



**Le brassage génétique
et sa contribution à la diversité génétique
des individus**



Comment expliquer la diversité génétique
des descendants issus
de la reproduction sexuée ?

La drosophile ou mouche du vinaigre



1 mm

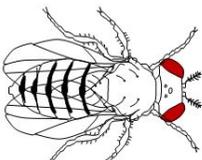
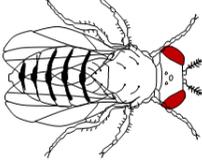


Chromosomes
d'une cellule de drosophile

Diploïde

$$2n = 8$$

Document : résultats de 2 croisements-tests réalisés entre un individu F1 hétérozygote et un parent double homozygote de drosophiles.

| | Phénotypes des parents | Gènes et allèles | Résultats des croisements |
|-----------|---|---|--|
| F1 |  Croisement 1 F1 ailes longues, yeux rouges x P2 ailes vestigiales, yeux pourpres | Taille des ailes : longues ou vestigiales Couleur des yeux : rouge ou pourpres | 25 % ailes longues et yeux rouges 25 % ailes vestigiales et yeux pourpres 25 % ailes longues et yeux pourpres 25 % ailes vestigiales et yeux rouges |
| P2 | | | |
| F1 |  Croisement 2 F1 ailes longues, corps clair x P2 ailes vestigiales, corps noir | Taille des ailes : longues ou vestigiales Couleur du corps : clair ou noir | 47 % ailes longues et corps clair 43 % ailes vestigiales et corps noir 4 % ailes vestigiales et corps clair 6 % ailes longues et corps noir |
| P2 | | | |

Résultats du croisement 2

The screenshot shows the MESURIM software interface. The main window displays a photograph of a petri dish divided into four quadrants, each containing several flies. The flies are color-coded with markers: red, green, blue, and yellow. A counting tool is active, and a data table on the right lists the counts for four color-coded categories.

| Couleur | Nombre | Marque | Fermer |
|------------------------------------|--------|--------|--------|
| <input type="radio"/> 1 | 20 | ● | RAZ |
| <input type="radio"/> 2 | 5 | ● | RAZ |
| <input type="radio"/> 3 | 3 | ● | RAZ |
| <input checked="" type="radio"/> 4 | 19 | ● | RAZ |

outil : compteur RVBLS:247,243,234,724,13 X:799;Y:142

| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|---|--|
| <p align="center">Croisement 2</p> <p>F1 ailes longues, corps clair x P2 ailes vestigiales, corps noir</p> | <p>47 % ailes longues et corps clair 43 % ailes vestigiales et corps noir 4 % ailes vestigiales et corps clair 6 % ailes longues et corps noir</p> |

[P]

[R]

F1



PHÉNOTYPES PARENTAUX
[P]

P2



PHÉNOTYPES RECOMBINÉS
[R]

PHÉNOTYPES PARENTAUX
[P]

BRASSAGE

Comment expliquer les fréquences des phénotypes des descendants ?

Croisement 1

| Résultats des croisements | |
|---|-----|
| 25 % ailes longues et yeux rouges | [P] |
| 25 % ailes vestigiales et yeux pourpres | |
| 25 % ailes longues et yeux pourpres | [R] |
| 25 % ailes vestigiales et yeux rouges | |

Croisement 2

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 47 % ailes longues et corps clair | [P] |
| 43 % ailes vestigiales et corps noir | |
| 4 % ailes vestigiales et corps clair | [R] |
| 6 % ailes longues et corps noir | |

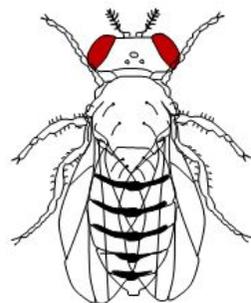
La méiose



1^{ère} division :
séparation
des **aires de chromosomes**

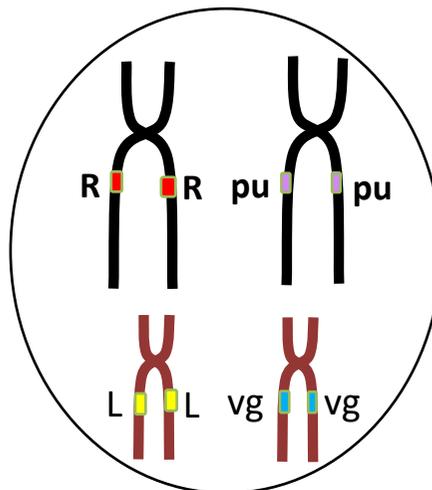
2^{ème} division :
séparation
des **chromatides des chromosomes**

| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|-------------------------------------|---|
| Croisement 1 | |
| F1 ailes longues, yeux rouges x | 25 % ailes longues et yeux rouges |
| P2 ailes vestigiales, yeux pourpres | 25 % ailes vestigiales et yeux pourpres |
| | 25 % ailes longues et yeux pourpres |
| | 25 % ailes vestigiales et yeux rouges |



F1

$2n = 4$

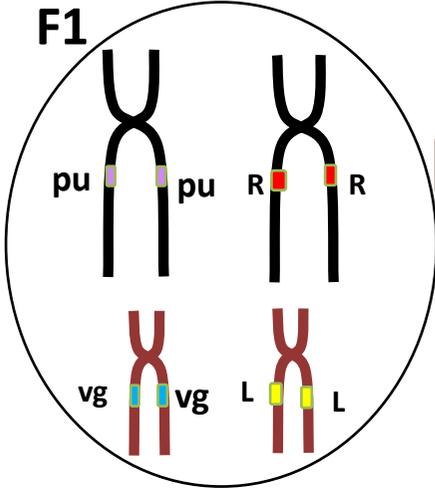


Cellule mère

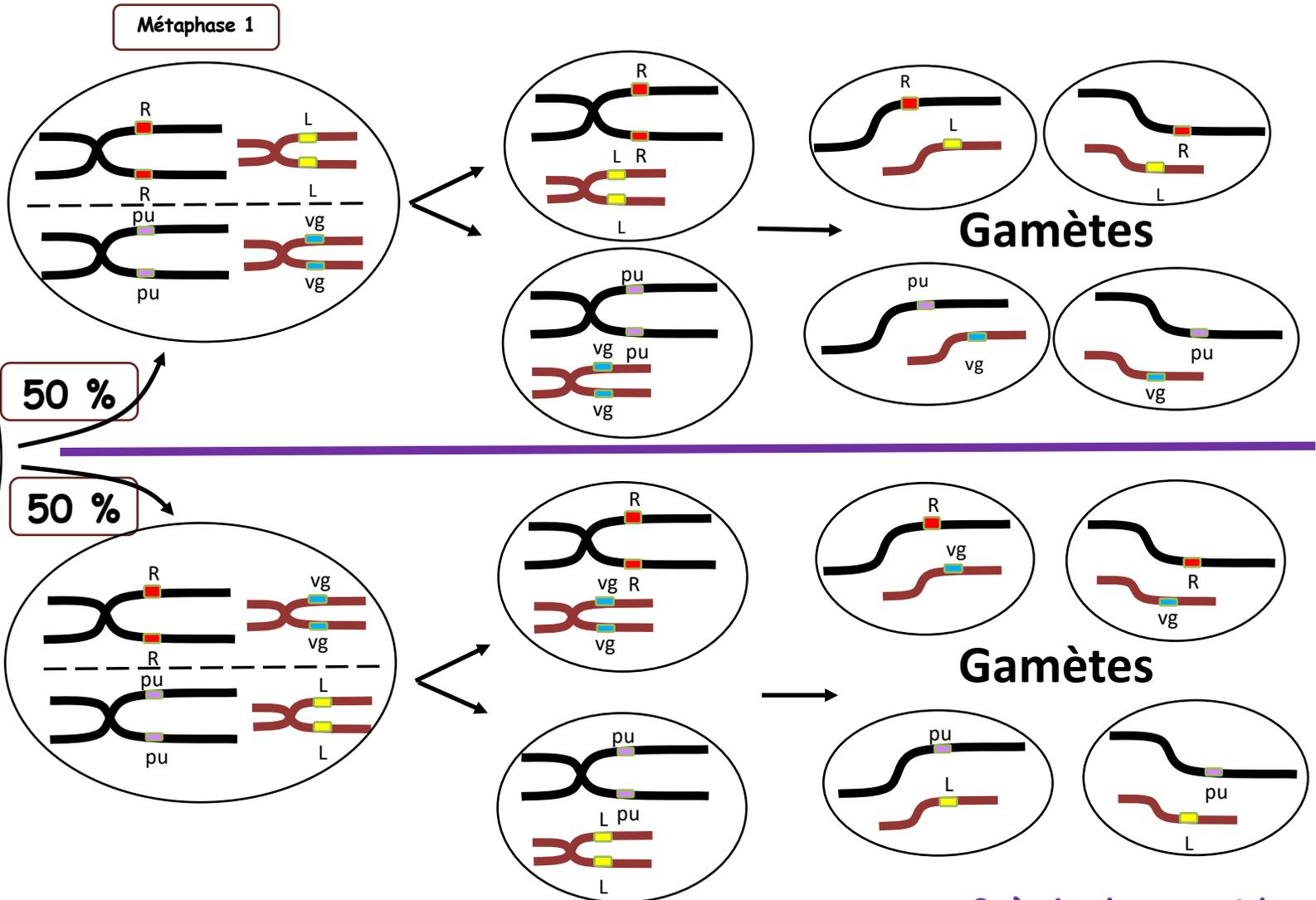
Gènes indépendants

Gènes indépendants

$2n = 4$



Cellule mère



50 %

50 %

Métaphase 1

Gamètes

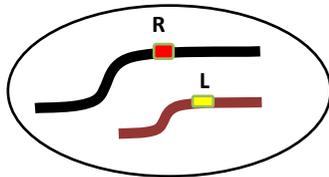
Gamètes

$n = 2$ à 2 chromatides $n = 2$ à 1 chromatide

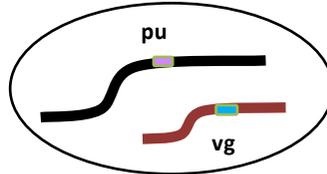
FÉCONDATION

Gamètes F1

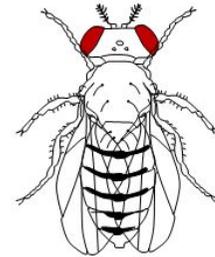
Gamètes P2



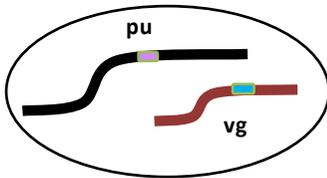
+



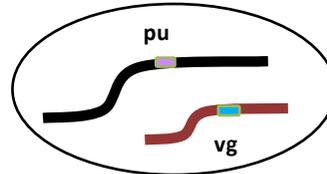
ailes longues
yeux rouges



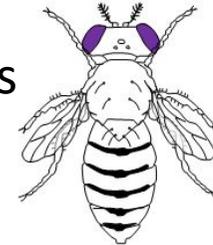
25 %



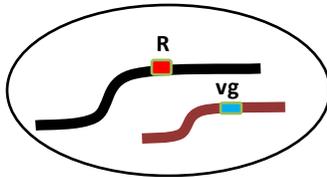
+



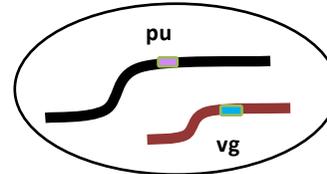
ailes vestigiales
yeux pourpres



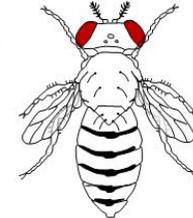
25 %



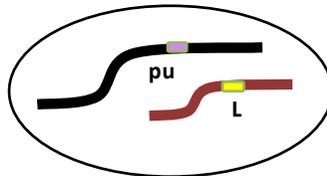
+



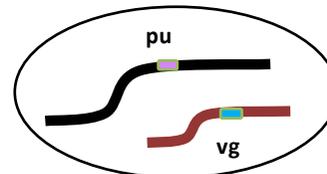
ailes vestigiales
yeux rouges



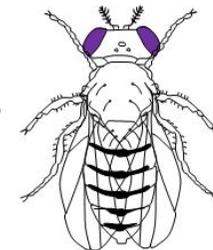
25 %



+



ailes longues
yeux pourpres



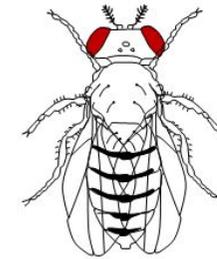
25 %

Croisement test

| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|--|--|
| Croisement 1 F1 ailes longues, yeux rouges x P2 ailes vestigiales, yeux pourpres | 25 % ailes longues et yeux rouges 25 % ailes vestigiales et yeux pourpres 25 % ailes longues et yeux pourpres 25 % ailes vestigiales et yeux rouges |

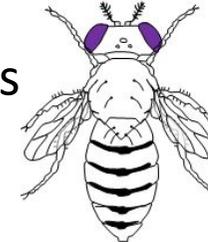
BRASSAGE INTERCHROMOSOMIQUE

ailes longues
yeux rouges



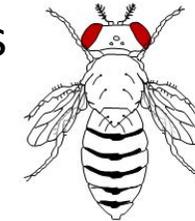
25 %

ailes vestigiales
yeux pourpres



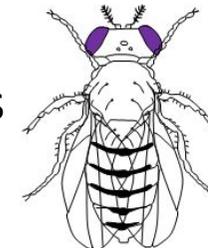
25 %

ailes vestigiales
yeux rouges



25 %

ailes longues
yeux pourpres



25 %

| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|--|--|
| Croisement 2 | |
| F1 ailes longues, corps clair x P2 ailes vestigiales, corps noir | 47 % ailes longues et corps clair 43 % ailes vestigiales et corps noir 4 % ailes vestigiales et corps clair 6 % ailes longues et corps noir |

[P]
[R]

F1



PHÉNOTYPES PARENTAUX [P]

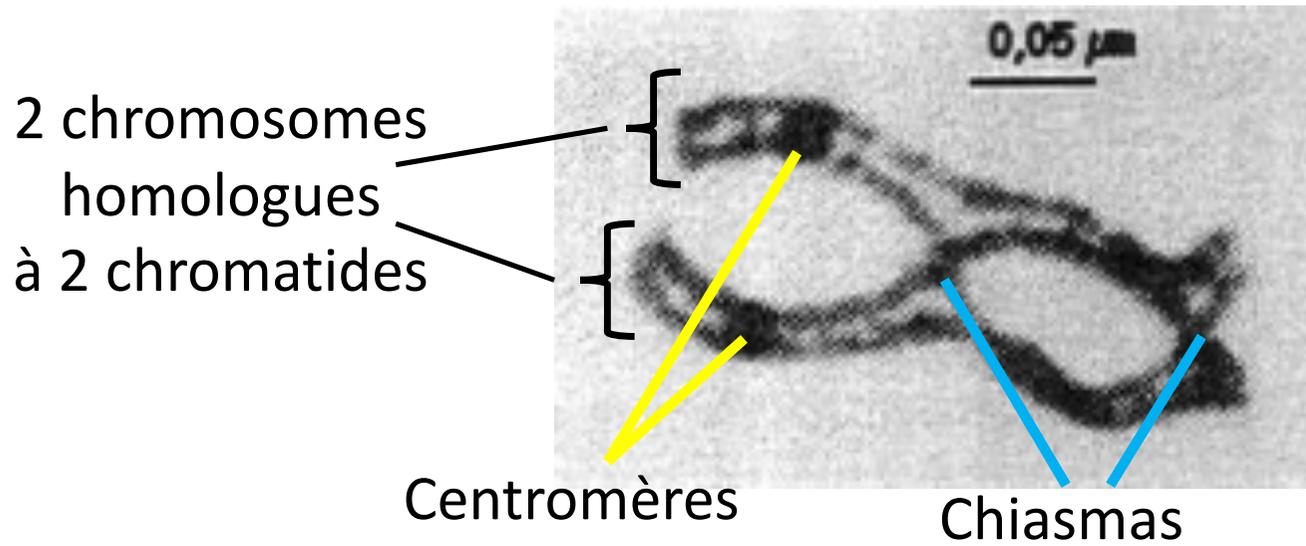
P2



PHÉNOTYPES PARENTAUX [P]

PHÉNOTYPES RECOMBINÉS [R]

PROPHASE 1



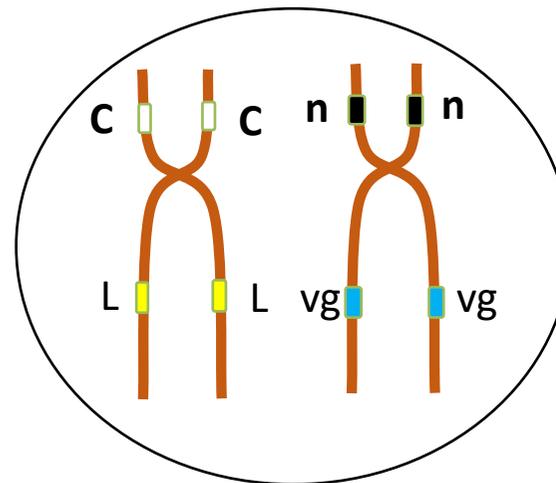
CROSSING-OVER

| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|---|--|
| <p align="center">Croisement 2</p> <p>F1 ailes longues, corps clair x P2 ailes vestigiales, corps noir</p> | <p>47 % ailes longues et corps clair 43 % ailes vestigiales et corps noir 4 % ailes vestigiales et corps clair 6 % ailes longues et corps noir</p> |



F1

$2n = 2$



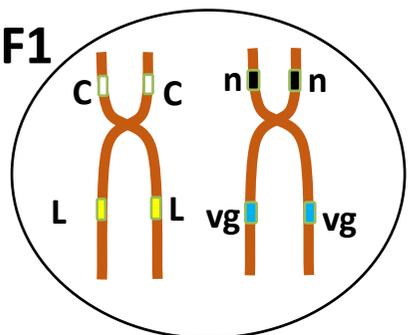
Cellule mère

Gènes liés

Gènes liés

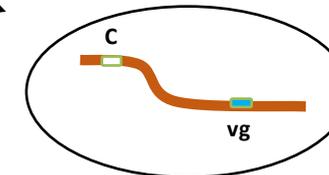
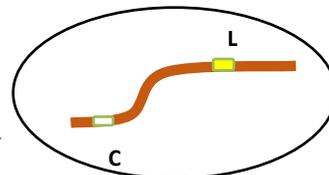
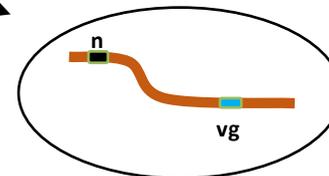
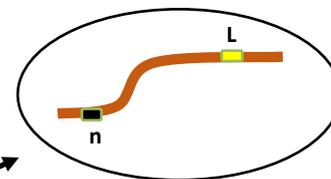
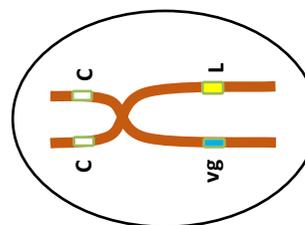
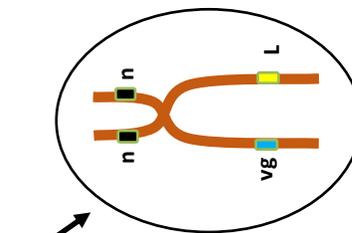
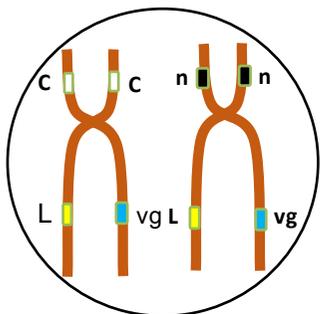
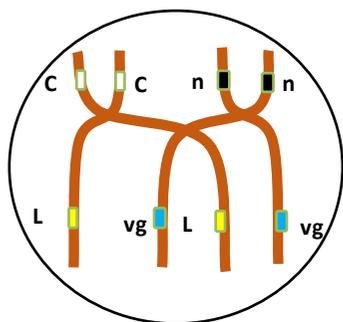
$$2n = 2$$

F1



Cellule mère

Prophase 1

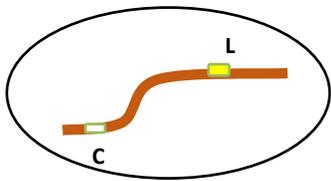


Gamètes

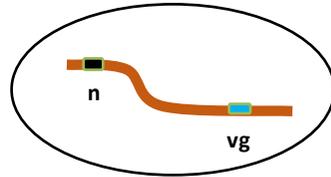
FÉCONDATION

Gamètes F1

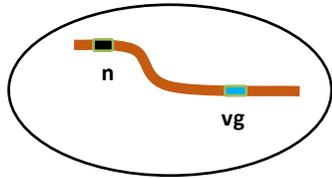
Gamètes P2



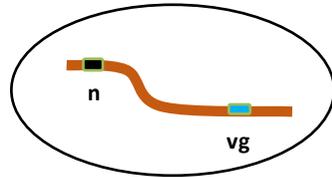
+



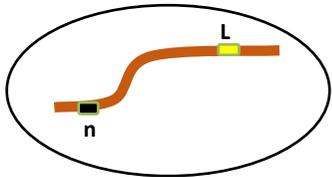
ailes longues
corps clair



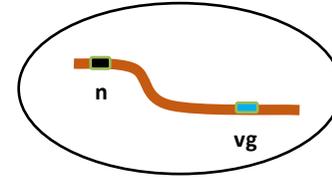
+



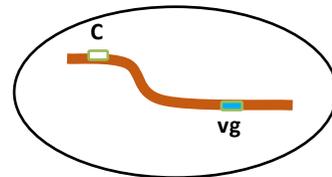
ailes vestigiales
corps noir



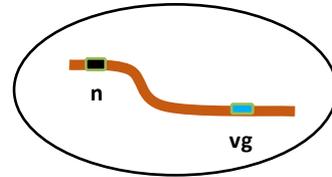
+



ailes longues
corps noir



+



ailes vestigiales
corps clair



| Phénotypes des parents | Résultats des croisements |
|--|--|
| <p>Croisement 2</p> <p>F1 ailes longues, corps clair x P2 ailes vestigiales, corps noir</p> | <p>47 % ailes longues et corps clair 43 % ailes vestigiales et corps noir 4 % ailes vestigiales et corps clair 6 % ailes longues et corps noir</p> |

**CROSSING-OVER
ALÉATOIRE
BRASSAGE
INTRACHROMOSOMIQUE**

ailes longues
corps clair



47 %

ailes vestigiales
corps noir



43 %

ailes vestigiales
corps clair



4 %

ailes longues
corps noir



6 %

À retenir

- Le **brassage interchromosomique** :
 - Répartition aléatoire des chromosomes en métaphase 1
 - Résultats de croisement test : 25-25-25-25 soit $\% [P] = \% [R]$
 - Il suffit à expliquer les résultats de croisement pour les gènes indépendants
- Le **brassage intrachromosomique** :
 - Pendant la prophase 1 : crossing over
 - Aléatoire
 - Résultats de croisement test : $\% [P] > \% [R]$
 - Il permet d'expliquer les résultats de croisement pour les gènes liés

F1

X

P2

Phénotypes

[L C]

[vg n]

Génotypes

(L C // vg n)

(vg n // vg n)

Gamètes possibles (L C/) (vg n/)



| | | | |
|---------------|---------------|--|--|
| gamètes P2 | gamètes F1 | | |
| | | | |

Échiquier de croisement

F1

X

P2

Phénotypes

[L C]

[vg n]

Génotypes

(L C // vg n)

(vg n // vg n)

Gamètes possibles (L C/) (vg n/)

(vg n/)



| | | |
|-------------------------------|------------------------|--------------------------|
| gamètes P2 \ gamètes F1 | (L C/) | (vg n/) |
| (vg n/) | (L C // vg n) [L C] | (vg n // vg n) [vg n] |

Échiquier de croisement

Vrai ou faux ?

Si les gènes sont liés, les résultats du croisement test peuvent être :

$\% [P] = \% [R]$: vrai faux

$\% [P] > \% [R]$: vrai faux

Vrai ou faux ?

Si les gènes sont liés, les résultats du croisement test peuvent être :

$\% [P] = \% [R]$: vrai faux

$\% [P] > \% [R]$: vrai faux

Conclusion

- Rôle majeur de la méiose dans le brassage
- Amplification de la diversité par la fécondation
- Méiose peut être à l'origine d'« anomalies » parfois source de diversification génétique du vivant

Sources et crédits photographiques

- Photographies de flacon de drosophiles – PlanetVie.ens.fr
- Photographie de drosophiles – Wikimedia
- Photographies plaque de drosophile – G.BRIDON
- Vidéo méiose – Jacques Aubry académie Caen
- Schémas et dessins modifiés à partir de <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>