

## Solution du TD 02

### Exercice 01 :

Une plante possède au niveau de ses cellules 8 chromosomes; une paire de grands chromosomes à centromère médian, une paire de petits chromosomes à centromère médian, une paire de grands chromosomes à centromère terminal et une paire de petits chromosomes à centromère terminal.

1°) En désignant par A/a, B/b, C/c et D/d les paires de chromosomes homologues, est-il possible chez cette plante de trouver (et en quelle proportions) des cellules issues de la méiose qui présentent :

- a) 2 chromosomes à centromère terminal et 2 chromosomes à centromère médian ?

**100%**

- b) 4 chromosomes à centromère terminal et 4 chromosomes à centromère médian ?

**0%**

- c) 3 chromosomes à centromère médian et un chromosome à centromère terminal ?

**0%**

2°) On provoque une autofécondation, c'est-à-dire la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle formés par cette même plante.

Quelle proportion obtiendra-t-on alors d'individus ayant :

- a) 4 chromosomes grands et 4 petits ?

**100%**

- b) 4 paires de chromosomes grands ?

**0%**

- c) 2 chromosomes grands et 2 petits ?

**0%**

- d) 4 chromosomes petits ?

**0%**

### Exercice 02 :

Soit une cellule à  $2n=4$ .

1°) Schématiser les différents stades de la méiose de cette cellule, en donnant les principales caractéristiques de chaque stade.

**(devoir de maison)**

2°) Faites un schéma récapitulatif de la méiose pour cette cellule.

**(devoir de maison)**

3°) Combien de cellules à n chromosomes produit-elle ?

**Elle produit 4 cellules à n chromosomes**

4°) Combien de génotypes différents peuvent avoir les cellules à n chromosomes (sans prendre en considération les crossing-over)?

Considérons que  $n = 8$  pour mieux illustrer la réponse.

Cette cellule à  $2n$  renferme 8 paires de chromosomes, formé chacun d'un chromosome d'origine maternelle et d'un chromosome d'origine paternelle. Au cours de la méiose, et plus précisément la méiose I, chacune des 2 cellules filles reçoit un chromosome de chacune des 8 paires. La séparation des 2 chromosomes d'une paire se fait au hasard, de sorte que concernant chacune des 8 paires, il y a pour une cellule fille donnée 2 possibilités :

- Soit recevoir le chromosome d'origine paternelle,

- Soit recevoir le chromosome d'origine maternelle.

Il y aura donc au total  $2^8$  types de cellules à  $n$  chromosomes.

Donc une cellule à  $2n$  peut donner  $2^n$  différents types de cellules à  $n$  chromosomes après une division méiotique.

### **Exercice 03 :**

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 ?

**46 x 2 donc 92, car tous les chromosomes ont subi un dédoublement durant la phase S pour préparer la division cellulaire**

- b) l'anaphase d'une mitose ?

**Toujours 92, car bien que les chromatides de chaque chromosome soient séparés (elles migrent vers les 2 pôles de la cellule), la cellule n'a pas encore effectué sa division.**

- c) A la fin de la mitose (après la cytotéièrese) ?

**46, là la cellule s'est enfin divisée pour donner 2 cellules filles, dont chacune contient 46 chromatides qui constituent désormais les chromosomes de ces cellules.**

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.

**23 chromosomes non-dédoubleés, donc 23 chromatides**

- b) spermatocyte II (de 2<sup>ème</sup> ordre).

**23 chromosomes, mais dédoubleés donc 46 chromatides**

- c) spermatocyte I (de 1<sup>er</sup> ordre).

**46 chromosomes dédoubleés, donc 92 chromatides**

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

- a) globule polaire I.

**23 chromosomes, mais dédoubleés donc 46 chromatides**

- b) ovocyte I.

**46 chromosomes dédoubleés, donc 92 chromatides**

- c) ovocyte II.

**23 chromosomes, mais dédoubleés donc 46 chromatides**

4°) L'ovocyte de 2<sup>ème</sup> ordre et le 1<sup>er</sup> globule polaire portent-ils le même nombre de chromosomes ? Les chromosomes de ces deux cellules sont-ils identiques ?

Oui ils ont le même nombre de chromosomes, ils sont issus de la 1<sup>ère</sup> division méiotique de l'ovocyte I.

Non, les chromosomes de ces 2 cellules ne sont pas identiques, car ces dernières sont issues d'une division réductionnelle. Dans ce type de division les chromosomes homologues se mettent les uns au dessus des autres au moment de la métaphase, et chaque chromosome homologue (celui provenant de la mère ou du père) va migrer ensuite vers l'un des pôles. Donc à la fin de la division les cellules filles n'auront pas les mêmes chromosomes.

5°) Mêmes questions pour l'ovotide et le 2<sup>ème</sup> globule polaire.

L'ovotide et le 2<sup>ème</sup> globule polaire ont le même nombre de chromosomes, ils sont issus de la 2<sup>ème</sup> division méiotique de l'ovocyte II.

Ils ont les mêmes chromosomes, car cette division est dite équationnelle, et ce sont juste les chromatides sœurs (du même chromosome) qui se séparent et non pas les chromosomes homologues.

Représentez vos réponses sur des schémas où vous choisirez  $n = 2$ .



