



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI
BOUMEDIENE

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES



TD N° 3
MITOSE et MEIOSE
2^{ème} année licence SNV

F.BOUCHELILT , I.SAHKI et R. CHEMLAL

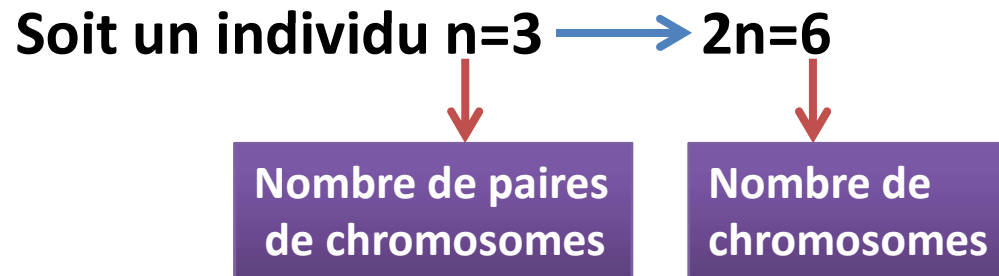
Année universitaire 2020-2021

TD 3: Mitose et Méiose

Exercice 3

Soit un individu où $n=3$, si les paires de chromosomes homologues sont notées A/a, B/b, C/c, lors de la méiose en prophase I :

- 1°) Combien de gamètes différents peuvent-ils être produit par cet individu si l'on considère qu'il n'y a pas eu de crossing-over ?
- 2°) Quels sont leurs génotypes ?



Exemple : chez l'homme on compte 23 **aires** de chromosomes. 1 **exemplaire** provient du père et le 2ème **exemplaire** provient de la mère.

D'où $2n=2 \times 23 = 46$

TD 3: Mitose et Méiose

Les homologues sont désignés A/a , B/ b, C/c donc 3 paires (A,B,C maternels; a, b, c paternels) avec $n=3$.

Etant donné que les chromosomes se disposent au hasard en métaphase I, le brassage inter chromosomique donnera :

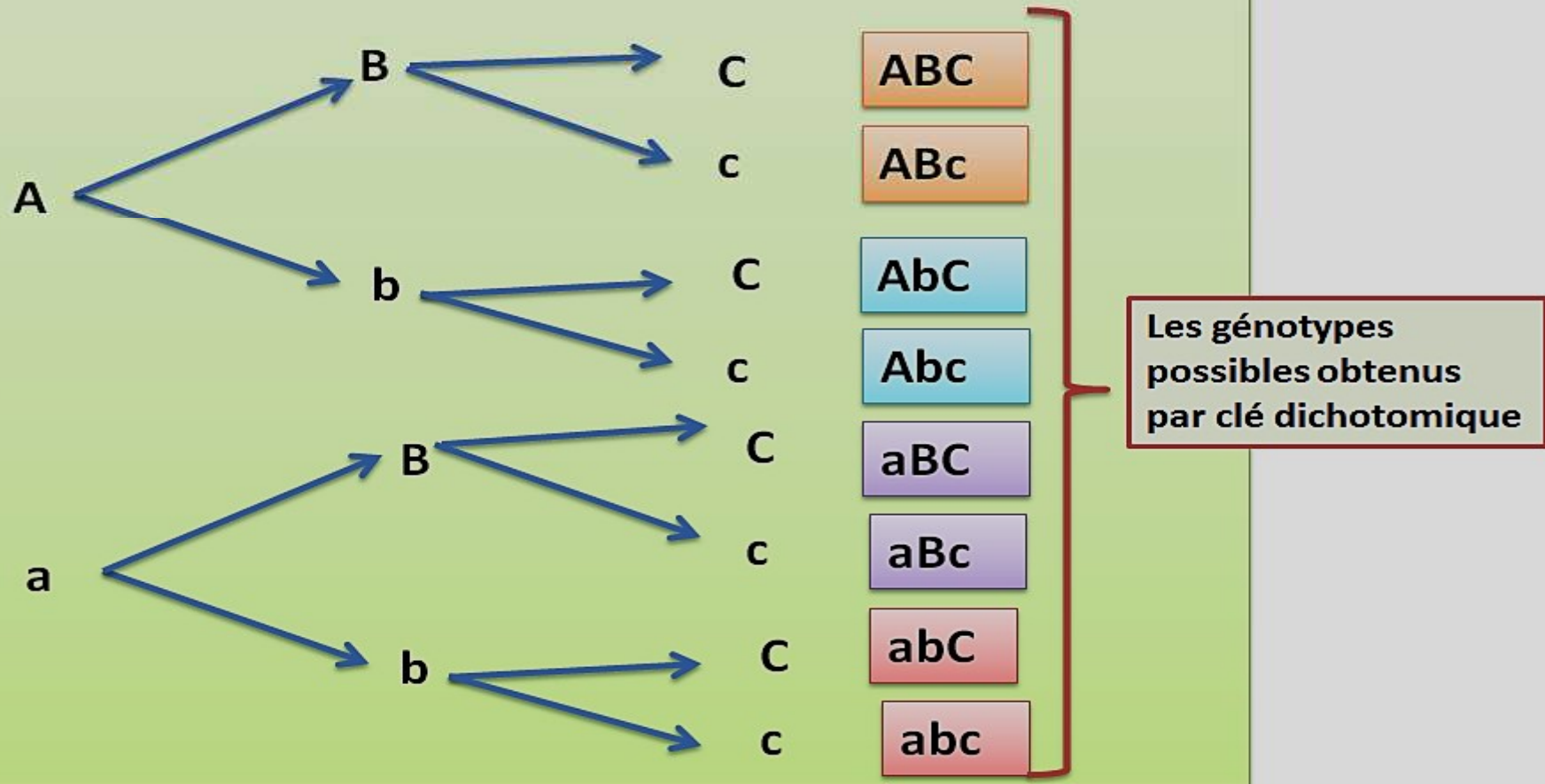
2^n types de gamètes soient $2^3 = 8$ types de gamètes ou de génotypes.

Le gamète étant HAPLOIDE, il doit contenir 3 chromosomes simples formés chacun d'une chromatide.

TD 3: Mitose et Méiose

Les homologues sont :A/a, B/b, C/c donc 3 paires

1)Le nombre de gamètes produits par cet individu:



TD 3: Mitose et Méiose

2) Les génotypes possibles:

8 gamètes **donc 8 génotypes possibles** avec une fréquence (f) :

$$f = \frac{\text{Cas favorable}}{\text{Cas possibles}} = \frac{1}{2^n}$$

$$f = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

3°) On considère un autre individu où $n = x$. Quel est le nombre total de combinaisons chromosomiques produites après la méiose chez cet individu ?

3) Si $n=x$ le nombre de génotypes possibles est:

Nombre de génotypes possibles = 2^n



$2^n = 2^x$

TD 3: Mitose et Méiose

4°) Chez l'homme, quelle est la probabilité pour qu'un spermatozoïde ne contienne que les caractères maternels ?

5°) Même question pour un ovule.

6°) Comment interpréter ces probabilités ?

4) Chez l'homme $n = 23$

La fréquence pour qu'un spermatozoïde ne contienne que des chromosomes maternels est de $1/2^{23}$ à peu près **1/8 000 000** cas pratiquement impossible car il y a 8 000 000 de combinaisons de génotypes (**$2^n = 2^{23} = 8\,000\,000$** de génotypes).

5) Même réponse pour 1 ovule

6) Interprétation des probabilités :

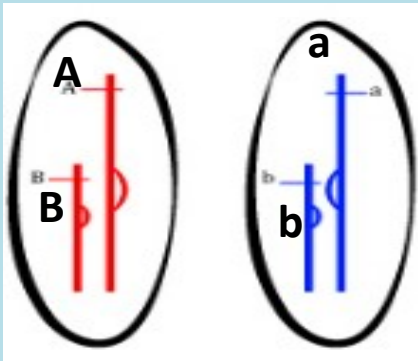
Il faut que tous les chromosomes de même origine (exp paternelle) migrent vers le même pôle ce qui est impossible. En effet la probabilité **tend vers zéro**.

7°) En supposant qu'il ait eu crossing-over. Est-il possible d'obtenir un gamète ayant uniquement les caractères de l'un des deux parents ? Justifier votre réponse.

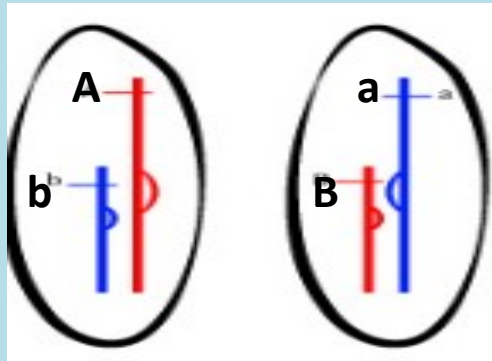
7) Meiose avec crossing over.

Il est impossible d'avoir un gamète ayant uniquement les caractères de l'un des deux parents en raison du :
*brassage interchromosomique;
*brassage intrachromosomique.

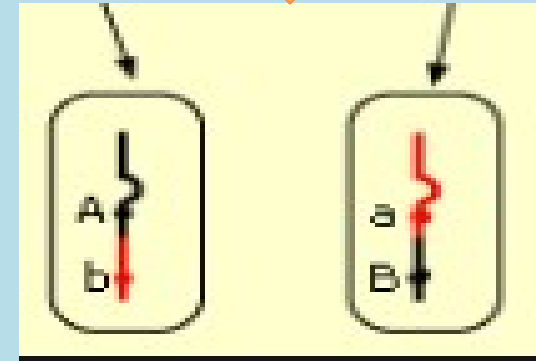
Sans Brassage



Brassage inter chromosomique



Brassage intra chromosomique



 } Chromosome paternels
} Chromosome maternels

TD 3: Mitose et Méiose

Exercice 5

Chez l'homme le nombre de chromosomes est de $2n=46$

- 1) Combien compte-t-on de chromatides à:
 - a) la fin de la prophase d'une mitose?
 - b) l'anaphase d'une mitose?

1) Le nombre de chromatides à:

a) la fin de la prophase d'une mitose est de

2 chromatides X 46 = 92 chromatides (dédoublement de chaque chromosome en deux chromatides sœurs)

b) L'anaphase d'une mitose est de:

92 chromatides: 46 chromatides par pôle (après division du centromère et séparation des chromatides sœurs entre les 2 pôles).

TD 3: Mitose et Méiose

Exercice 5

On considère à présent les cellules sexuelles de l'espèce humaine.

2) Indiquer le nombre de chromosomes et leur nombre de chromatides pour chacun des stades suivants:

- a) spermatide;
- b) spermatocyte II;
- c) spermatocyte I.

3) Même question pour une cellule sexuelle de la femme aux stades suivants:

- a) globule polaire I;
- b) ovocyte I;
- c) ovocyte II.

TD 3: Mitose et Méiose

Stade de la cellule	nombre de chromosomes	nombre de chromatides
Spermatide (D.E)	23	$23 \times 1 = 23$
Spermatocyte II (DR)	23	$23 \times 2 = 46$
Spermatocyte I (avant méiose)	46	$46 \times 2 = 92$
Globule polaire I (DR)	23	$23 \times 2 = 46$
Ovocyte I (avant méiose)	46	$46 \times 2 = 92$
Ovocyte II (DR)	23	$23 \times 2 = 46$

TD 3: Mitose et Méiose

Exercice 5

4) L'ovocyte II et le globule polaire I portent- ils le même nombre de chromosomes ?
Les chromosomes de ces deux cellules sont ils identiques ?

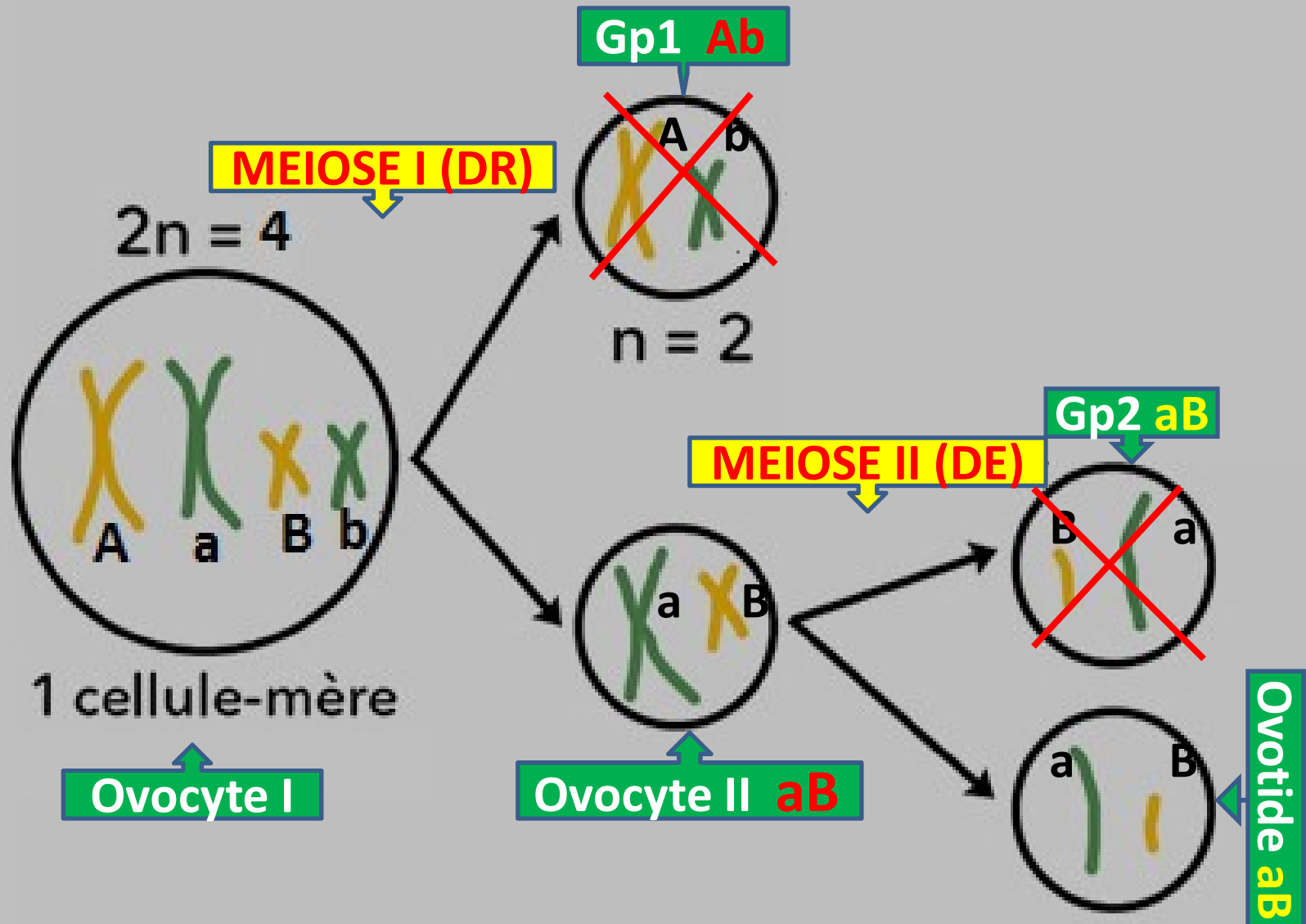
L'ovocyte II et le globule polaire I (Gp1) portent le même nombre de chromosomes ($n=2$) mais ne sont pas génétiquement identiques car ils sont issus de la DR.
On peut noter, à titre d'exemple, le génotype du **Gp 1 Ab** et le génotype de l'ovocyte II aB.

5) Même question pour l'ovotide et le globule polaire II
Représentez vos réponses sur des schémas ou vous choisirez $n=2$

Par contre l'ovotide et le globule polaire II (Gp2) **qui ont aussi** le même nombre de chromosomes ($n=2$) et sont issus de la même cellule mère (ovocyte II).

Globalement le **même génotype** Ab mais ils :

- peuvent être génétiquement identiques si méiose sans CO
- peuvent être génétiquement différents si méiose avec CO



MEIOSE sans CROSSING OVER

La gamétogénèse chez l'Homme

