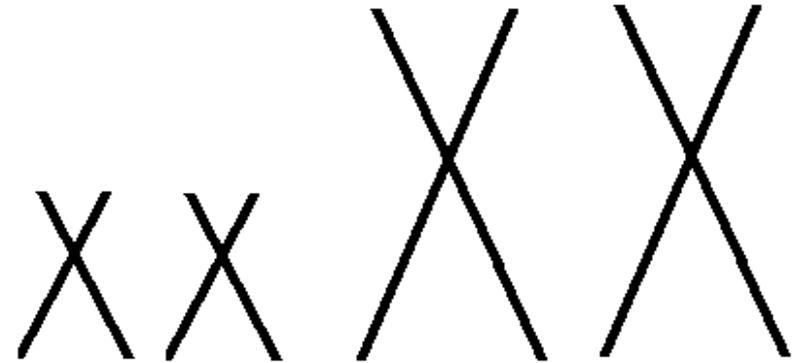


**Echange de fragments de chromatides entre les 2 chromosomes homologues**

- *Faire les schémas des différentes étapes de la méiose mettant en évidence le brassage génétique.*

**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**

# Thème : Génétique et évolution.

## Chapitre 2 : Mécanismes de diversification des êtres vivants.

### I. Les mécanismes génétiques.

#### A. Les brassages génétiques liés à la reproduction sexuée (méiose et fécondation).

1. Déterminer le génotype d'un individu

2. Diversité liée au brassage intra chromosomique.

3. Diversité liée au brassage inter chromosomique.

4. Diversité liée à la fécondation.

# La fécondation amplifie le brassage génétique

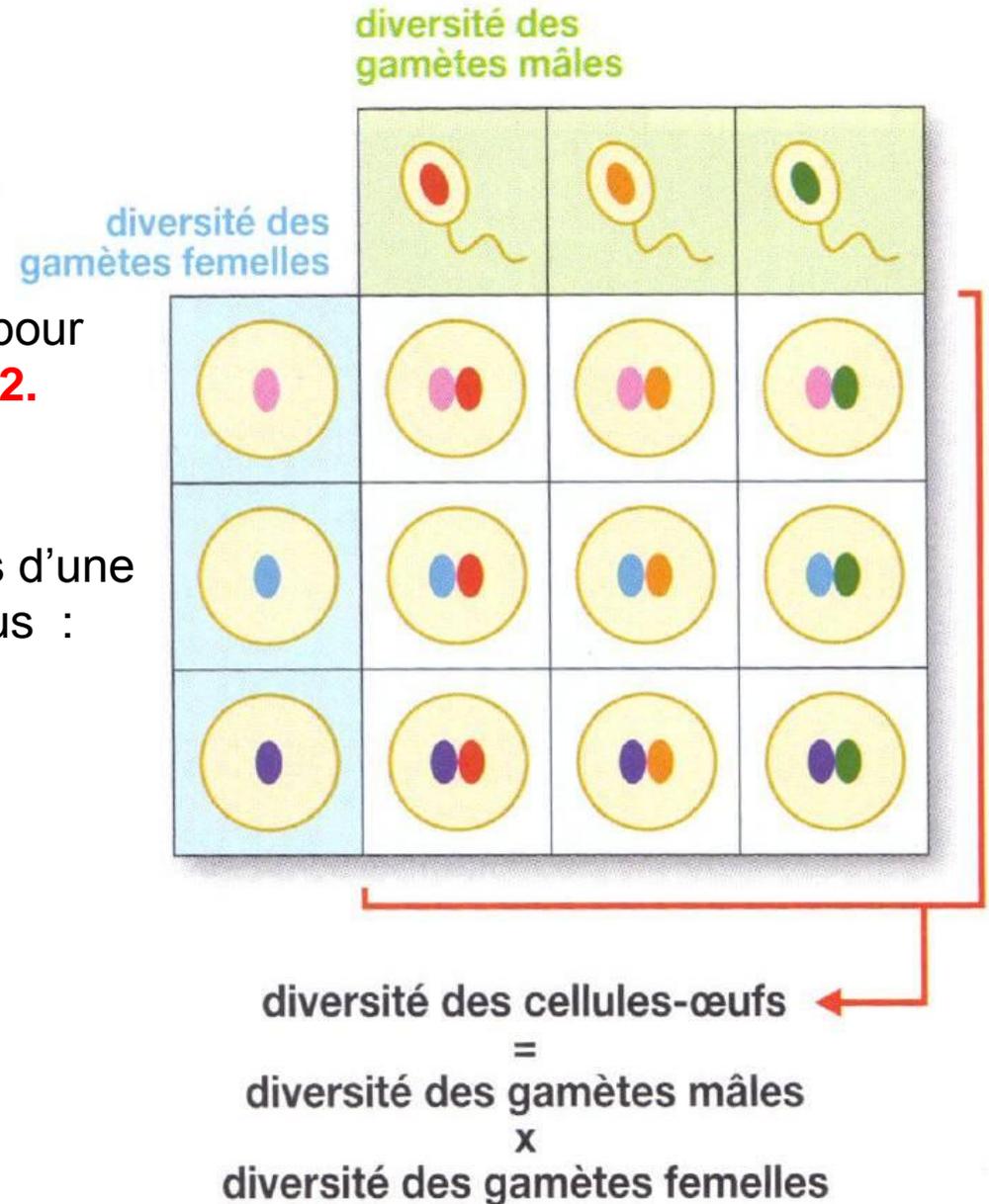
La fécondation réunit **au hasard** un gamète mâle et un gamète femelle.

nombre d'assortiments chr. possibles pour le zygote est **élevé à la puissance de 2**.

nombre de cellules œufs possibles lors d'une reproduction sexuée entre 2 individus :

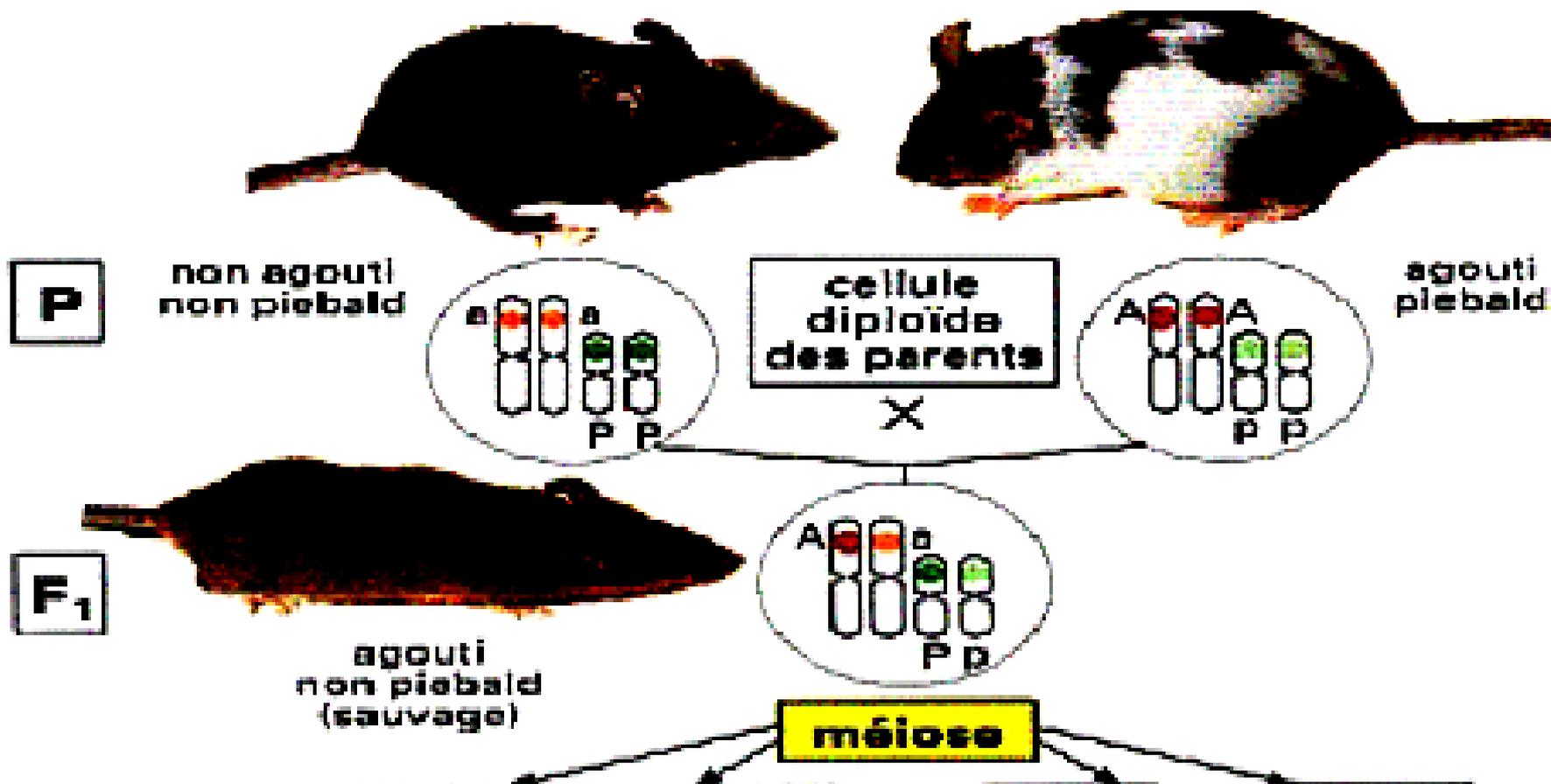
$$2^{23} \times 2^{23} = 2^{46}$$

Si on tient compte **du brassage intra chromosomique** → nombre de combinaisons bien supérieur.

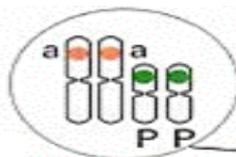


**La reproduction sexuée est donc à l'origine d'un **paradoxe** :**

- **permet la stabilité de l'espèce**  
(maintien du caryotype de générations en génération)
- **est à l'origine de la variabilité des individus au sein de l'espèce en brassant les allèles.**



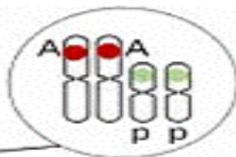
non agouti  
non piebald



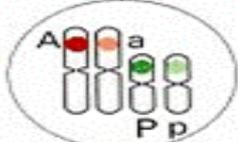
cellule  
diploïde  
des parents

×

agouti  
piebald



**F<sub>1</sub>**



agouti  
non piebald  
(sauvage)

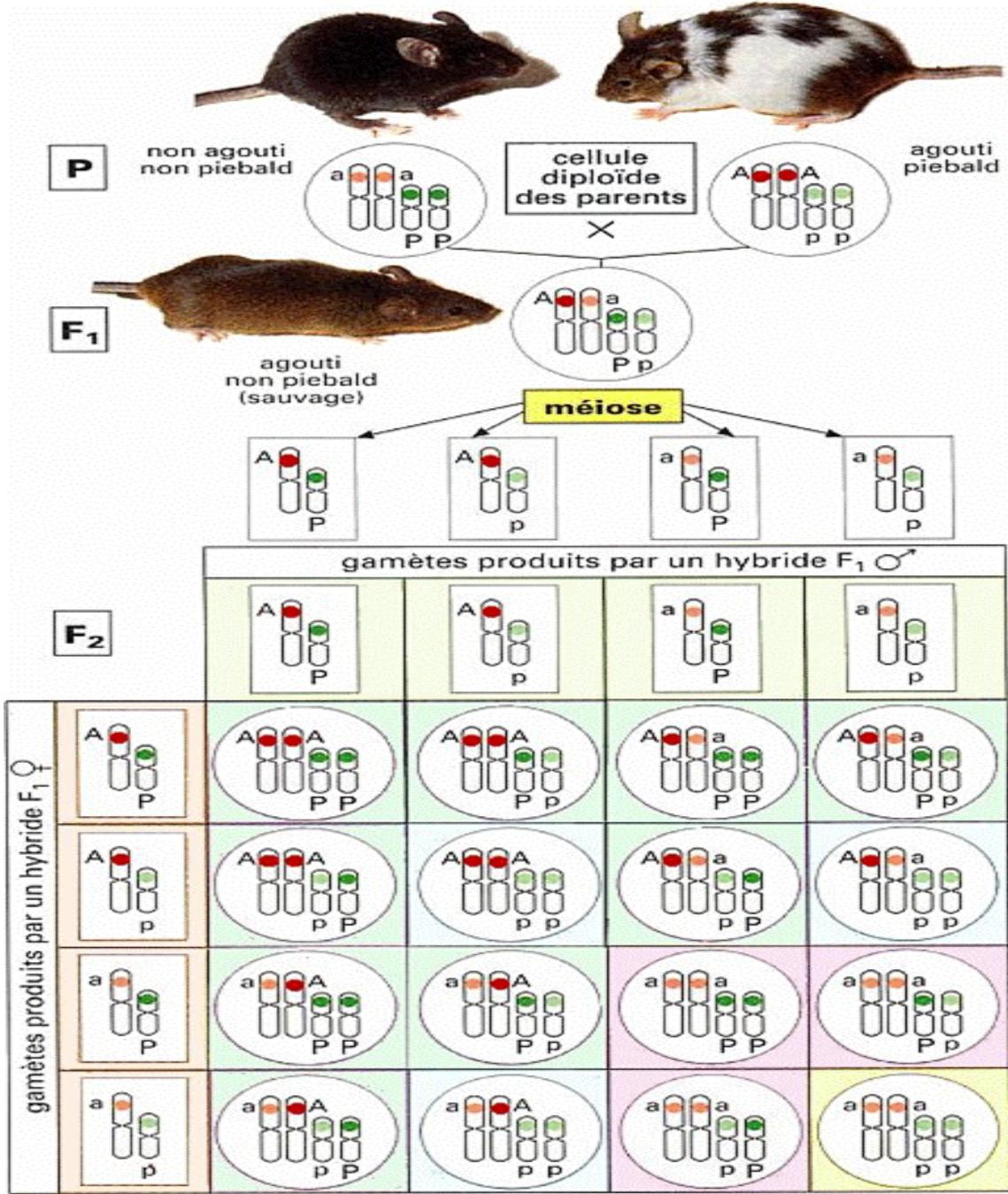
méiose



gamètes produits par un hybride F<sub>1</sub> ♂

**F<sub>2</sub>**

		gamètes produits par un hybride F <sub>1</sub> ♂			
gamètes produits par un hybride F <sub>1</sub> ♀					



Chez le Porc d'élevage, on étudie le gène N responsable d'une sensibilité accrue au stress. Ce gène existe sous deux formes : allèles N et n.

À partir de la comparaison des deux croisements (**NN x nn** et **Nn x Nn**), déterminez quel **est le croisement le plus judicieux** pour obtenir des individus **peu sensibles au stress** et produisant une **viande de très bonne qualité**.

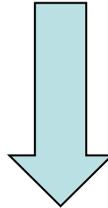
Génotype	Sensibilité au stress	Qualité de la viande
NN	faible	bonne
Nn	faible	très bonne
nn	très forte (mortalité importante)	mauvaise

- **Document** : Effets du stress chez le porc d'élevage

C'est le génotype **(N//n)** qui répond aux critères de qualité recherchés : **faible sensibilité eu stress et viande de très bonne qualité**.

Parent 2 (N//N)	Parent 1 (n//n)	(n/)
(N/)		

descendance **100% de (N//n)**



**des porcs peu sensibles au stress et ayant une viande de très bonne qualité**

Echiquier de croisement :

		P1	N//n	50% <u>N</u>	50% <u>n</u>
P2	N//n				
	50% <u>N</u>			25%(N//N)	25%(N//n)
	50% <u>n</u>			25%(N//n)	25%(n//n)

- 25% [NN] porcs peu sensibles au stress avec viande de bonne qualité
- 50% [Nn] : porcs peu sensibles au stress et produisant une viande de très bonne qualité
- 25% [nn] : porcs très sensibles au stress avec viande de mauvaise qualité

**Croisement NN x nn le plus judicieux 100% (N//n)**