

Chapitre 3: La transmission de l'information génétique

Objectifs de connaissances

Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus.

Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.

Diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes.

ADN, brassage, méiose et fécondation.

I-La transmission de l'information génétique au sein de l'organisme: la mitose

Nous avons vu qu'il était possible de créer des clones d'un individu à partir de n'importe quelle cellule lui appartenant. Ceci sous entend donc que l'information génétique portée par les chromosomes est identique dans toutes les cellules d'un organisme.

Problème : Quel mécanisme permet le maintien de l'information génétique au cours du temps dans chaque cellule de l'organisme ?

Hypothèse : il doit exister un mécanisme permettant le doublement de la quantité d'ADN avant la division cellulaire.

TP8 : la transmission de l'information génétique - la mitose

Au cours du cycle cellulaire, la quantité de matériel génétique présent dans le noyau d'une cellule, double avant la division cellulaire.

L'observation microscopique d'une cellule nous montre qu'un mécanisme de multiplication de la quantité de matériel génétique (l'ADN des chromosomes) existe. En effet, après la disparition du noyau, les chromosomes passent de une à deux chromatides !

Il y a donc un mécanisme de copie de chacune des 46 chromatides présentes dans la cellule : la quantité d'ADN est multipliée par deux. Une fois que le passage de 1 à 2 chromatides est fait, les chromosomes sont poussés vers l'équateur de la cellule. A ce moment là, des filaments accrochés de part et d'autre de chaque centromères tirent vers chaque pôle de la cellule. Chaque chromosome est donc séparé au niveau du centromère, une chromatide allant vers chaque pôle de la cellule.

La cellule se divise alors en deux cellules filles contenant le même matériel génétique (46 chromosomes à une chromatide), car les deux chromatides d'un chromosome sont identiques !

On appelle ce mécanisme **la mitose**.

La mitose permet le maintien de l'information génétique d'une génération de cellule à une autre.

II-La transmission de l'information génétique au cours de la fécondation

Problème : comment peut-on expliquer que l'union des 2 gamètes parentaux (spermatozoïde et ovule) contenant, en théorie, 46 chromosomes chacun, puissent donner un nouvel individu dont les cellules ne contiendraient que 46 chromosomes ?

Hypothèse : on peut penser qu'un mécanisme permet de diviser par 2 le nombre de chromosomes dans les gamètes.

TP9 et 10: la transmission de l'information génétique aux descendants - La méiose

L'étude de caryotypes de gamètes nous montre qu'ils ne contiennent que 23 chromosomes, au lieu des 46 contenus dans toutes les cellules de l'organisme. On peut donc penser qu'un mécanisme permet de diviser par 2 le nombre de chromosomes dans les gamètes.

L'étude de la formation des gamètes nous révèle qu'ils proviennent de cellules mères qui ont subi une division particulière, **la méiose**.

Ce mécanisme, composé de deux divisions successives, permet de répartir **aléatoirement** les 46 chromosomes à deux chromatides d'une cellule mère dans 4 cellules filles qui ne contiendront plus que 23 chromosomes à 1 chromatide. Cette répartition au hasard permet à un individu de produire plus de 8 millions de gamètes génétiquement différents !

La méiose est donc un mécanisme fondamental dans la création d'individus génétiquement différents !

La fécondation vient rétablir le nombre de chromosomes dans la cellule œuf. La cellule œuf résulte de la fusion d'un ovule et d'un spermatozoïde contenant chacun 23 chromosomes, elle contiendra donc 46 chromosomes.

La cellule œuf contient 23 chromosomes paternels et 23 chromosomes maternels, formant les 23 paires de chromosomes du nouvel individu. Une paire de chromosomes est donc composée de **deux chromosomes génétiquement différents** puisque provenant du père et de la mère.

La fécondation est la fusion d'un spermatozoïde parmi 8 millions que le père peut produire et d'un ovule parmi 8 millions que la mère peut produire. Il en résulte qu'un couple peut générer 70 000 milliards d'individus différents.

La fécondation est donc un mécanisme majeur de la diversité génétique des individus.