

## I. QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE OU À COMPLÉTER

(13 points sur 20)

1. A
2. A, D
3. B
4. A, B, D, E
5. A, C
6. A, B, D, E
7. B, D, F
8. B
9. D
10. C, D, E
11. A
12. A, B
13. F

## II. QUESTION DE SYNTHÈSE

(7 points sur 20)

### La méiose : déroulement et rôle dans un cycle de développement

Les candidats doivent au moins aborder les éléments suivants. D'autres détails peuvent être ajoutés ce qui bonifie la note finale.

#### Introduction

Le cycle de développement d'un organisme est la succession des étapes depuis la formation de la cellule œuf (le zygote) au moment de la fécondation jusqu'à la production de gamètes par l'organisme adulte. Ce cycle est caractérisé chez l'Homme (ici il est fait le choix de parler de l'homme, puisque le sujet demande de traiter « d'un cycle de développement » mais on aurait pu choisir un organisme comme *Sordaria* bien étudié au lycée en Terminale) par l'alternance d'une phase diploïde (2N chromosomes) prépondérante et d'une phase haploïde (N chromosomes) réduite aux gamètes (dans le cas de *Sordaria* ce n'est pas le cas).

#### Développement

La méiose est un mode de division qui a lieu chez l'Homme dans les gonades et qui est propre aux cellules de la lignée germinale appelées spermatocytes et ovocytes. Pendant la gamétogenèse et la méiose, une cellule diploïde de la lignée germinale donne naissance à 4 cellules haploïdes ou gamètes. La méiose est un ensemble de deux divisions successives. Elle est précédée d'une phase de répllication de l'ADN qui aboutit à l'apparition de chromosomes à 2 chromatides unis au niveau du centromère. La première division de méiose dite réductionnelle aboutit à la formation de 2 cellules filles différentes à n chromosomes présentant 2 chromatides. Ceci est rendu possible par la séparation aléatoire des chromosomes homologues de chaque paire (à la métaphase) au cours d'un processus appelé brassage inter-chromosomique (un schéma prenant en compte un petit nombre de chromosomes était judicieux, il permettait aussi d'introduire les noms des différentes étapes de la méiose). Après séparation des deux cellules il n'y a pas de répllication

de l'ADN et cette première division est suivie immédiatement de la seconde dite équationnelle avec apparition de 4 cellules filles différentes à  $n$  chromosomes à 1 chromatide avec là aussi une redistribution aléatoire des chromatides.

Pendant la première division de méiose (après réplication du matériel génétique) des réarrangements génétiques entre les chromatides non sœurs, nommés enjambements ou recombinaisons ou crossing over, se déroulent pendant la prophase I. On peut observer alors les quatre chromatides d'une paire de chromosome homologue sous forme de tétrade. Chaque tétrade contient normalement au moins une région en X appelé chiasma. Les chiasmata sont les manifestations de l'interaction physique entre les chromatides non sœurs nécessaires aux crossing over.

### Conclusion

Ainsi un cycle de développement est marqué par deux phénomènes biologiques, la méiose et la fécondation, qui permettent de maintenir le caryotype de l'espèce et de générer des combinaisons uniques des allèles des gènes nécessaires à l'édification et au bon fonctionnement de l'organisme. Dans certains cas des anomalies survenant au cours de la méiose peuvent conduire à la formation de gamètes aneuploïdes c'est-à-dire présentant une variation du nombre  $N$  de chromosomes. Ces anomalies conduiront au moment de la fécondation à l'apparition d'un zygote avec un nombre anormal de chromosomes, ce qui pourra conduire en fonction de la paire affectée à l'arrêt plus ou moins précoce du développement ou donnera un organisme présentant des dysfonctionnements.