

Généralité Génétique

Nucléotide = acide phosphorique H_3PO_4 + ose + base

Ose+base = nucléoside

Base = purine ou pyrimidique

Sens de lecture : 5'P → 3'OH

Les deux chaines d'ADN sont antiparallèles on a :

- 5'=>3'
- 3'<=5'

Pour l'ADN :

purine	pyrimidine associée dans l'ADN
adénine (A)	thymine (T)
guanine (G)	cytosine (C)

Pour l'ARN :

purine	pyrimidine associée dans l'ARN
adénine (A)	uracile (U)
guanine (G)	cytosine (C)

Pour ADN ose = désoxyribose (= ribose mais H en 2 remplacé par OH)

Pour ARN ose = ribose

Pour ADN : 4 nucléotides : adénine, thymine, guanine et cytosine = ATGC

Pour ARN : uracile, guanine cytosine et adénine = UGCA

On a beaucoup d'ADN non codant dans les gènes :

- Adn non codant = introns. / ADN codant = exon.

La chromatine est la forme sous laquelle se présente l'**ADN** dans le **noyau**. C'est la substance de base des chromosomes **eucaryotes**, elle correspond à l'association de l'ADN et de protéines structurales appelées **histones**.

Chromatine dispersée = euchromatine

Chromatine condensée = hétérochromatine

Chromatine hypercondensée = dans les chromosomes mitotiques.

Dans la chromatine l'ADN est organisé en fibre nucléosomique avec un aspect « en collier de perles » dont les perles représentent des nucléosomes.

Ligases : enzymes qui assurent la liaison d'une liaison phosphodiester entre les extrémités 3'OH et 5'P

La réplication

Chez les procaryotes :

Hélicases : déroulent l'ADN en supprimant les liaisons hydrogènes entre les bases complémentaires.

Topoisomérases : font disparaître le surenroulement de l'ADN en amont des hélicases. Elles vont couper des brins d'ADN (1 pour la Topoisomérase I et deux pour la Topoisomérase II)

Polymérases : accrochage de nucléotides TOUJOURS à partir d'une extrémité 3'OH d'une chaîne de nucléotides déjà existante.

Sens de la réplication : 5'→3'

Réplication chez les eucaryotes :

Elle se fait à l'interphase (phase S).

Réplicons = origine de réplication (on a plusieurs origines de réplication par chromosome chez les eucaryotes).

Téломérase = ajout de séquences télomériques (riches en G à l'extrémité 3') et riches en C à l'extrémité 5'.

Au cours du vieillissement cellulaire il y a raccourcissement des télomères (dans les cellules cancéreuses les télomérases sont très actives d'où : multiplication infinie des cellules).

Méthylation ; chez les eucaryotes seules la cytosine est méthylable : cela sert à la régulation des gènes.

La recombinaison génétique ou crossing over permet d'échanger des séquences d'ADN entre les deux copies d'un même chromosome. Elle n'est possible que grâce à une isomérisation qui est une série de rotations à 180° qui modifient la position des chaînes de sorte que les deux chaînes puissent se croiser et qu'il y ait crossing over.

Les mutations :

Une mutation dans les cellules germinales ne touche pas l'individu mais être transmise à la descendance si la cellule atteinte participe à la formation d'un zygote. Contraire = mutations cellules somatiques.

Le cycle cellulaire :

Le génome des procaryotes est constitué d'une seule molécule d'ADN double brin et circulaire.

Eucaryotes :

Le génome est fragmenté en chromosomes linéaire. Chaque chromosome représente une molécule d'ADN. Chez l'homme moins de 10% de l'ADN est traduit en ARN.

Différentes phases du cycle cellulaire :

Chez les eucaryotes on a deux phases principales :

- **L'interphase** : qui représente 90% de la durée du cycle cellulaire c'est la synthèse des constituants cellulaires.
- **La mitose** : phase de division cellulaire.

L'interphase :

Phase G1 : entre la phase M (mitose) et le début de la synthèse d'ADN. On n'a pas de synthèse d'ADN elle correspond à la phase de croissance optimale de la cellule. Elle conditionne la durée du cycle cellulaire.

Ici on a 2 contenus en ADN et $2n$ chromosomes (car cellules diploïde).

La phase S : C'est la phase de duplication de l'ADN. Le contenu en ADN passe de 2 à 4 contenus. Le nombre de chromosomes à la fin de la phase S est toujours de $2n$ mais chaque chromosomes contiendra 2 chromatides identiques (= 2 brins d'ADN).

La phase G2 :

Très courte, elle prépare la cellule à la mitose.

La phase G0 :

Une cellule en phase G0 est une cellules très différenciée (elle a subie un grand nombre de réplifications et ne se divise plus), elle est sortie du cycle cellulaire et restera en interphase indéfiniment (ceci est réversible).

La mitose (ou phase M) :

La prophase : Se traduit par l'apparition des chromosomes due à la condensation de la chromatine.

La prométaphase : elle est très courte (10 min) on a rupture de la membrane nucléaire. Les chromosomes vont se répartir de part et d'autre du fuseau mitotique.

La métaphase : les chromosomes ont fini leur déplacement, se sont des chromosomes métaphasiques

L'anaphase : elle est caractérisée par le partage des chromosomes en 2 lots identiques. Les chromosomes ne sont plus qu'à 1 seul chromatide.

La télophase : elle début avec l'arrêt de la migration des chromosomes aux poles de la cellule. L'enveloppe nucléaire va se reformer pour initier la reconstruction du noyau.

La cytotélerèse : la membrane plasmique va s'invaginer pour former un sillon de division.

La transcription :

ARNm : succession de bases qui codent pour la séquence en aa d'un polypeptide

ARNt : adaptateur qui va reconnaître l'information codée dans l'ARNm, il va transférer l'aa approprié sur la chaîne polypeptidique en croissance.

ARNr : vont s'associer à des protéines ribosomales pour former le ribosome.

Lors de la transcription les nucléotides deviennent des ribonucléotides.

Chez les eucaryotes : la promotion de la transcription se fait par des promoteurs : TATA box, GC box ou encore CCATT box.

Epissage = élimination des introns de l'ARN.

Traduction :

Les ribosomes sont le lieu de synthèse des protéines.

Ribosome eucaryote 80S = ssu 40S + ssu60S

Lors de la traduction les deux sous unités vont s'assembler pour laisser passer l'ARNm et procéder à la synthèse de protéine.

Codon d'initiation chez les euca + proca = AUG (code pour une méthionine chez les euca).