



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI  
BOUMEDIENE

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES



# TD n°4 : Les conséquences de la méiose sur les diploïdes

*2<sup>ème</sup> année licence SNV*

Majda Lounici, Saida Boudierba et Radia Chemlal

Année universitaire 2020-2021

## Exercice 7

On croise deux races **pures** de drosophiles , l'une sauvage aux ailes longues et aux yeux rouges, et l'autre aux ailes vestigiales et aux yeux rouges écarlates ( mutation scarlet: sc).

Les hybrides obtenus de phénotype sauvage, sont croisés entre eux et donnent la descendance suivante:

**1800 mouches sauvages , 599 ailes longues yeux écarlates, 602 ailes vestigiales yeux rouges , 199 ailes vestigiales yeux ecarlates.**

1) Que conclure sur la disposition des gènes sur le chromosome?

**F1 : phénotype sauvage : Les allèles sauvages sont dominants: ( vg+ et sc+)**

**Mutations récessives : vg et sc**

**P 1: [ vg+ sc+ ] X P2 [ vg sc ]**

**F 1 X F1 → F2**

**1800 [ vg+ sc+ ] = 0.562**

**599 [ vg+ sc ] = 0.187**

**602 [ vg sc+ ] = 0,188**

**199 [ vg sc ] = 0.0621**

D'après les fréquences , la F2 correspond à celle de gènes indépendants

P1:  $\frac{vg+}{vg+} \frac{sc+}{sc+}$

P2:  $\frac{vg}{vg} \frac{sc}{sc}$



F1  $\frac{vg+}{vg} \frac{sc+}{sc}$

F1 X F1 (tableau cours  $vg+/vg$  ;  $eb+/eb$  )

On croise des drosophiles femelles de race pure aux yeux écarlates et au corps ebony avec des mâles hybrides de phénotype sauvage et on obtient:

50 % mouches sauvages , 50% mouches aux yeux écarlates et au corps ebony.

Interprétation:

 [  $sc\ eb$  ] X  [  $sc+ eb +$  ]  
 $\frac{sc\ eb}{sc\ eb}$                        $\frac{sc+ eb+}{sc\ eb}$

M		
	F	
	Sc eb 1	sc eb
	$\frac{sc+ eb+}{sc\ eb}$ [ $sc+eb+$ ] 0.5	$\frac{sc\ eb}{sc\ eb}$ [ $sc\ eb$ ] 0.5
	sc +eb+ p1 0.5	sc eb p2 0.5

Le mâle de la drosophile ne donne pas de gamètes recombinés (pas de CO)

Cc: les gènes sont liés

UN 2<sup>ème</sup> croisement entre une femelle sauvage **hybride** et un mâle de race pure yeux écarlates et au corps ebony, a donné la descendance suivante:

345 mouches sauvages, 119 ebony, rouges, 127 écarlates gris, 355 ebony ecarlates

[ eb+sc+ ] = 0,36; [ eb sc+ ] = 0,125; [ eb+sc ] = 0,13 ; [ eb sc ] = 0,37

### Interprétation

C'est un test cross avec des fréquences différentes de 0.25 : **les gènes sont liés**  
 La femelle peut donner 4 types de gamètes (P+R) d'où l'apparition de 4 phénotypes chez les descendants.

Phénotype	[ eb+ sc <sup>+</sup> ]	[ eb sc ]
Génotype	$\frac{eb + sc+}{eb \quad sc}$	$\frac{eb \quad sc}{eb \quad sc}$

<b>F</b>	sc +eb+	Sc eb	sc+ eb	sc eb+
<b>M</b>	<b>0.36</b>	<b>0.37</b>	<b>0.125</b>	<b>0,13</b>
	$\frac{sc+ eb+}{sc eb}$	$\frac{sc eb}{sc eb}$	$\frac{sc+ eb}{sc eb}$	$\frac{sc eb+}{sc eb}$
sc eb <b>1</b>	[ sc+eb+] <b>0.36</b>	[sc eb] <b>0.37</b>	[ sc+ eb] <b>0.125</b>	[ sc eb+] <b>0.13</b>

Calcul de la distance  $d( eb-sc) = (0,125+0,13) \times 100 = 25,5 \text{ cM}$

- 3) On croise des drosophiles mâles au corps bossu et ailes vestigiales avec des femelles hybrides de phénotype sauvage et on obtient:

42,5 % dro sauvages, 42,5% droso corps bossu a.vestigiales , 7,5% corps normal a. vestigiales , 7,5% corps bossu a.normales

Fréquences: [b+vg]= **0.425**; [ bvg ]= **0.425** ;[ b+vg]= **0.075**; [ bvg+]=**0.075**

## Analyse du croisement

C'est un test cross : le mâle est récessif

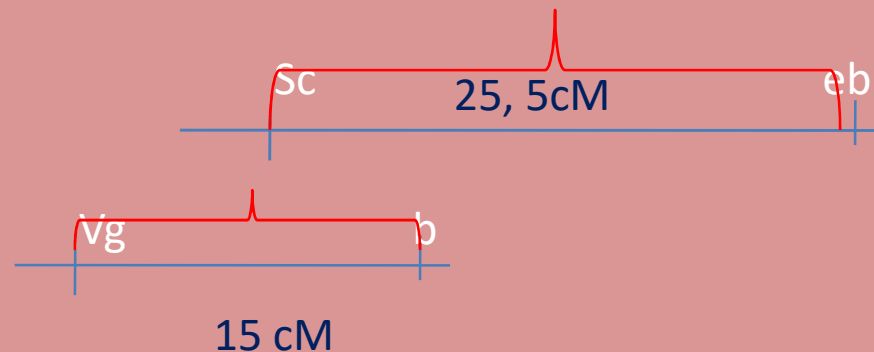
La femelle hybride ou hétérozygote a donné 4 types de gamètes car 4 phénotypes dans la descendance différents de 0.25 donc les **gènes sont liés**

Pour le tableau de croisement voir modèle gènes sc – eb

$$d( b\text{-}vg) = (0.075 + 0.075) \times 100 = \mathbf{15cM}$$

$sc^+$	$eb^+$	$vg^+$	$b^+$
$sc$	$eb$	$vg$	$b$

Remarque: il faut ajouter les homologues



# ***Exercice 10: diploïdes***

## 1° croisement :

On croise deux souches de drosophiles, des mâles sauvages (ailes normales, corps gris) et des femelles aux ailes découpées ( $cut = ct$ , récessive), et corps noir ( $ebony = eb$ , récessive). On obtient une descendance composée de : 487 femelles ailes normales, corps gris; 493 femelles ailes normales, corps noir; 485 mâles ailes découpées, corps noir et 491 mâles aux ailes découpées et au corps gris.

- 1°) Que pensez-vous de la répartition des phénotypes dans cette descendance, quelles conclusions en tirez vous?
- 2°) Quels sont les gamètes donnés par chacun des parents et avec quelle fréquence ?
- 3°) Génotype des parents ?



1°) Que pensez-vous de la répartition des phénotypes dans cette descendance, quelles conclusions en tirez vous?

**R1:** 1- Etude de 2 caractères: cas de dihybridisme.

2- Il s'agit de 2 couples d'allèles à étudier :

- 1<sup>er</sup> couple d'allèles:** allèle aile normale et allèle aile découpée.
- 2<sup>ème</sup> couple d'allèle:** allèle corps gris et allèle corps ebony.

3. Croisement entre un parent sauvage et un parent homozygote récessif: il s'agit d'un test cross.

4. Apparition de 4 phénotypes à la F1 avec une fréquence de 0,25   
le parent sauvage est hétérozygote, il a produit 4 types de gamètes avec une fréquence de 0,25.  **les gènes sont indépendants.**

**Femelles**

487 ailes normales, corps gris  
493 ailes normales, corps noir

Ailes normales  
chez les femelles

**mâles**

485 ailes découpées, corps noir 491  
aux ailes découpées corps gris.

Ailes découpées  
chez les mâles

4. Répartition des phénotypes: on remarque que

- Le 1<sup>er</sup> caractère (forme des ailes): répartition selon le sexe → Hérité lié au sexe.  $ct^+/ct$
- Le 2<sup>ème</sup> caractère (couleur du corps): répartition de la même manière chez les 2 sexes → Hérité autosomique.  $eb^+/eb$

2°) Quels sont les gamètes donnés par chacun des parents et avec quelle fréquence ?

3°) Génotype des parents ?

Parents  $\text{♂} [eb^+ ct^+] \times [eb ct] \text{♀}$

Génotype  $\frac{eb^+ X^{ct+}}{eb Y} \times \frac{eb X^{ct}}{eb X^{ct}}$

Gamètes

Fq:0,25

$eb^+ X^{ct+}$

$eb X^{ct}$

Fq:0,25

$eb^+ Y$

Fq=1

Fq:0,25

$eb X^{ct+}$

Fq:0,25

$eb Y$

On obtient:

25%  $[eb^+ ct^+]$   
25%  $[eb ct^+]$

♀

25%  $[eb^+ ct]$   
25%  $[eb ct]$

♂

	♀	$eb X^{ct} (fq=1)$	
♂	$eb^+ X^{ct+}$ Fq=0,25	$\frac{eb^+ X^{ct+}}{eb X^{ct}}$ $[eb^+ ct^+]$	♀
	$eb X^{ct+}$ Fq=0,25	$\frac{eb X^{ct+}}{eb X^{ct}}$ $[eb ct^+]$	
	$eb^+ Y$ Fq=0,25	$\frac{eb^+ X^{ct}}{eb Y}$ $[eb^+ ct]$	♂
	$eb Y$ Fq=0,25	$\frac{eb X^{ct}}{eb Y}$ $[eb ct]$	

## 2° croisement :

On croise des **femelles sauvages (corps gris, yeux normaux)** avec des **mâles aux yeux rugueux (rough = r, récessive) et aux corps noir (ebony)**. On obtient les descendants :

78 mâles corps gris, yeux normaux, 80 mâles corps ebony, yeux rugueux;

20 mâles corps gris, yeux rugueux; 22 mâles corps ebony, yeux normaux.

81 femelles corps ebony, yeux rugueux; 77 femelles corps gris, yeux normaux; 21 femelles corps gris, yeux rugueux; 22 femelles corps ebony, yeux normaux.

1°) Quel est le génotype de ces parents et pourquoi ?

2°) Quels sont les gamètes donnés par ces parents et leur fréquence ? Quelles conclusions en tirez-vous ?

## Interprétation

-Cas de dihybridisme: 2 caractères.

-Croisement entre une femelle sauvage et un mâle double récessif:  
c'est un test cross.

-Apparition de 4 phénotypes à la descendance: 2 parentaux et 2 recombines avec ( $P > R$ )  $\longrightarrow$  la femelle est hétérozygote a produit 4 types de gamètes, 2 gamètes parentaux et 2 gamètes recombines.

- Répartition des phénotypes à la descendance se fait de la même façon chez les deux sexes  $\longrightarrow$  Hérité autosomique.

- Couples d'allèles:

Couleur du corps: ( $eb^+/eb$ )  
Aspect des yeux: ( $r^+/r$ )

♀ [eb<sup>+</sup>r<sup>+</sup>] x [eb r] ♂

Génotype:  $\frac{eb^+r^+}{eb r}$        $\frac{eb r}{eb r}$

Fq=0,39 (eb<sup>+</sup>r<sup>+</sup>)  
 Fq=0,40 (eb r) } P  
 Fq=0,10 (eb<sup>+</sup>r)  
 Fq=0,10 (eb r<sup>+</sup>) } R  
 Fq=1 (eb r)

	eb r (fq=1)
eb <sup>+</sup> r <sup>+</sup> Fq=0,39	$\frac{eb^+r^+}{eb r}$ [eb <sup>+</sup> r <sup>+</sup> ]
eb r <sup>+</sup> Fq=0,10	$\frac{eb r^+}{eb r}$ [eb r <sup>+</sup> ]
eb <sup>+</sup> r Fq=0,10	$\frac{eb^+r}{eb r}$ [eb <sup>+</sup> r]
eb r Fq=0,40	$\frac{eb r}{eb r}$ [eb r]

-Dans un test cross les fréquences phénotypiques

= fréquences gamétique de l'individu hétérozygote.

$$- f_{q\gamma}(eb^+, r^+) = \frac{\text{nbre } [eb^+, r^+]}{T} = \frac{78+77}{401} = 0,39$$

$$- f_{q\gamma}(eb, r) = \frac{\text{nbre } [eb, r]}{T} = \frac{80+81}{401} = 0,40$$

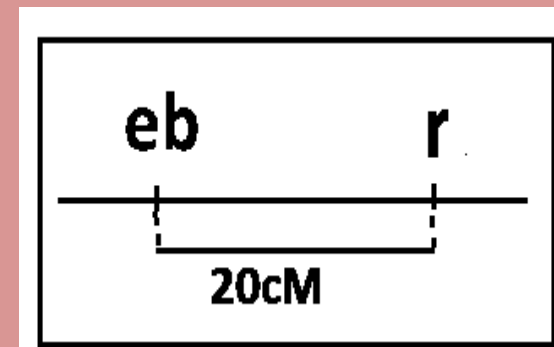
$$- f_{q\gamma}(eb^+, r) = \frac{\text{nbre } [eb^+, r]}{T} = \frac{20+21}{401} = 0,10$$

$$- f_{q\gamma}(eb, r^+) = \frac{\text{nbre } [eb, r^+]}{T} = \frac{22+22}{401} = 0,10$$

**% Gamètes recombinés=**

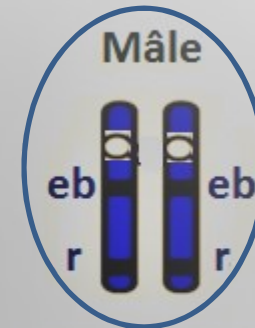
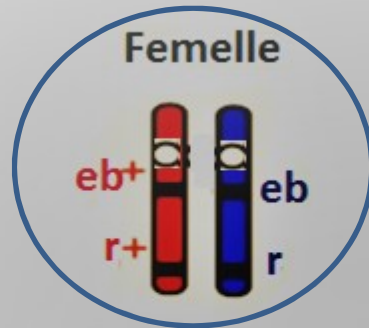
**$f_{q\gamma}(eb^+, r) + f_{q\gamma}(eb, r^+) =$**

**$(0,10 + 0,10) \times 100 = 20\text{cM}$**

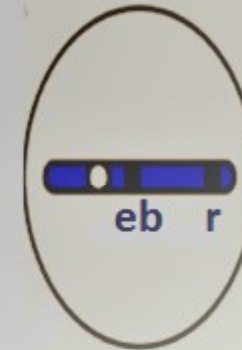
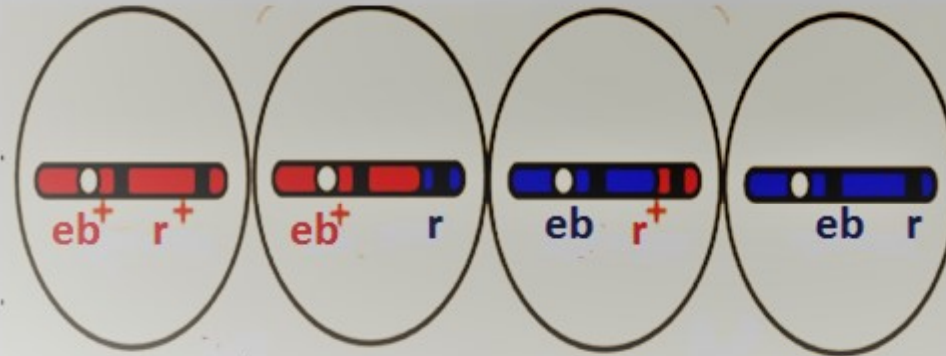


# Représentation chromosomique du croisement 2

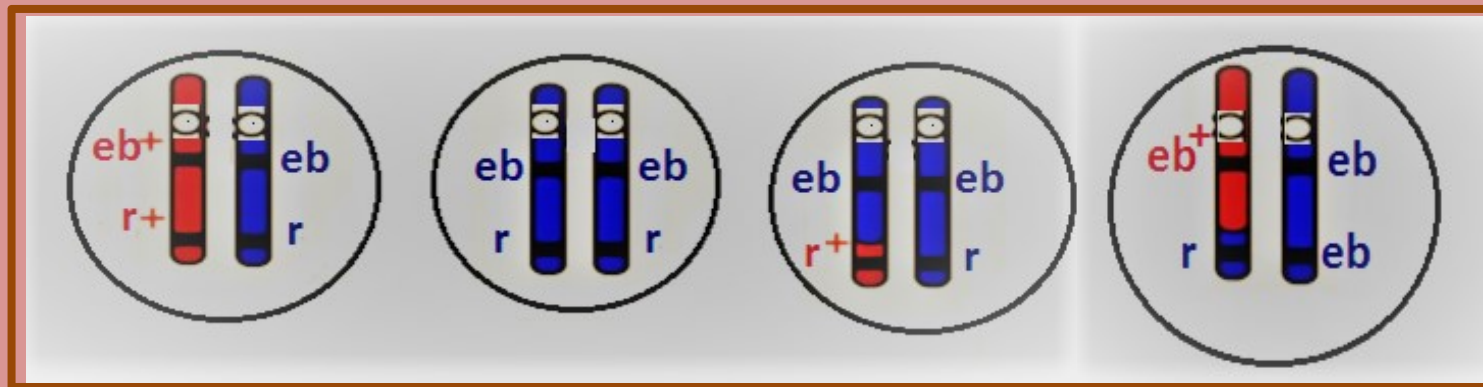
Parents



Gamètes



Descendants



### 3° croisement :

**Des femelles au corps ebony et yeux rugueux sont croisées avec des mâles au corps gris et yeux normaux. La génération obtenue est composée de :**

**Mâles:** 182 corps gris, yeux normaux  
186 corps ebony, yeux rugueux

**Femelles:** 183 corps gris, yeux normaux  
185 corps ebony, yeux rugueux.

1°) Quel est le génotype des parents et pourquoi ?


2°) Quels sont les gamètes donnés par les parents et leur fréquence ?

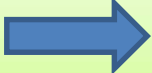
3°) Quelles conclusions en tirez-vous ?

## Interprétation

-Cas de dihybridisme: 2 caractères.

-Croisement entre un mâle sauvage et une femelle double récessif:  
c'est un test cross.

-Apparition de 2 phénotypes à la descendance: phénotypes parentaux  mâle est hétérozygote a produit 2 types de gamètes suite à la liaison absolue des gènes (pas de crossing over).

- Répartition des phénotypes à la descendance se fait de la même façon chez les deux sexes  Hérité autosomique.

- Couples d'allèles:

-Couleur du corps: (eb+/eb)

-Aspect des yeux: (r+/r)

$\text{♂ } [eb^+ r^+] \times [eb r] \text{ ♀}$   
 Génotype:  $\frac{eb^+ r^+}{eb r} \quad \frac{eb r}{eb r}$   
 $Fq=0,5$   $eb^+ r^+$   $eb r$   $Fq=1$   
 $Fq=0,5$   $eb r$

$\text{♂} \backslash \text{♀}$	$eb r (fq=1)$	
$eb^+ r^+$ $Fq=0.50$	$\frac{eb^+ r^+}{eb r} [eb^+ r^+]$	
$eb r$ $Fq=0.50$	$\frac{eb r}{eb r} [eb r]$	

-Dans un test cross les fréquences phénotypiques des descendants = fréquences gamétiques du parents hétérozygote.

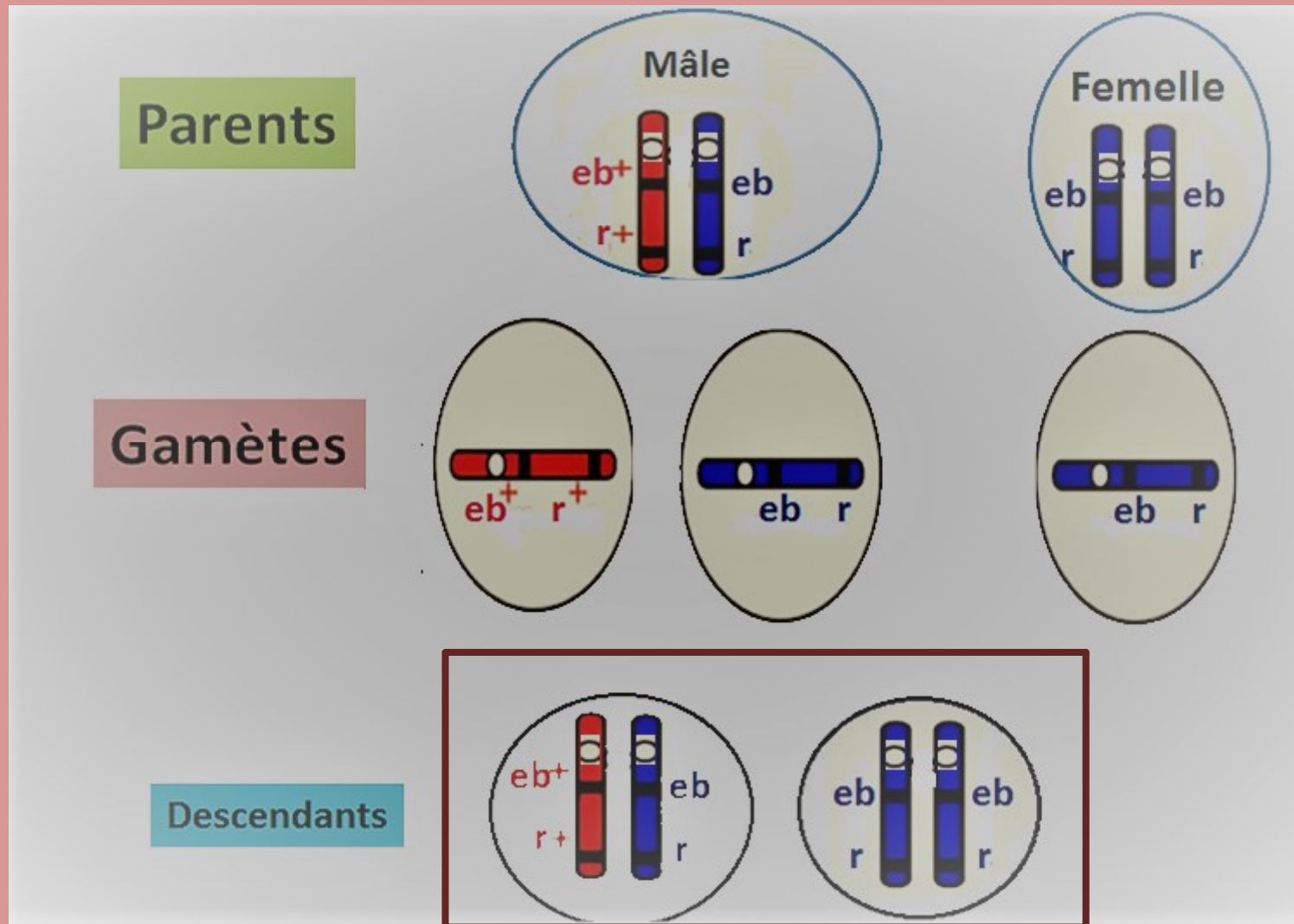
➤  $Fq$  gamètes ( $eb^+ r^+$ ) =  $\text{nbre } [eb^+ r^+] / T$ .

$Fq$  gamète ( $eb^+ r^+$ ) =  $(182+183) / 736 = 0.5$ .

➤  $Fq$  gamètes ( $eb r$ ) =  $\text{nbre } [eb r] / T$ .

$Fq$  gamète ( $eb r$ ) =  $(186+185) / 736 = 0.5$ .

# Représentation chromosomique du croisement 3



## 4° Question :

A l'aide de tous ces résultats, placez les gènes sur les chromosomes d'une cellule à 2n d'un mâle aux ailes normales, yeux normaux et corps gris, hétérozygote, en précisant éventuellement la distance qui les sépare.

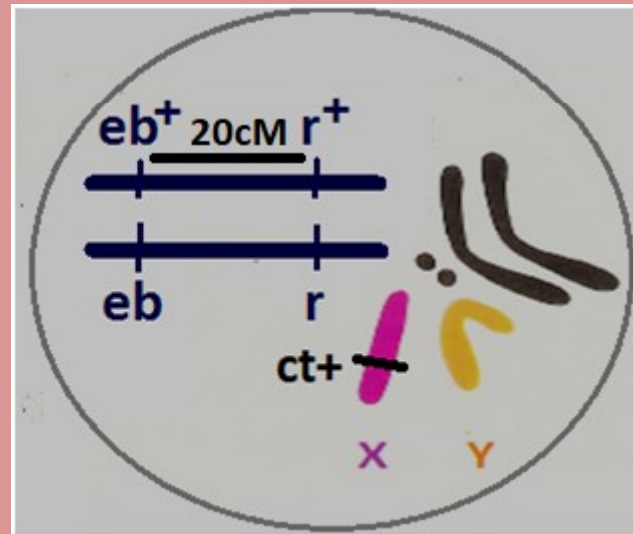
Mâle hétérozygote

Phénotype:

$[eb^+ r^+ ct^+]$

Génotype:

$\frac{eb^+ r^+}{eb r} \frac{X^{ct^+}}{Y}$



2n = 8