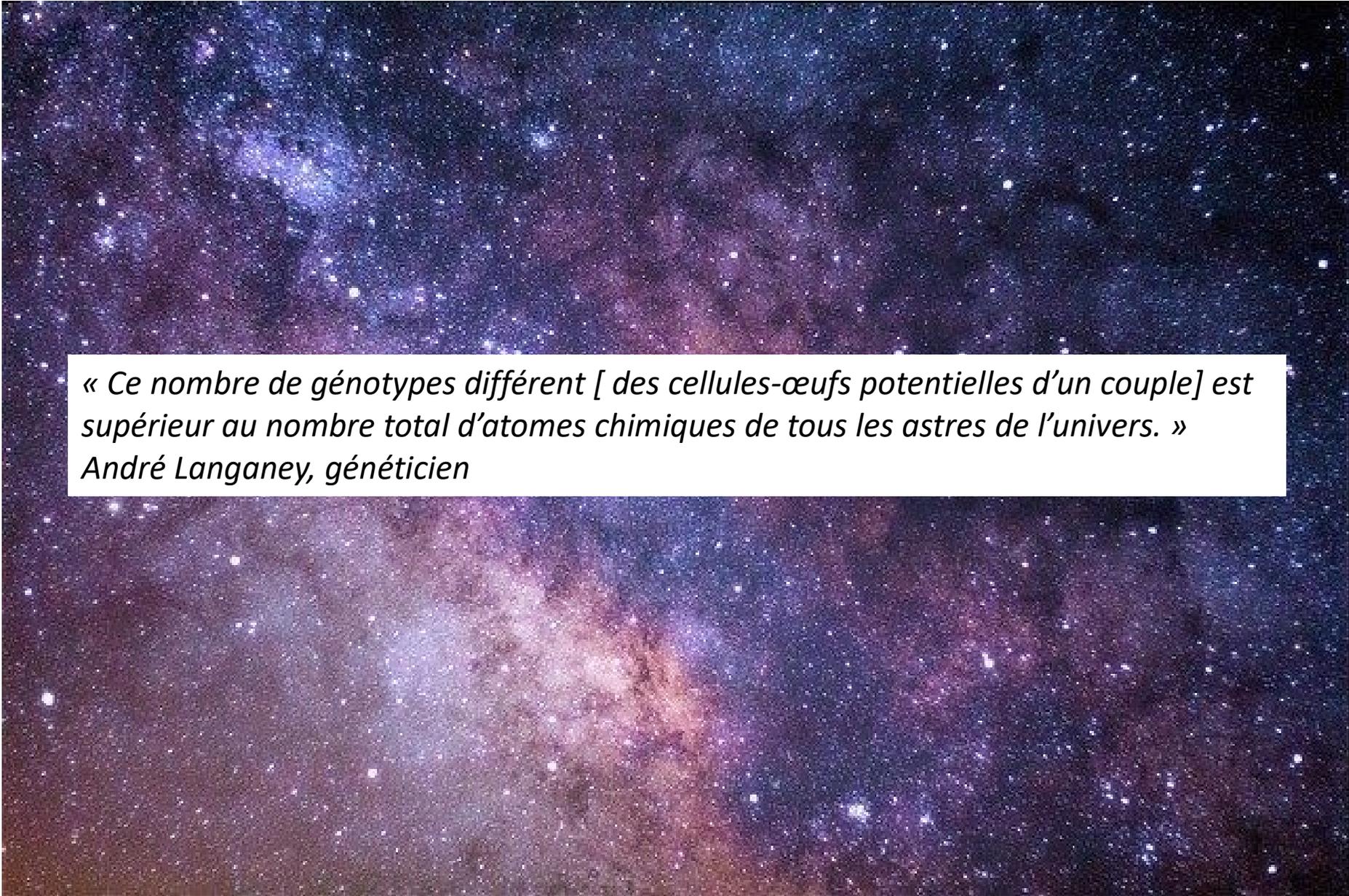


Diversité des descendants d'un couple



Diversité des descendants d'un couple



*« Ce nombre de géotypes différent [des cellules-œufs potentielles d'un couple] est supérieur au nombre total d'atomes chimiques de tous les astres de l'univers. »
André Langaney, généticien*

Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

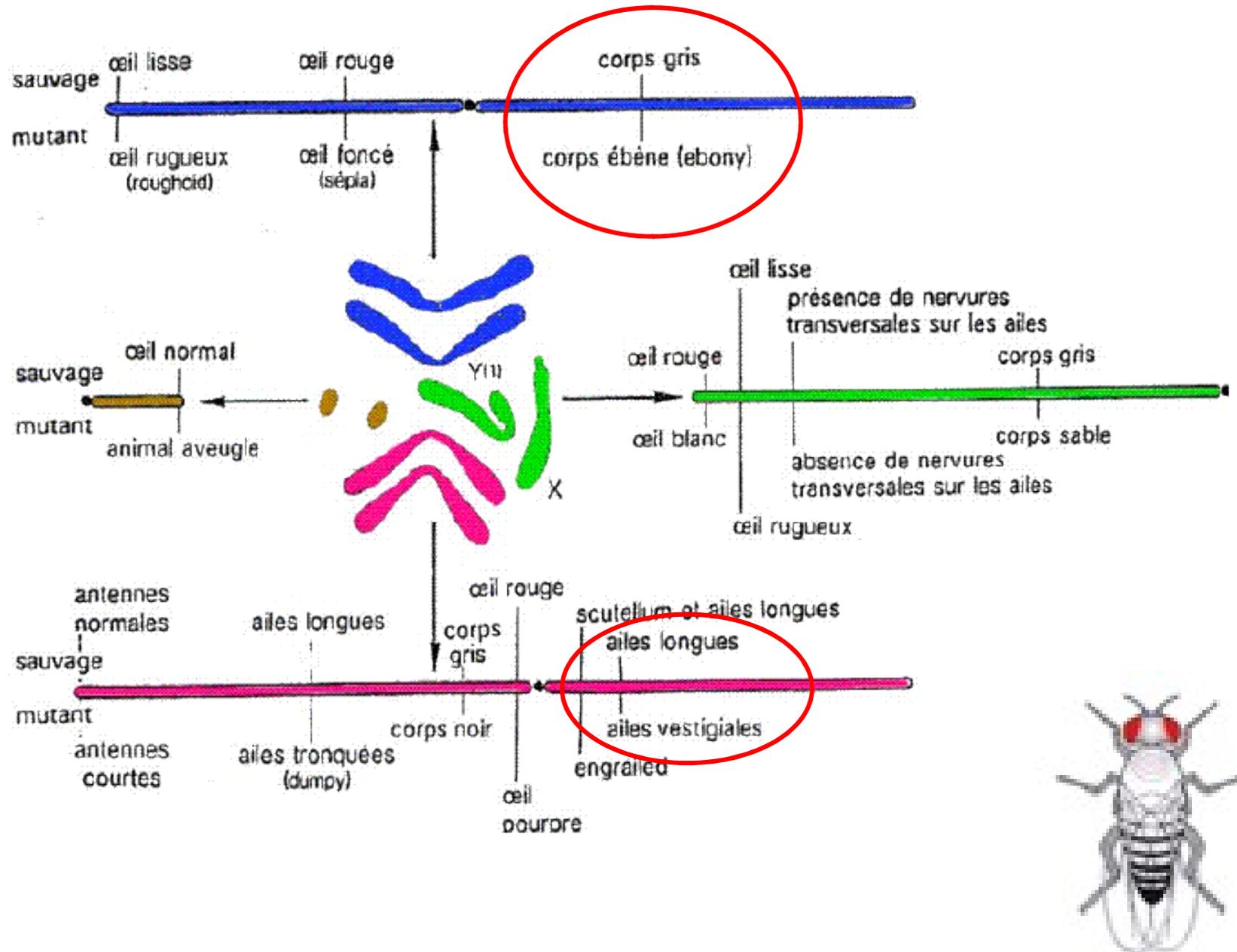
Comment les mécanismes de la reproduction sexuée assurent-ils l'unicité de la cellule œuf ?

Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

I] Les brassages se produisant au cours de la méiose

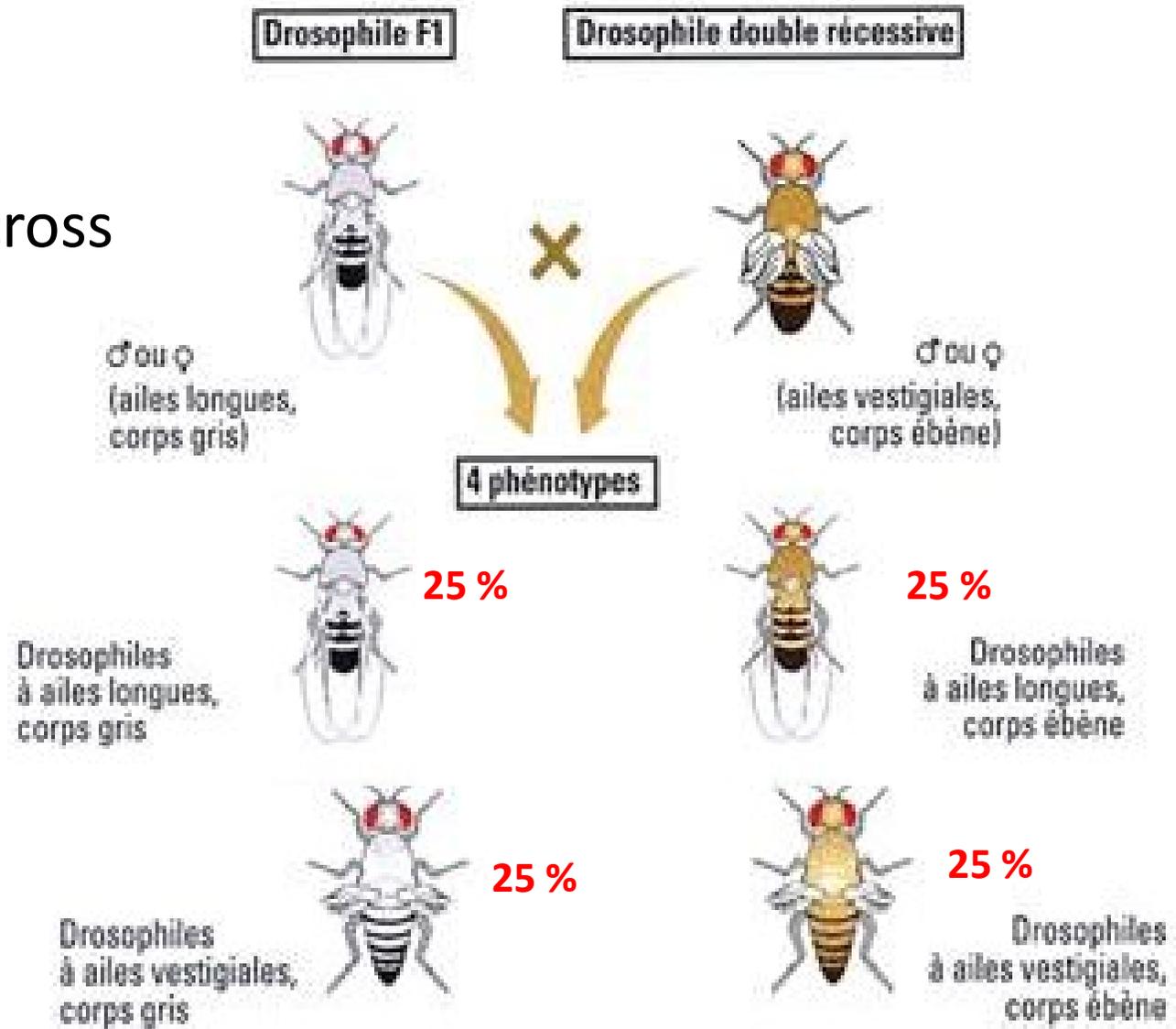
A] Un brassage inter-chromosomique.

Localisation des gènes sur les chromosomes de la drosophile



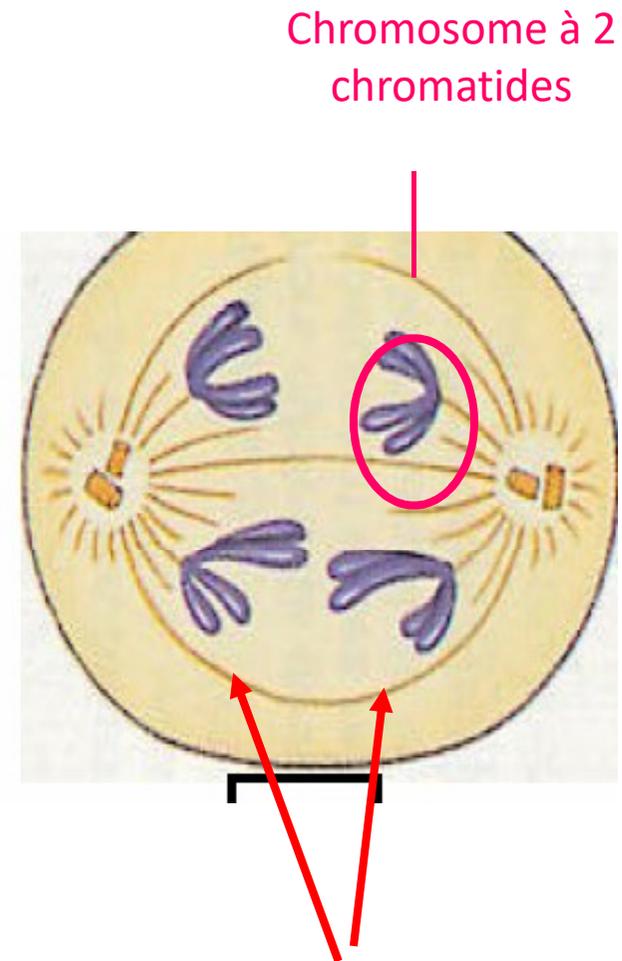
Etude de croisements chez la drosophile avec des gènes indépendants

Test cross



Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

Anaphase I



Chromosome à 2
chromatides

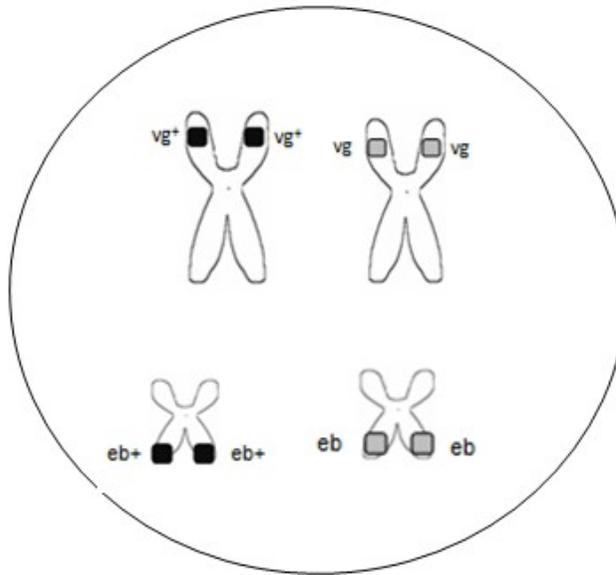
2 chromosomes
homologues

Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

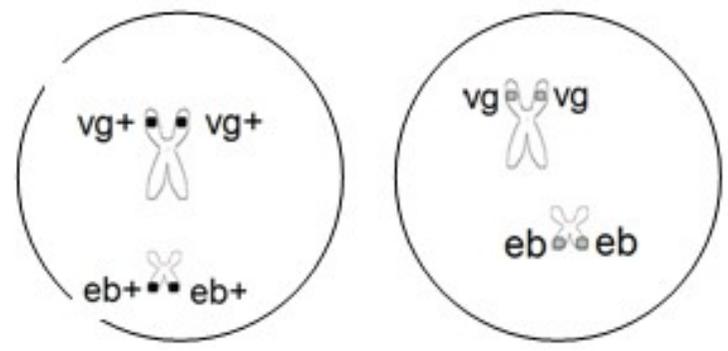
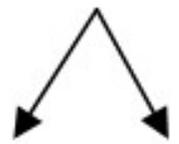
F1



♂ ou ♀
(ailes longues,
corps gris)

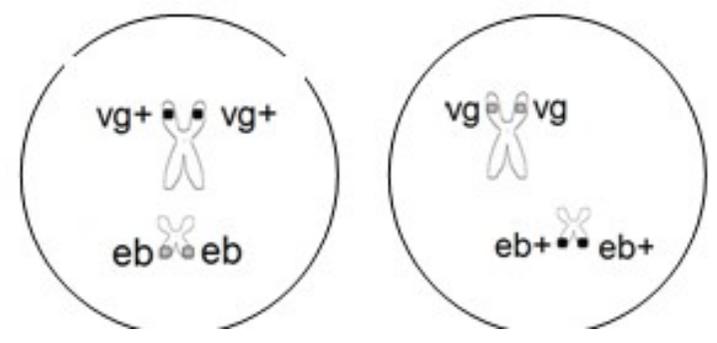
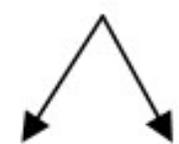


Anaphase 1



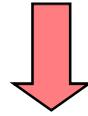
OU

Anaphase 1

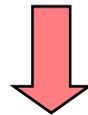


Résultat d'un croisement test avec des gènes indépendants

Gènes indépendants



L'hétérozygote F1 produit avec une probabilité égale quatre types de gamètes différents



4 phénotypes équiprobables



2 identiques aux parents

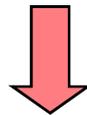


2 nouveaux



1 caractère d'un parent

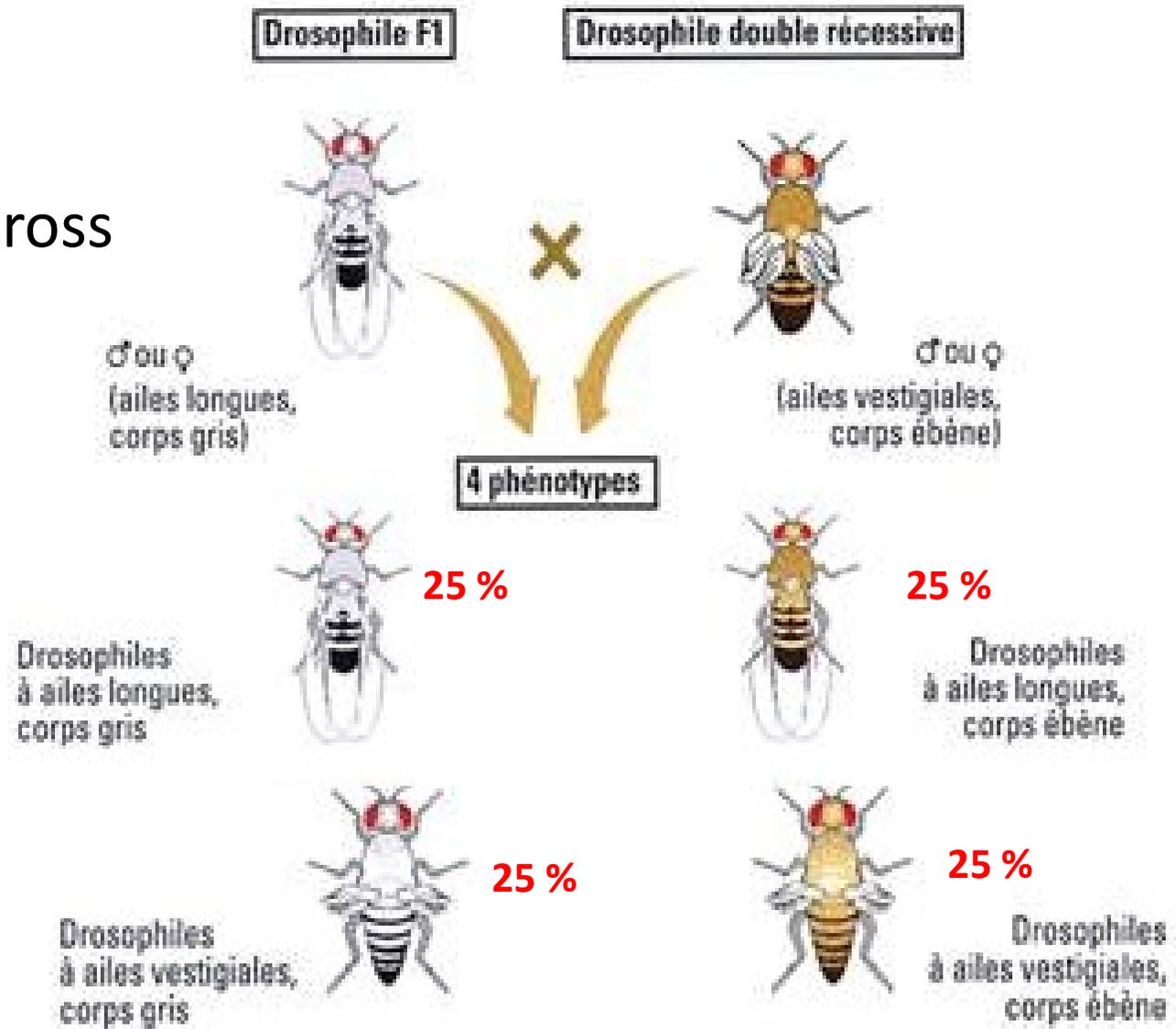
1 caractère de l'autre parent



Phénotypes recombinés

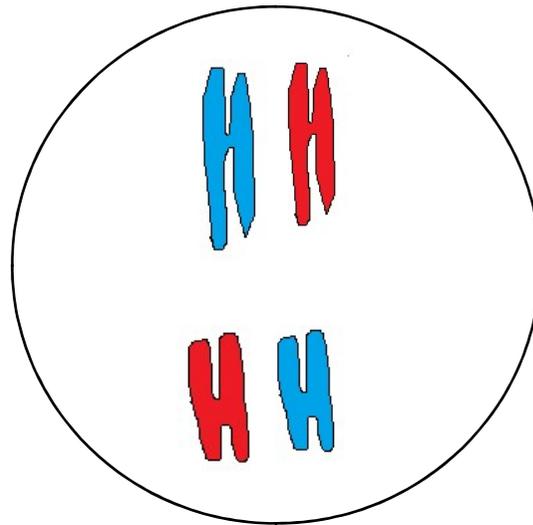
Etude de croisements chez la drosophile avec des gènes indépendants

Test cross



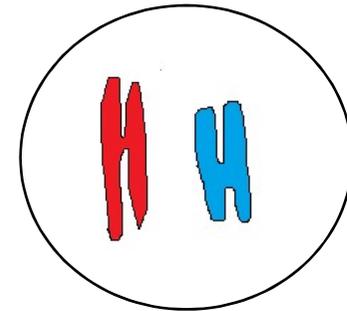
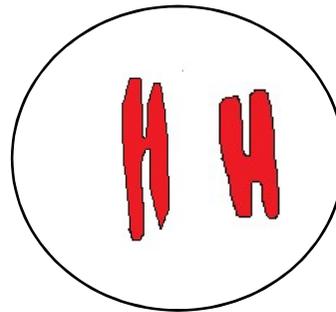
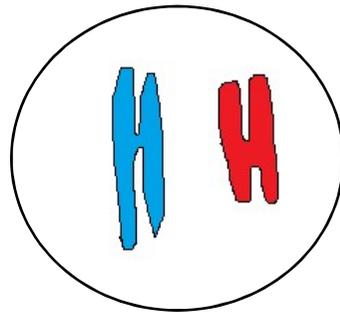
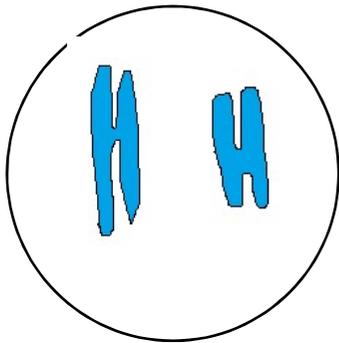
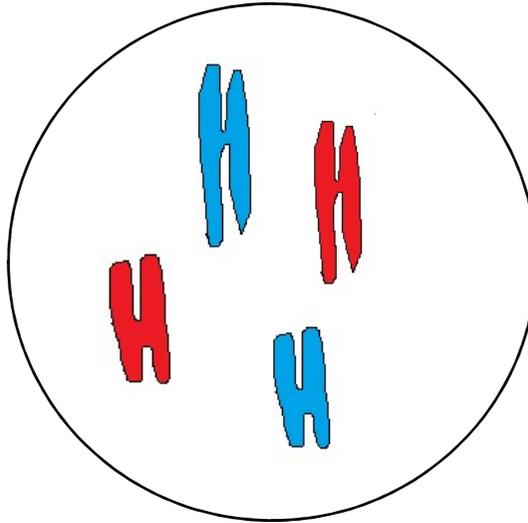
Répartition aléatoire des chromosomes en anaphase 1 de méiose

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?

$$2^{23}$$

- **Brassage génétique** au cours de la méiose : attribution d'une combinaison d'allèles originale à chacune des cellules issues de la méiose
- **Brassage interchromosomique**: association aléatoire de n chromosomes, chacun issu d'une paire de chromosomes homologues, au cours de la 1^{ère} division de méiose.

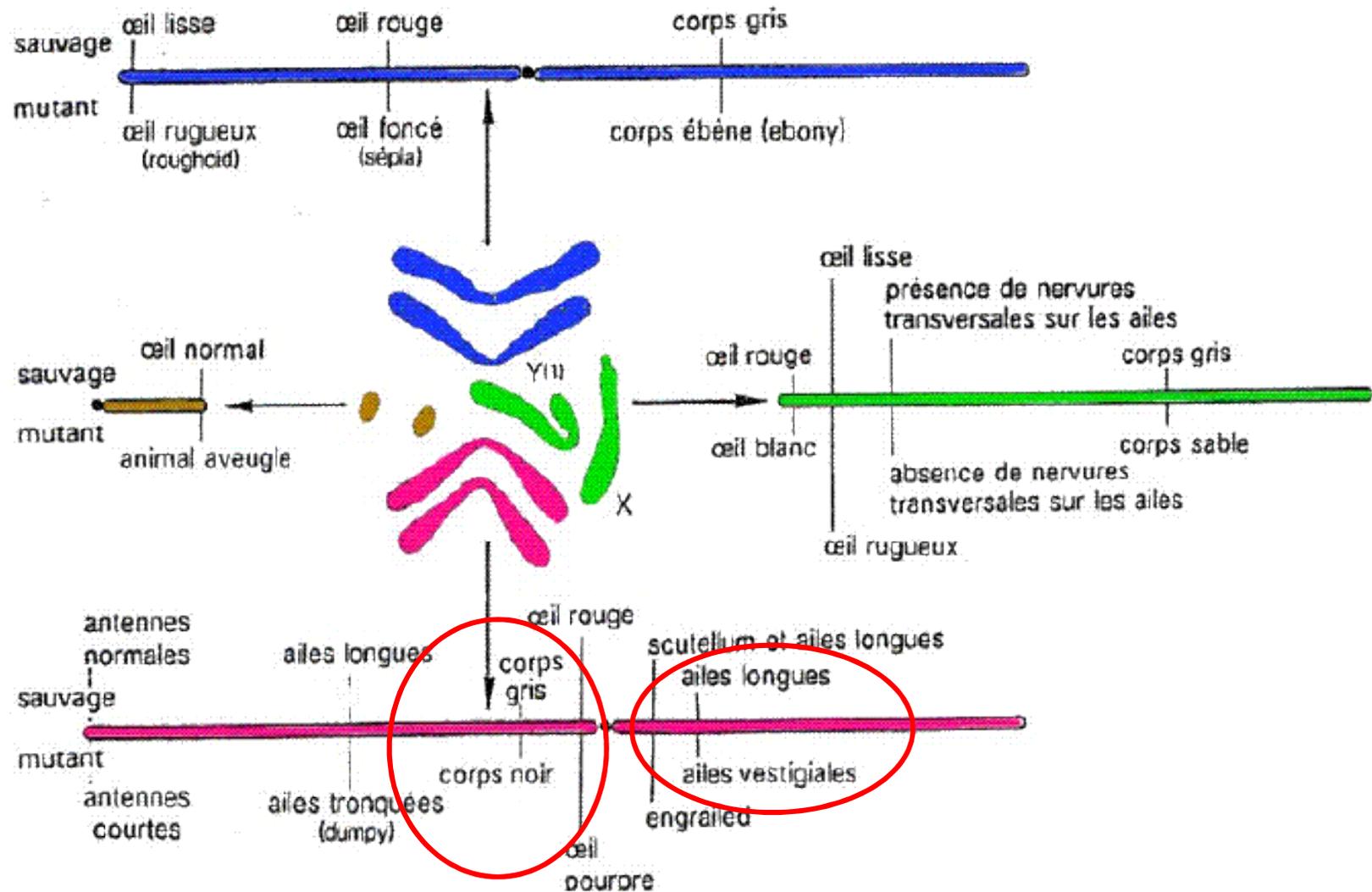
Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

I] Les brassages se produisant au cours de la méiose

A. Un brassage inter-chromosomique.

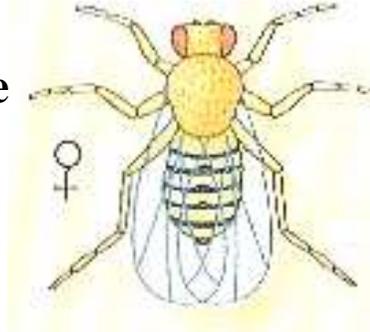
B. Un brassage intra-chromosomique.

Localisation des gènes sur les chromosomes de la drosophile

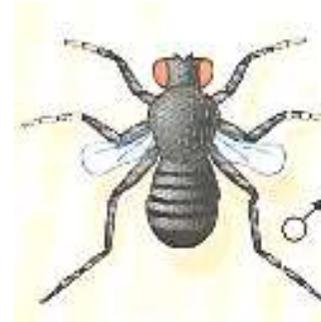


Etude d'un autre croisement chez la drosophile avec des gènes liés

Femelle de lignée pure



×



mâle de lignée pure

$(vg^+ b^+ // vg^+ b^+)$

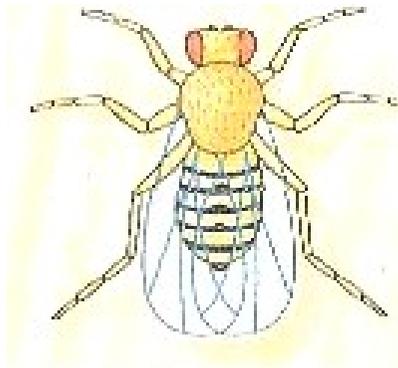
$(vg b // vg b)$



100 %

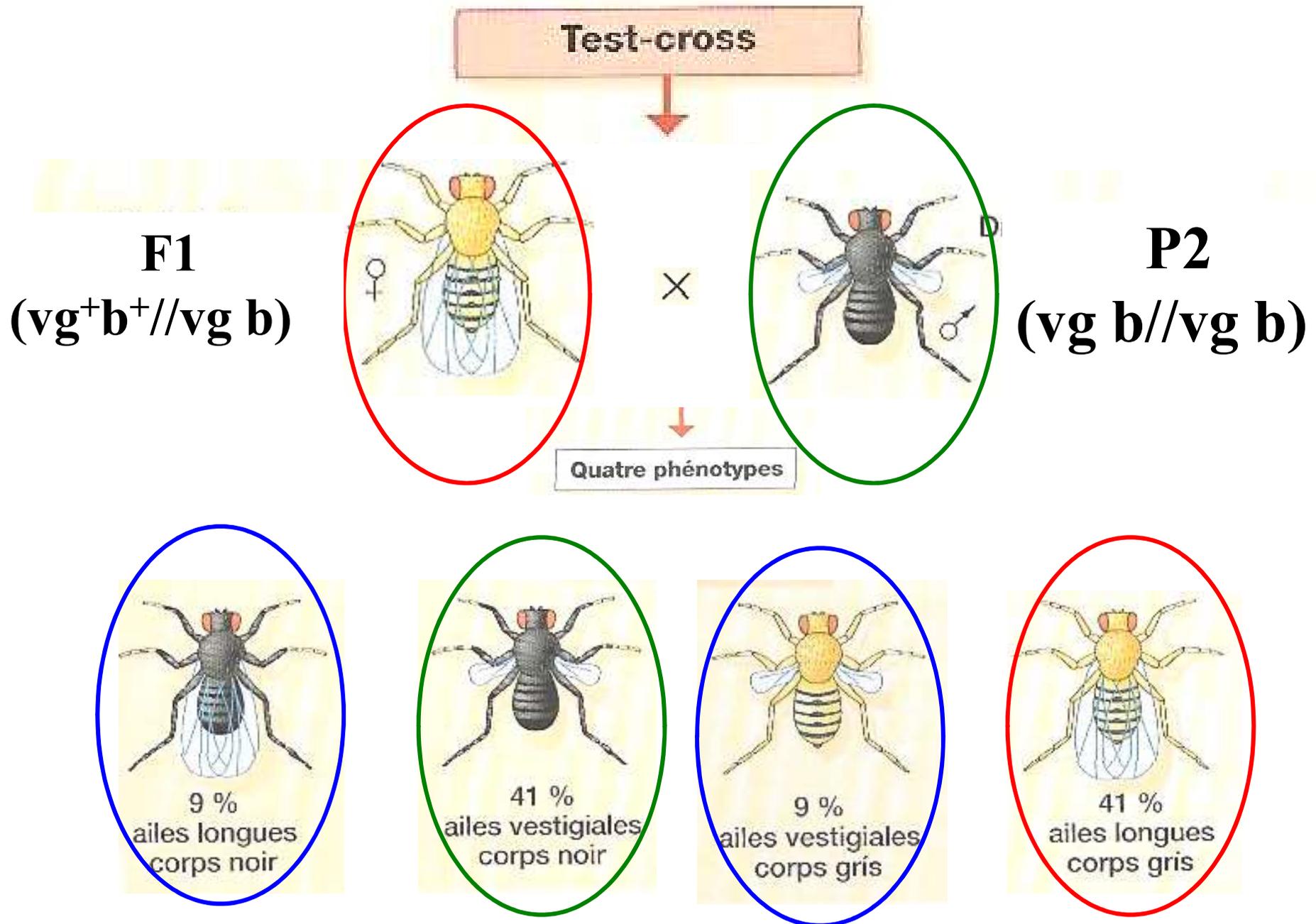
$(vg^+ b^+ // vg b)$

F1



Hétérozygote

Etude d'un autre croisement chez la drosophile avec des gènes liés

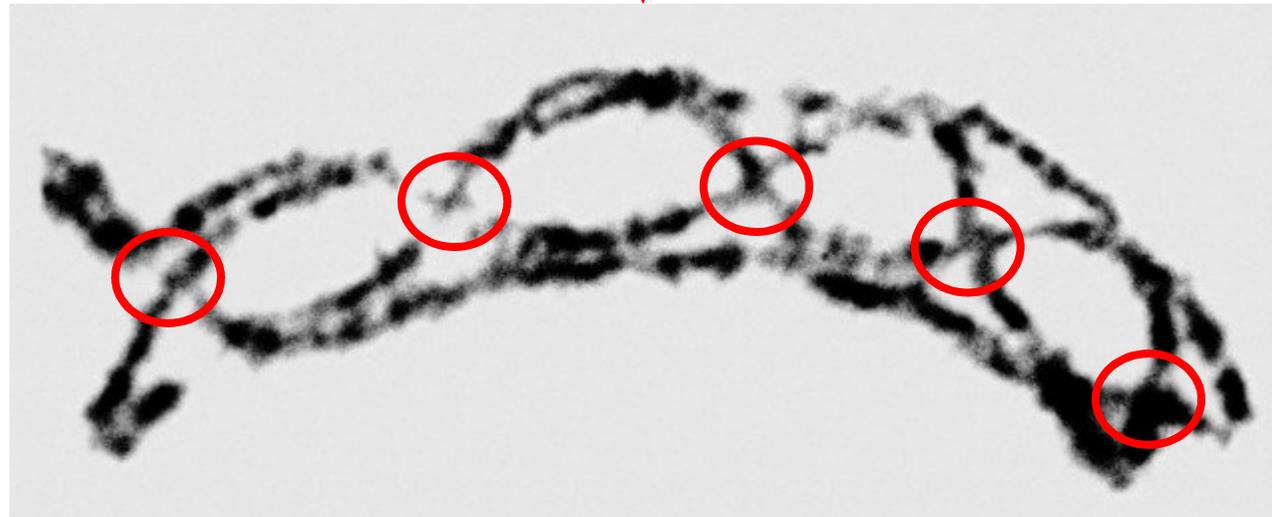


Prophase de la 1ère division méiotique

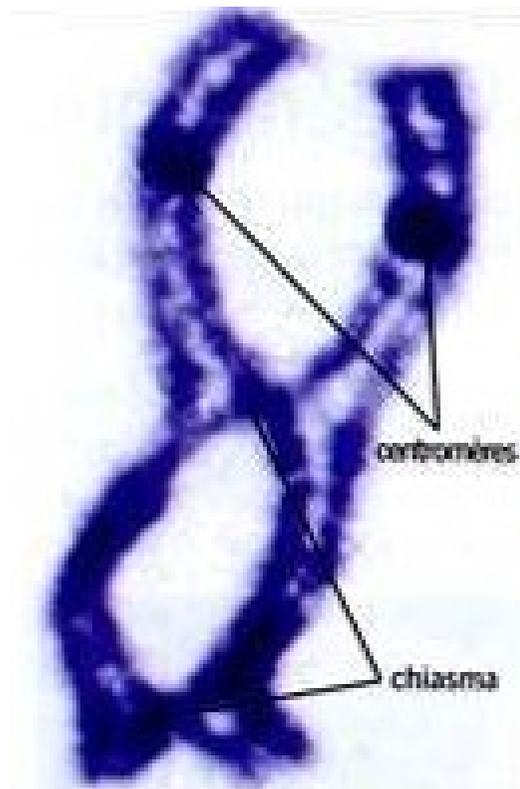
**Appariement des
chromosomes
homologues**



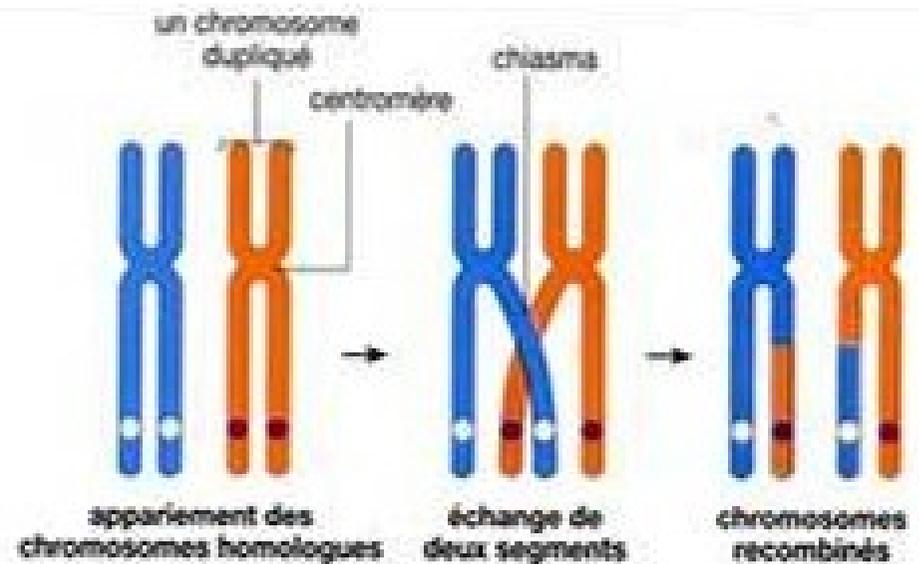
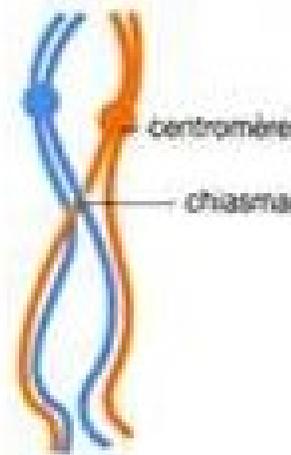
Chiasmata



Mécanisme du crossing over (enjambement)

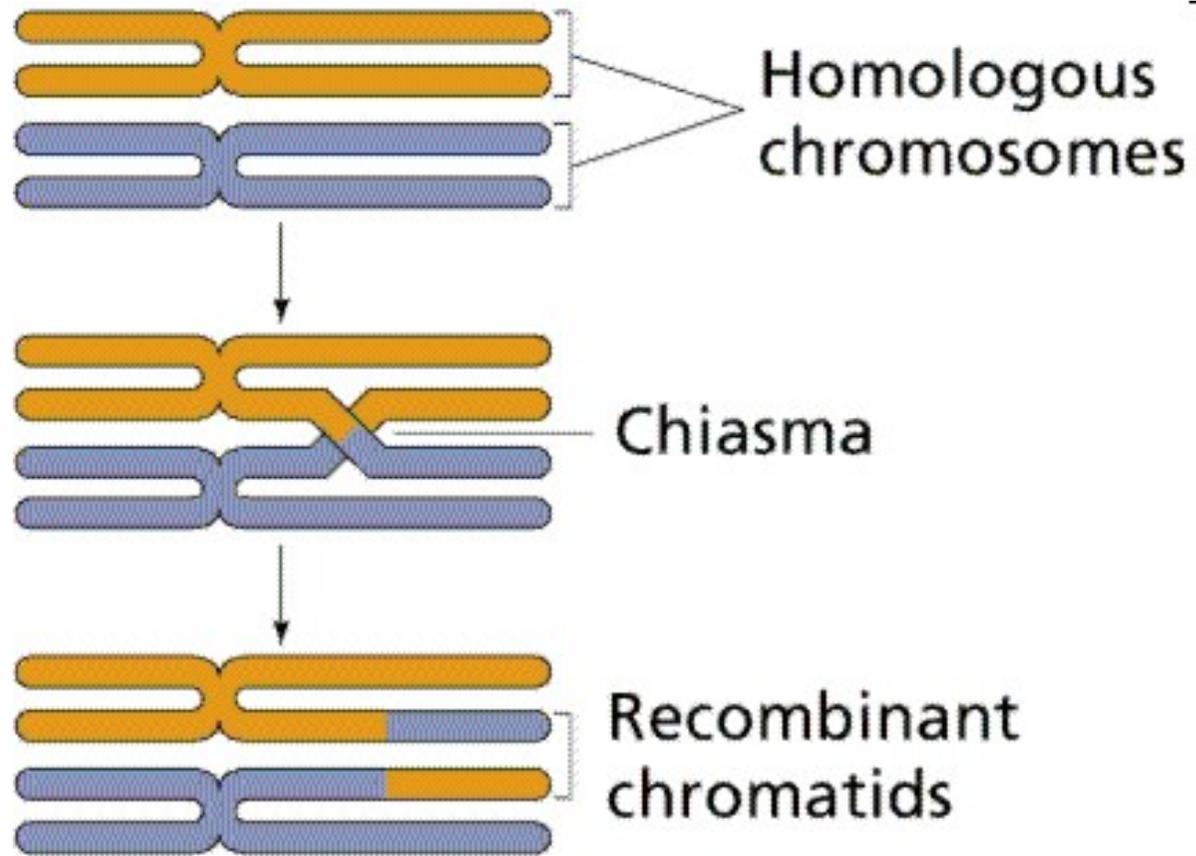


Deux chromosomes homologues appariés au cours de la prophase I de la méiose



Echange de fragments de chromatides entre les 2 chromosomes homologues

Mécanisme du crossing over (enjambement)



- **Brassage intrachromosomique:** brassage d'allèles liés à l'échange de segments de chromosomes entre chromosomes homologues, au cours de la prophase 1 de méiose

Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

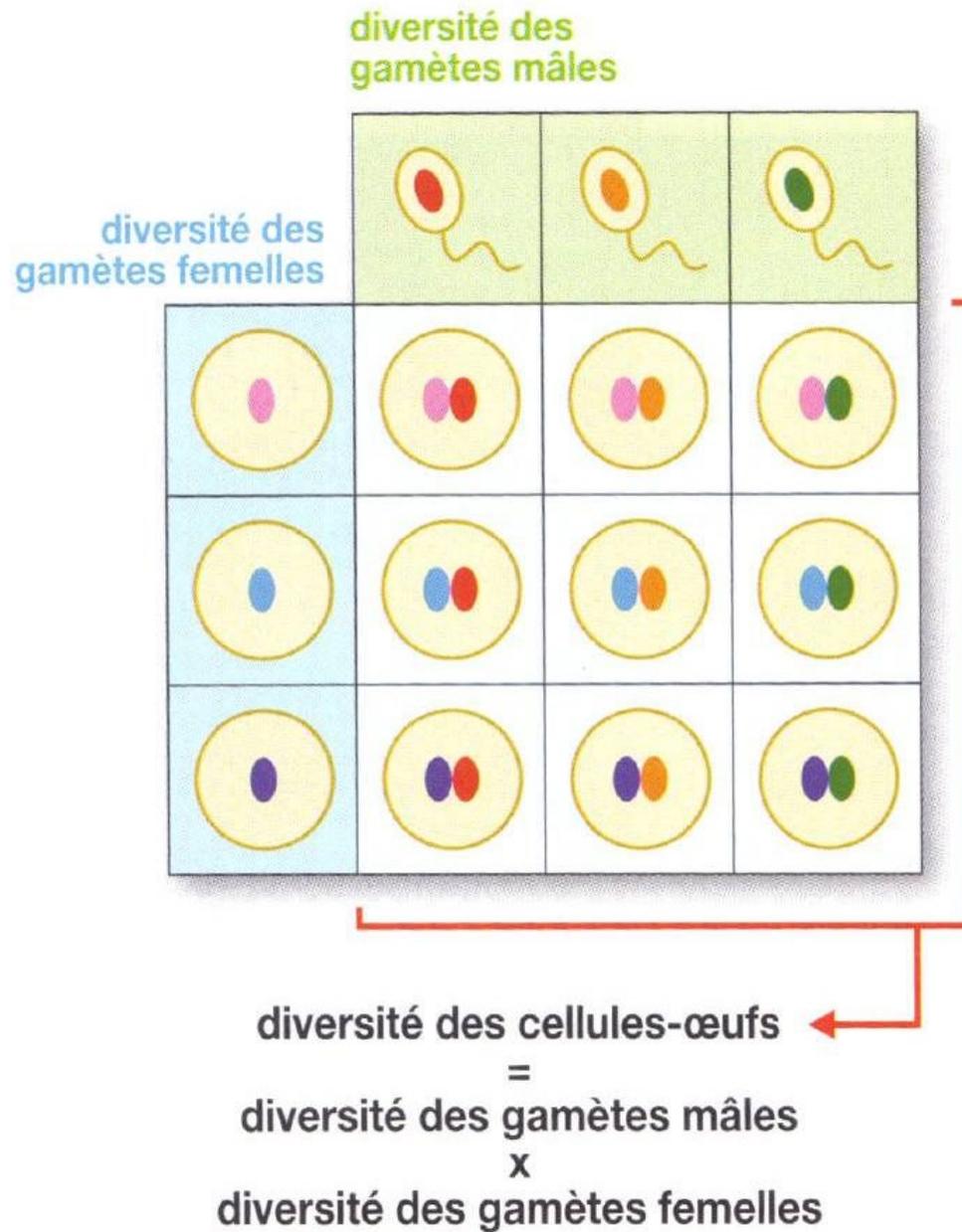
I] Les brassages se produisant au cours de la méiose

A. Un brassage inter-chromosomique.

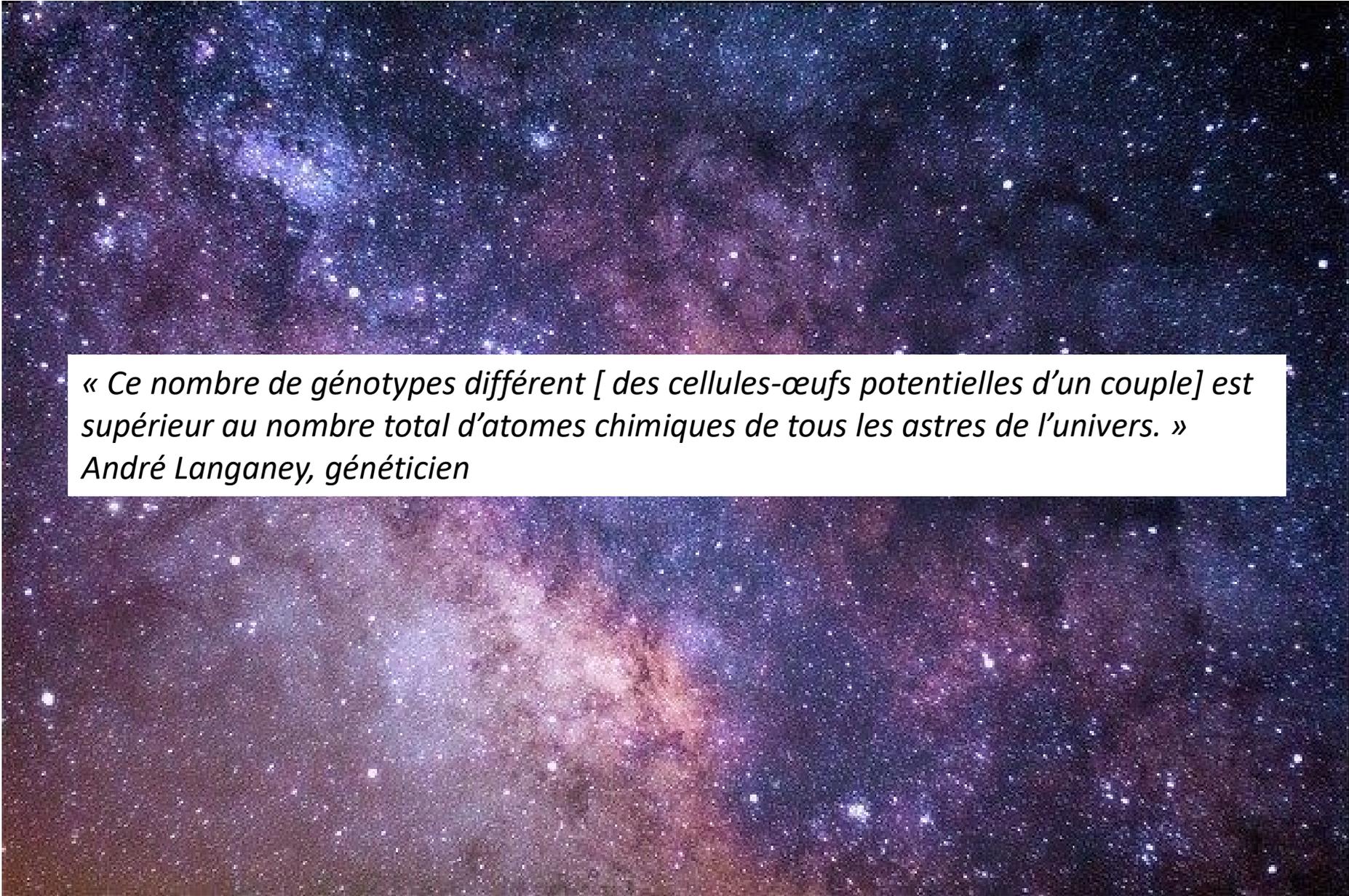
B. Un brassage intra-chromosomique.

II. Le brassage génétique au cours de la fécondation.

La fécondation amplifie le brassage génétique



Diversité des descendants d'un couple



*« Ce nombre de géotypes différent [des cellules-œufs potentielles d'un couple] est supérieur au nombre total d'atomes chimiques de tous les astres de l'univers. »
André Langaney, généticien*

Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

I. Les brassages se produisant au cours de la méiose

A. Un brassage inter-chromosomique.

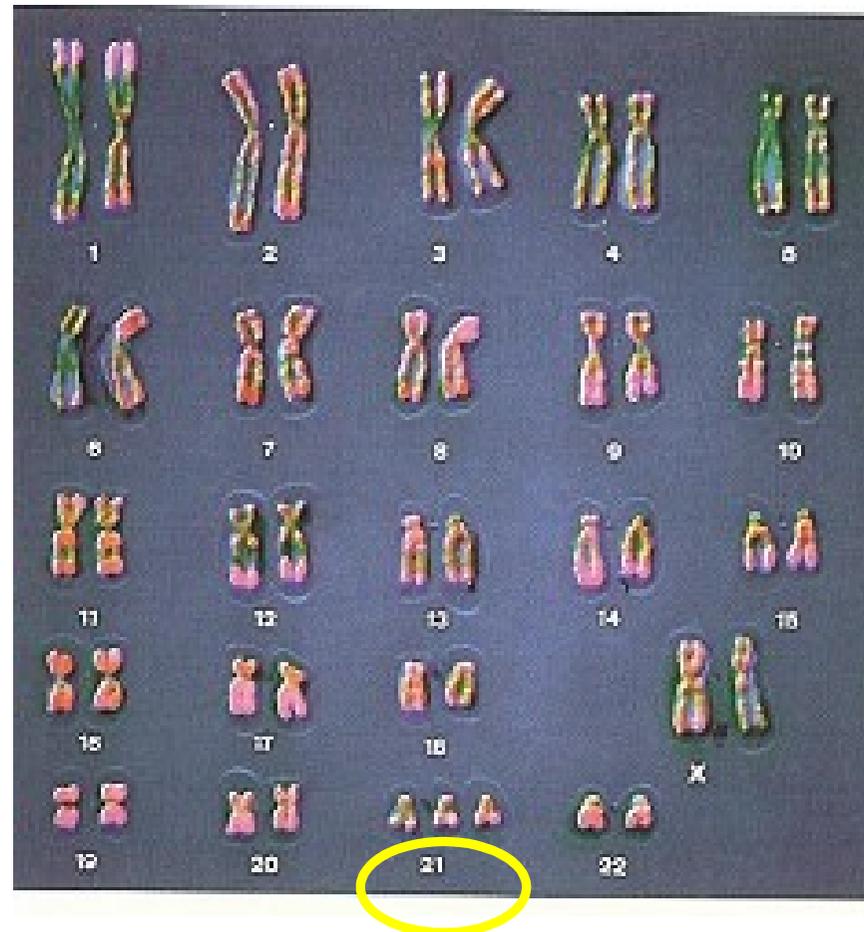
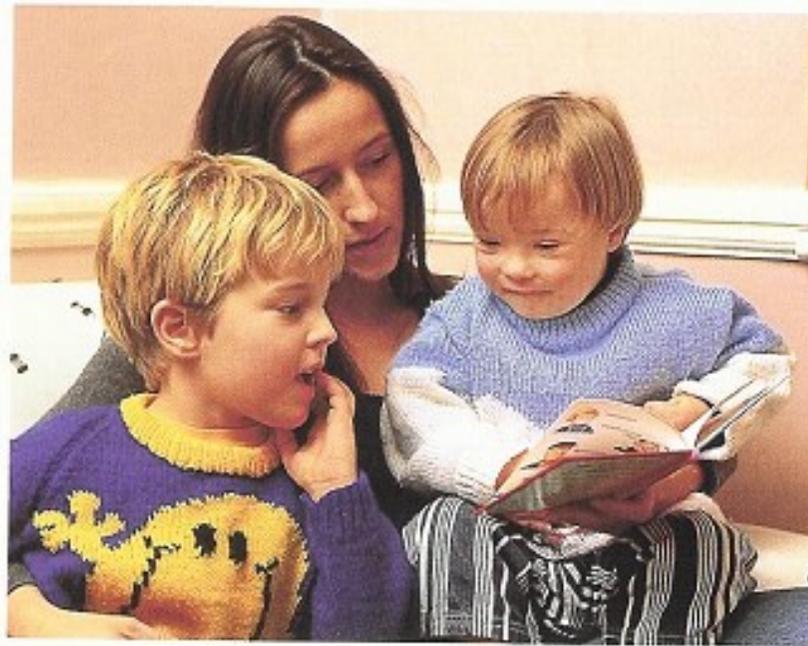
B. Un brassage intra-chromosomique.

II. Le brassage génétique au cours de la fécondation.

III. Des anomalies au cours de la méiose à l'origine d'anomalies du caryotype de la cellule-œuf

A. Anomalies dans la répartition des chromosomes

Syndrome de Down, mongolisme



D'autres anomalies chromosomiques

Trisomie XXY



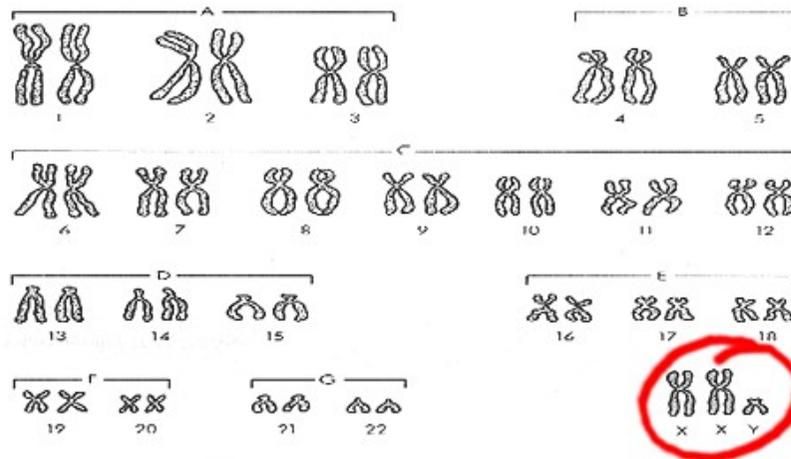
1/800



Syndrome de Klinefelter



- Homme stérile (testicules atrophiés)
- Aspect androgyne
- Pilosité peu développée
- Développement intellectuel le + souvent normal



D'autres anomalies chromosomiques

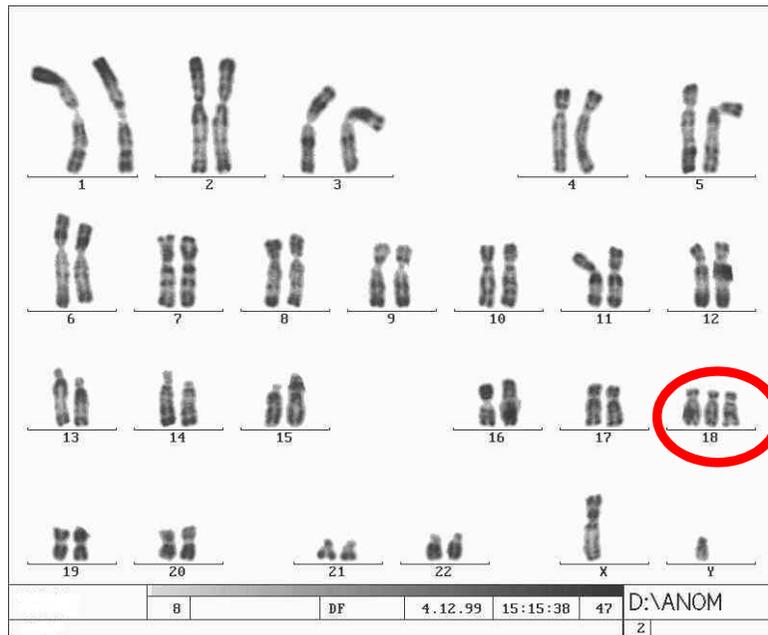
Trisomie 18



1/5000



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



D'autres anomalies chromosomiques

Monosomie X



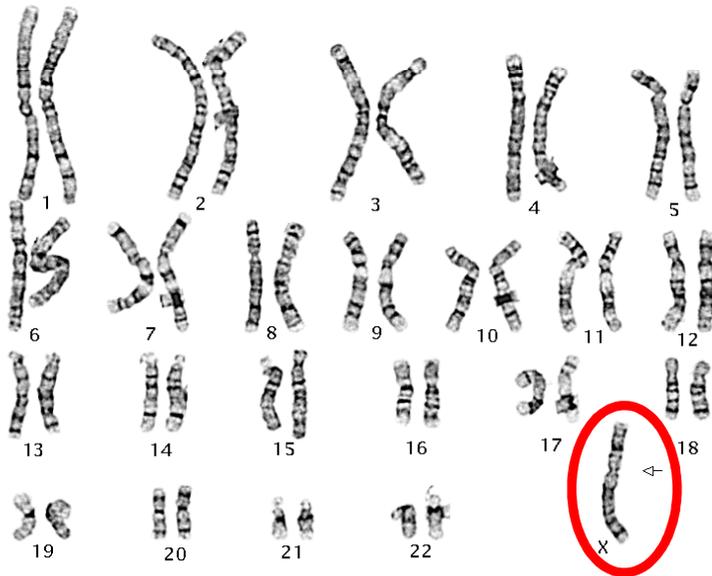
1/800



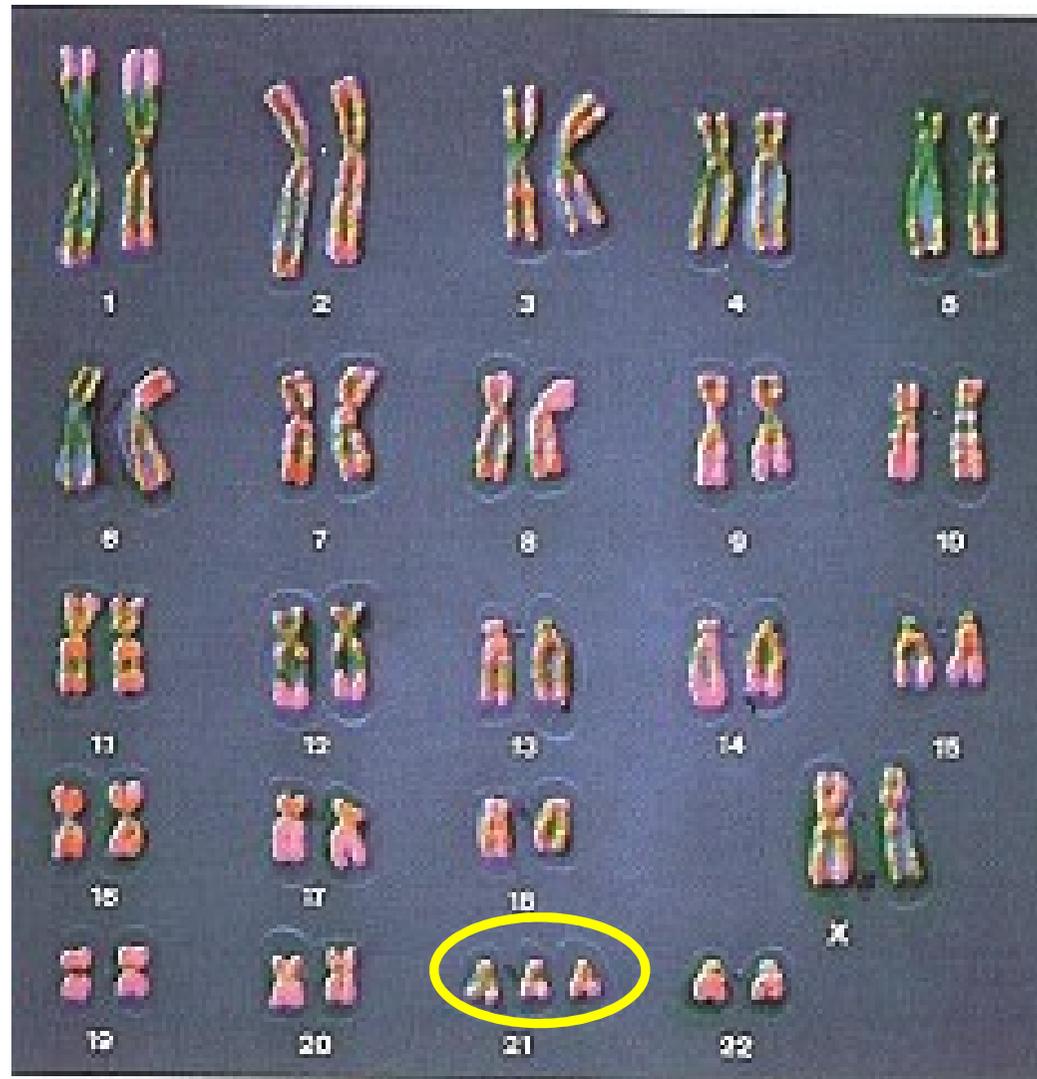
Syndrome de Turner



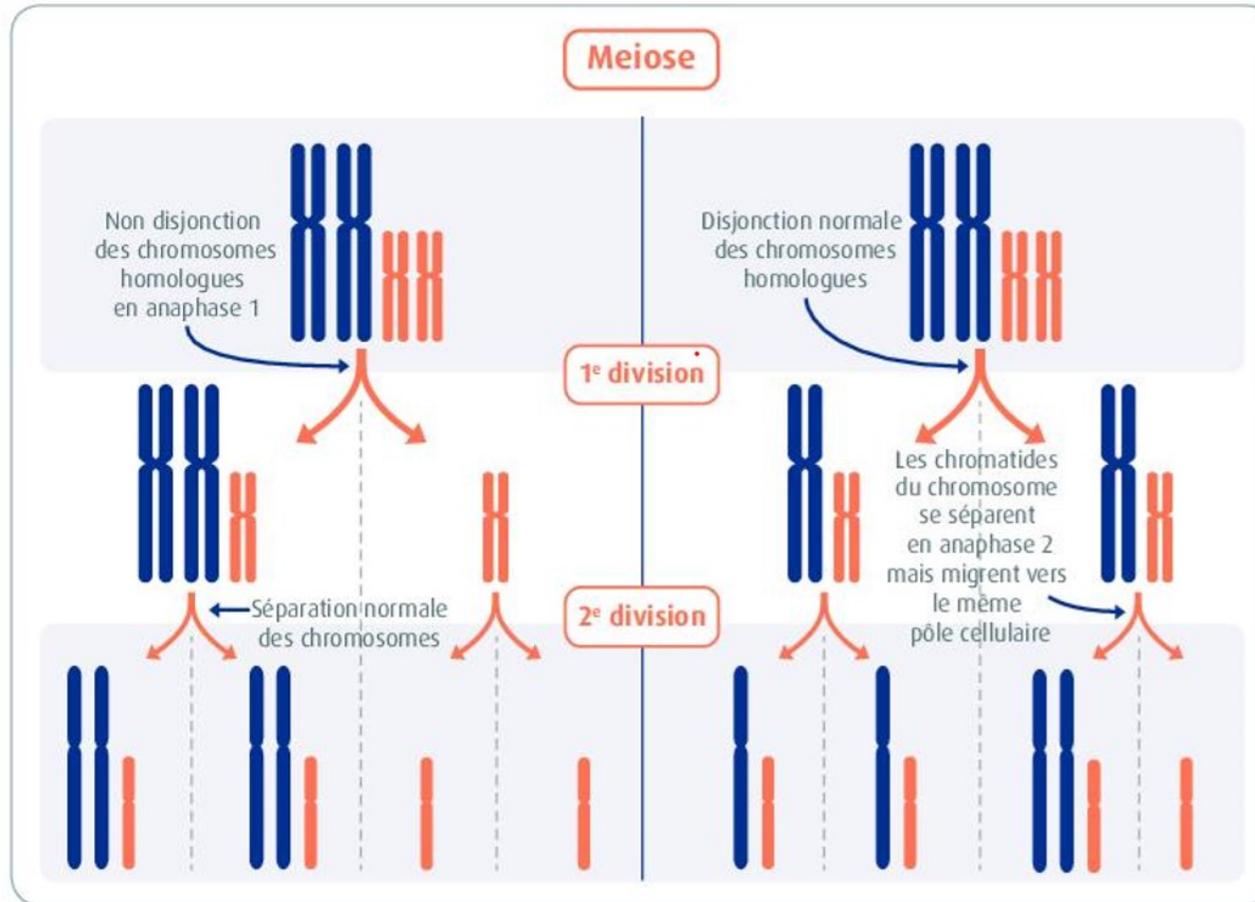
- Femme de petite taille, stérile
- absence de caractères sexuels secondaires
- Intelligence normale
- Développement intellectuel le + souvent normal



Syndrome de Down associé à une trisomie 21



Origine des anomalies chromosomiques



4 Des cas de migrations anormales de chromatides au cours de la méiose. Lors de l'anaphase 1 ou de l'anaphase 2 de certaines méioses, il arrive que la séparation (disjonction) des chromosomes homologues ou des chromatides d'un chromosome ne se fasse pas. Ces anomalies entraînent l'apparition de gamètes présentant des chromosomes surnuméraires. On parle de polyploïdisation.

Origine des anomalies chromosomiques

	Chez le père	Chez la mère
Mauvaise disjonction de la paire 21	5 %	70 %
Mauvaise disjonction des chromatides 21	5 %	20 %
Total	10 %	90 %

2 Pourcentages des origines de l'anomalie lors de la méiose.

Chapitre 2 : L'unicité de la cellule-oeuf

I. Les brassages se produisant au cours de la méiose

A. Un brassage inter-chromosomique.

B. Un brassage intra-chromosomique.

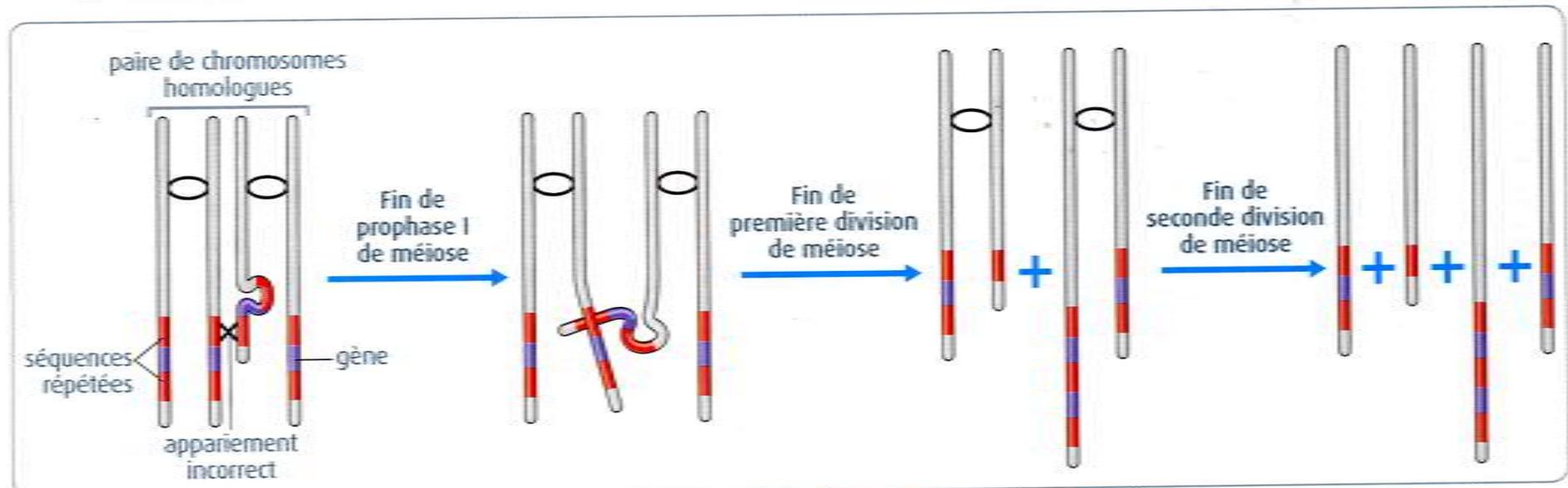
II. Le brassage génétique au cours de la fécondation.

III. Des anomalies au cours de la méiose à l'origine d'anomalies du caryotype de la cellule-œuf

A. Anomalies dans la répartition des chromosomes

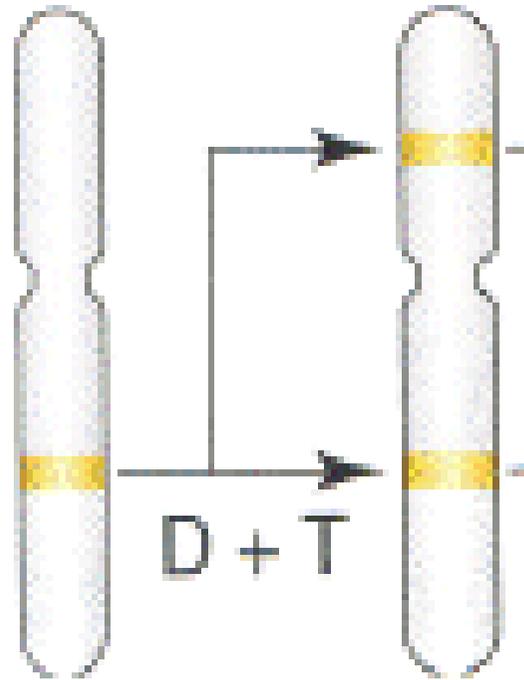
B. Anomalies dans le déroulement des crossing-over : les crossing-over inégaux

Crossing over inégaux

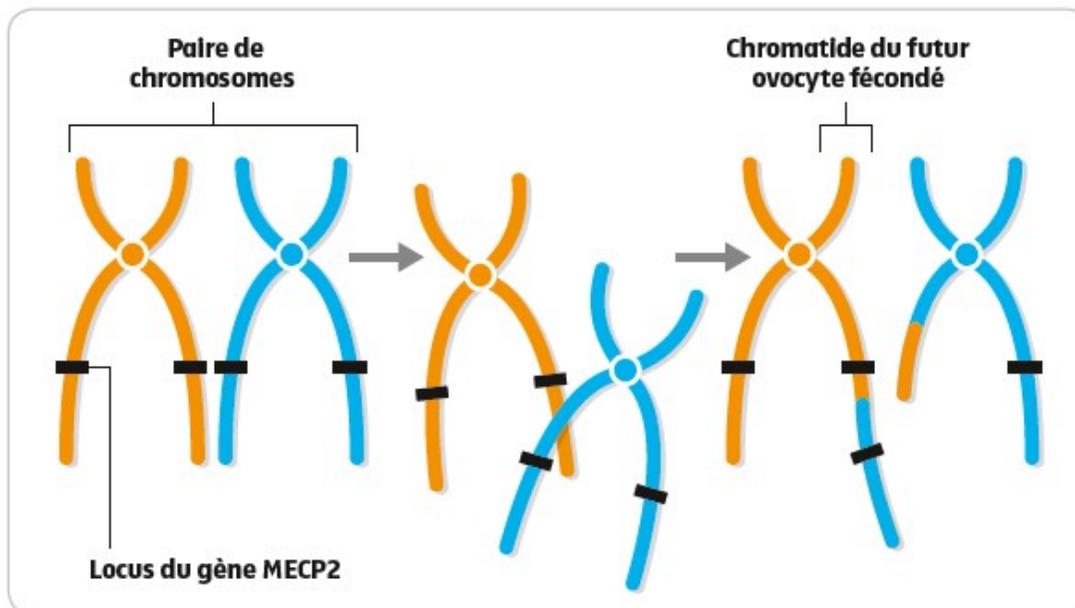
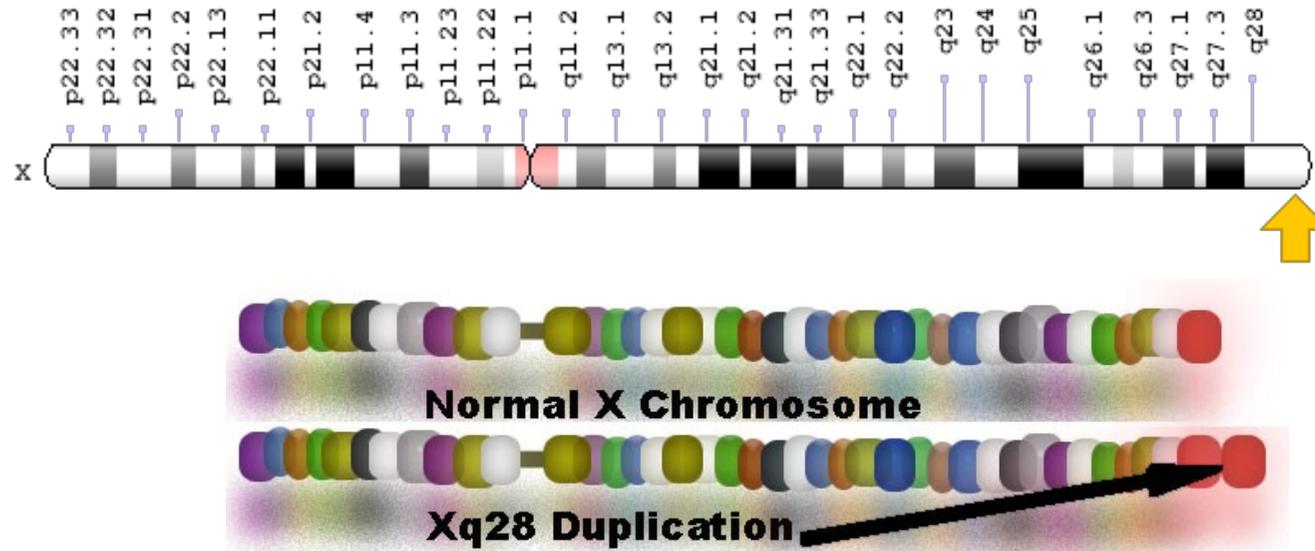


1 Les **crossing-over inégaux**. Dans certaines conditions, en prophase I de méiose, un appariement incorrect peut survenir, à l'origine d'un crossing-over qualifié d'inégal.

Duplication, transposition de gène



Syndrome de duplication du gène MECP2



- 4** Représentation d'un crossing-over inégal en prophase 1 de méiose, chez la mère d'enfants atteints du syndrome de duplication du gène MECP2. Le syndrome de duplication du gène MECP2 (situé sur le chromosome X) est une maladie rare. La surproduction de protéines due à la copie supplémentaire du gène est à l'origine d'un faible tonus musculaire, d'infections pulmonaires, d'un retard intellectuel et d'une courte espérance de vie.