

Biologie

La biologie est l'étude des êtres vivants. L'être humain est composé de différents niveaux d'organisation :

- les atomes
- les molécules et les macromolécules
- l'organite cellulaire et la cellule
- le tissu
- l'organe
- le système
- l'organisme

A partir de la cellule, c'est de la vie. Avant, c'est de la matière. La cellule est le plus petit être vivant.

Chapitre 1 : La chimie de la vie

I - L'atome

A. Numéro atomique et nombre de masse

C'est la plus petite unité de matière. Un atome est constitué de trois particules : électrons, protons et neutrons. Les protons et neutrons sont au centre de l'atome et forme le noyau. Les électrons gravitent autour de ce noyau. Les électrons et les protons portent une charge électrique. Les neutrons sont neutres. Il y a attraction entre les protons + et les électrons - . Le nombre d'électrons est égale au nombre de protons.

Un atome est électriquement neutre car il y a égalité des charges. Il est caractérisé par deux chiffres : le numéro atomique et le nombre de masse.

Le numéro atomique est égale au nombre de protons et donc aussi aux nombres d'électrons. Le nombre de masse est le nombre de protons et le nombre de neutrons.

Ex : Hélium → - 2 = numéro atomique
- 4 = nombre de masse
- 2 neutrons

Les atomes sont aussi appelé éléments chimiques qui sont classés dans le tableau périodique des éléments.

Document 1 : Tableau périodique des éléments

B. Eléments essentiels à la vie

Figure 1

Il y a 24 éléments qui font parti de la constitution des êtres vivants. Les 4 principaux sont l'hydrogène, l'oxygène, le carbone et l'azote.

C. Les ions

Il arrive qu'un atome perde ou gagne un ou plusieurs électrons. Il devient alors électriquement chargé et devient donc un ion.

Ex : Na⁺ (cation), Cl⁻ (anion), Ca²⁺ (cation)
- 1 électrons, +1 électrons, -2 électrons
+ - +

II - La molécule

La molécule se forme lorsque deux ou plusieurs atomes s'unissent. Ex : glucose C₆H₁₂O₆.

A. Les couches électroniques

Parmi les trois sortes de particules, seul les électrons participent aux réactions chimiques entre les atomes. Le nombre de liaison entre deux atomes dépend de la configuration électronique de ces atomes. La configuration électronique est la disposition des électrons autour du noyau.

Les couches électroniques sont au nombre de trois : la couche K sur laquelle il peut y avoir deux électrons, la couche L avec huit électrons et la couche M avec huit électrons. Les électrons se répartissent sur ces couches. La première couche soit K est la plus proche du noyau. Lorsqu'elle est complète, les électrons vont compléter les couches suivantes. C'est la disposition des électrons sur ces couches qui détermine les propriétés chimiques d'un atome.

Figure 2

Les électrons qui sont seul sur une couche électronique sont dit célibataire. Un atome qui possède des électrons célibataires sur la dernière couche électronique se trouve dans un état instable. Ces atomes instable vont avoir tendance à coupler ces électrons célibataires avec ceux d'un autre atome. Lorsque deux atomes unissent leurs électrons célibataires, il se crée une liaison chimique entre ces deux atomes.

La valence est le nombre maximum de liaisons que peut établir un atome. Par exemple, si on prend l'atome de carbone, la valence du carbone est 4.

B. Les liaisons chimiques

On distingue trois types de liaisons chimiques :

- **Les liaisons covalentes** : ce sont les liaisons les plus solides et les plus fréquentes. Elle s'établit quand deux atomes mettent en commun leur électrons célibataires et partagent une ou plusieurs paires d'électrons.

Figure 3

Il existe des liaisons covalentes simples, doubles ou triples.

- **Les liaisons ioniques** : elle s'établit entre des atomes qui veulent acquérir un état ou configuration stable. Ces atomes vont tenté de mettre en commun leurs électrons célibataires. L'un des atomes exercera une attraction plus forte sur la paire d'électrons et, au final, récupérera pour lui seul la paire d'électrons. Il n'y a plus mise en commun de électrons, mais transfert des électrons d'un atome à l'autre. L'atome qui gagne un électrons devient chargé moins. L'atome qui perd un électrons devient chargé plus. Ces atomes deviennent donc des ions et donc, le plus attirant le moins, les deux atomes

s'attirent et forment une liaison ionique.

- **Les liaisons hydrogènes** : c'est une liaison chimique qui est très importante pour la vie car il s'agit d'une liaison faible qu'il est facile de briser. Elles vont permettre les brefs contacts entre les molécules. Elle se forme lorsqu'un atome d'hydrogène d'une molécule subit l'attraction d'un atome d'une autre molécule.

C. Une molécule vitale : la molécule d'eau

Elle est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène liés entre eux par des liaisons covalentes. C'est une molécule absolument indispensable à la vie. L'eau est le principal constituant du corps humain. En moyenne, le corps humain est composé de 65 % d'eau. Il est absolument nécessaire que cette teneur en eau reste stable. Le corps humain perd de l'eau et il faut compenser cette perte en buvant de l'eau (1,5 L) et avec l'alimentation (1 L) soit 2,5 L d'eau. Dans le corps humain, les deux tiers de l'eau se trouvent dans le milieu intra et extracellulaire ou à l'intérieur des cellules. Le tiers restant se trouve dans le plasma... Notre corps est composé à 65 % d'eau, le reste est constitué de molécules organiques.

Figure 4 et 5

D. Les molécules organiques

L'atome de carbone est constitué de six électrons dont 4 électrons célibataires. Il va donc avoir tendance à établir quatre liaisons chimiques. Ce carbone va avoir tendance à se lier avec d'autres atomes de carbone. Lorsque de nombreux atomes de carbone se lient, il peut se former de très grosses molécules de carbone très complexes. On appelle molécule organique des molécules constituées d'atomes de carbone. En fait, ces molécules sont constituées d'un squelette carboné sur lequel viennent se fixer diverses autres atomes d'hydrogène, d'oxygène, d'azote. Le squelette carboné est une chaîne d'atomes de carbone. Elle peut être linéaire, ramifiée ou cyclique. Les propriétés d'une molécule organique dépendent de deux choses : l'arrangement de son squelette carboné, mais également des groupements d'atomes qui viennent s'y fixer.

Le groupement fonctionnel est un groupe d'atomes conférant à la molécule organique une propriété caractéristique.

Il existe une grande diversité de molécules organiques, mais elles peuvent toutefois être regroupées en quatre classes : les glucides, les lipides, les protéines, les acides nucléiques.

1° Les glucides

Leur rôle essentiel est de servir de carburant à l'organisme. Ils se divisent en trois classes : les monosaccharides, les disaccharides, les polysaccharides.

Les monosaccharides : Figure 6.a Ce sont les glucides les plus simples, les plus petits. Le monosaccharide le plus abondant est le glucose.

Les disaccharides : Ils sont formés par la liaison de deux monosaccharides. Ex: maltose = glucose + glucose. Ce sont des molécules trop grosses pour passer la paroi de l'intestin.

Seul les monosaccharides le peuvent. Grace à la digestion, les disaccharides vont être coupé pour donner des monosaccharides.

Les polysaccharides : Ils sont constitués de plusieurs milliers de monosaccharides. Ex : le glycogène. C'est une réserve de glucose. Le glycogène permet de stocker le glucose. Lorsque le taux de glucose est bas, le glycogène va libérer le glucose dans l'organisme. Il constitue donc une réserve d'énergie.

Figure 6

Il existe d'autres polysaccharides : l'amidon et la cellulose. La cellulose est fabriqué chez les végétaux. Quand on parle d'aliments riche en fibre, on parle de cellulose. Cette dernière n'est pas digéré par l'organisme humain.

2° Les lipides

Figure 7

Ce sont des molécules organiques essentiellement constitué de carbone et d'hydrogène. Les lipides sont hydrophobe ou très peu solubles dans l'eau. On distingue 4 classes de lipides :

- les acides gras
- les triglycérides
- les phospholipides
- les stéroïdes

Les acides gras : Ils sont formés d'un squelette carbonée sur lequel se trouve essentiellement des atomes d'hydrogène H et, à une extrémité, un groupement COOH qui donne sa caractéristique d'acide. On distingue des acides gras saturés et des acides gras insaturés. Le premier ne présente que des liaisons covalente simple et le second présente une ou plusieurs doubles liaisons covalente.

Les triglycérides : C'est ce que l'on appelle les graisses. La plupart des lipides de notre alimentation sont des triglycérides. Il est constitué d'une molécule appelé le glycérol et 3 acides gras. Il existe une très grande variété de triglycérides puisque les 3 acides gras de la molécules peuvent variés. Les graisses d'origine animales sont saturé et sont solide à température ambiante. Les graisses d'origine végétales sont insaturé et sont liquide à température ambiante. Les graisses sont nécessaires dans le régime alimentaire puisqu'elles vont être stocké dans les tissus adipeux. Ces graisses vont jouer 3 rôles :

- Elles représentent une source importante d'énergie.
- Elles servent d'amortisseur pour protéger les organes vitaux.
- Elles servent d'isolant thermique pour maintenir la température corporels.

Les phospholipides : Ils possèdent globalement la même structure que les triglycérides, cad qu'ils sont formé par l'union d'une molécule de glycérol avec des acides gras sauf que, dans ce cas, seul deux acides gras sont liés à la molécule de glycérol. Le 3^{ème} carbone du glycérol est lié à un groupement phosphate avec parfois une molécule azotée en plus. La caractéristique essentiel de ces phospholipides est qu'il s'agit de molécules dites amphiphile, cad qu'elles possèdent une extrémité hydrophobe et une autre hydrophile. Ces molécules vont donc avoir une réaction particulière en milieu aqueux. Les parties

hydrophobes vont avoir tendance à fuir l'eau.

Les stéroïdes : Leurs structures est différentes des autres classes. Ils possèdent un squelette carboné formé de quatre cycles accolés. Les groupements fonctionnel varient d'un stéroïde à l'autre. Le plus abondant et connus est le cholestérol. Son rôle est d'entrer dans la constitution des membranes cellulaires, c'est à partir de lui que vont être fabriqués les autres stéroïdes.

3° Les protéines

Elles sont constitués par l'union de nombreux acides aminés, tout les acides aminés sont constitués d'un groupement COOH à une extrémité et d'un groupement NH₂ à l'autre extrémité. L'atome de carbone porte un atome d'hydrogène et une portion R qui est différent d'un acide aminé à l'autre. Il existe 20 acides aminés qui sont différent les uns des autres par la partie R. Ils vont se lier les uns aux autres pour former une protéine. Elles varient selon le nombre d'acides aminés qui les constituent et selon la séquence d'acide aminé.

Les propriétés d'une protéine vont dépendre de sa structure. En effet, une protéine est formé par une figure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire.

Figure 8

Une structure primaire correspond à une séquence d'acide aminé. Pour une structure secondaire, l'acide aminé peut éloigner les uns des autres dans la chaîne et interagissent entre eux. Il s'établit des liaisons hydrogènes et la chaîne adopte une structure particulière. Il existe deux types de structures secondaires, soit en hélice, soit en accordéon. Une structure tertiaire correspond aux différentes structures secondaire qui interagissent entre elles selon la nature des acides aminés et la chaîne va avoir tendance à se replier sur elle-même.

La structure quaternaire se forme lorsque plusieurs chaînes d'acides aminés en structure tertiaire s'associe les uns aux autres.

Les protéines remplissent des fonctions très diverses. Par exemple, certaines sont des hormones, d'autres des enzymes, des récepteurs ou des défenses de l'organisme.

E. Nutrition

Notre corps est constitué à 60 % d'eau et le reste sont des molécules organiques. L'eau nous est apportée par la boisson et les molécules organiques par l'alimentation. Nos aliments contiennent des macromolécules organiques. Elles sont trop volumineuses pour pénétrer à l'intérieur de l'organisme (sang). Il est donc nécessaire de couper les grosses molécules en petites molécules organiques qui seront suffisamment petite pour que l'organisme les assimile. Ce phénomène s'appelle la digestion.

1° Le système digestif humain

Figure 9

Il est composé de différents organes : la cavité buccale, le pharynx, l'estomac, l'intestin grêle et du gros intestin. C'est le tube digestif. On a divers organes annexes au tube digestif. Ce sont les dents, la langue, la vésicule biliaire qui va permettre de digérer les graisses, le foie, le pancréas, les muscles lisses, leur contraction permet la progression des aliments. Progressivement, les aliments sont dégradés, c'est-à-dire que les macromolécules sont coupées. Ils deviennent alors des nutriments. Ce sont eux qui peuvent traverser la paroi de l'intestin.

L'absorption des nutriments se produit à différents niveaux : au niveau de l'estomac, mais principalement au niveau de l'intestin grêle. Les aliments qui ne sont pas digérés vont rester dans l'intestin et vont former les matières fécales. Lorsque les nutriments ont passé la paroi de l'intestin, ils parviennent au sang et sont ensuite acheminés au foie. Il va puiser ce dont il a besoin dans les nutriments notamment le glucose pour former le glycogène. Les nutriments restants vont aller au niveau du cœur qui, par l'intermédiaire du système sanguin, ils vont aller alimenter toutes les parties de l'organisme.

Les cellules de l'organisme vont utiliser ces nutriments :

- Soit ces dernières synthétisent des molécules organiques : elles utilisent les nutriments pour fabriquer leurs propres macromolécules.
- Soit elles dégradent des molécules organiques : elles utilisent les nutriments pour produire de l'énergie.

Lorsqu'une cellule dégrade des nutriments, il y a production d'énergie. Cette énergie va être utilisée par notre corps pour rester en vie et pour mener toutes les activités de la vie quotidienne. Pour faire fonctionner les organes, nous avons besoin d'énergie : c'est le métabolisme basal. Pour un homme, il lui faut un minimum de 1500 à 1800 kcalorie et pour une femme c'est compris entre 1300 et 1500 kcalories.

Le métabolisme basal nécessite un minimum d'énergie et la moindre activité compte un surplus d'énergie. Un surplus d'activités nécessitera davantage d'énergie. Il faut donc adapter notre apport énergétique à notre besoin. Pour maintenir un poids corporel stable, il faut maîtriser l'apport énergétique. S'il est supérieur, l'énergie en excès est stockée sous forme de glycogène et une fois que les réserves arrivent à saturation il est stocké au niveau du tissu adipeux sous forme de graisses. À l'inverse, l'organisme puise dans ces réserves. Il puise d'abord dans les stocks de glycogène, puis dans le stock de graisse.

Chapitre 2 : La cellule

C'est la plus petite unité de vie. Le monde des cellules se divise en deux grands groupes. Celui des cellules procaryotes et celui des cellules eucaryotes. Ces derniers sont très différents. Les cellules procaryotes sont généralement beaucoup plus petites que les cellules eucaryotes et ont une structure beaucoup plus simple que les cellules eucaryotes.

Les organismes procaryotes sont unicellulaires. Les organismes eucaryotes sont uni ou pluricellulaires. Ce sont les cellules eucaryotes qui sont les plus complexes. Elles peuvent avoir des formes, des tailles, des fonctions différentes. En revanche, elles possèdent toute la même structure.

I - Structure de la cellule eucaryote animale

A. La membrane plasmique

Les cellules sont entouré d'une membrane appelé membrane plasmique. Cette membrane sépare le milieu intracellulaire du milieu extracellulaire.

1° Composition de la membrane

La membrane plasmique est composée d'une double couche de phospholipides. Aucune liaison chimique ne relie les phospholipides entre eux. C'est leurs propriétés amphiphile qui les maintient ainsi. Ceci rend la membrane plasmique très flexible et donc la molécule peut se déformer sans que cela soit un danger pour son intégrité.

On trouve également du cholestérol dans la membrane plasmique. Ils sont insérés dans la bicouche de phospholipides. Il va permettre de rendre rigide la membrane plasmique.

On a également des protéines inséré dans la bicouche donc on les appelle des protéines membranaires. On distingue deux types de protéines membranaires : les protéines de surface qui vont rester à la surface de la bicouche et des protéines transmembranaires qui traversent complètement la bicouche.

Les protéines transmembranaires permettent de faire le lien entre le milieu intra et extracellulaires en permettant le transport de substances. Elles vont aussi permettre aux cellules de recevoir des signaux du milieu extracellulaire.

Elle est également constituée de quelques glucides liés à certains lipides et à certaines protéines.

2° Mouvement des molécules à travers la membrane

Une cellule ne peut vivre que si elle fait des échanges avec le milieu qui l'entoure. Elle doit absorber certaines substances et elle doit rejeter d'autres substances. Il va donc y avoir énormément de passage à travers la membrane plasmique.

Il y a quatre façons de la traverser :

- Par diffusion simple : Lorsqu'une substance est plus concentré dans une région que dans une autre, on dit qu'il existe un gradient de concentration et dans ce cas la substance va avoir tendance à se déplacer selon le gradient de concentration, cad de la région la plus concentré vers la région la moins concentré. C'est ce que l'on appelle la diffusion. Il y aura ensuite équilibre. Lorsqu'une substance se trouve en concentration différente de part et d'autre de la membrane plasmique et si elle peut traverser la membrane, elle va se déplacer du compartiment où elle est en plus forte concentration vers la plus faible. Elle pourra diffuser à travers la membrane si elle est hydrophobe.

- Par diffusion facilité : Une substance hydrophile, en revanche, ne pourra pas traverser simplement la bicouche de phospholipides. Pour passer dans le milieu où elles sont le plus concentré vers le milieu où elles sont le moins concentré, ces substances nécessitent alors d'être transporté par des protéines transmembranaires. Les ions, par exemple, sont des substances qui ne peuvent pas traverser simplement la bicouche de phospholipides, ils vont donc faire appelle à des protéines transmembranaires pour passer la membrane plasmique et dans ce cas ces protéines sont appelé canaux ioniques. Ils sont sélectifs pour

un type d'ion donné. Qu'elle soit facilité ou non, la diffusion est donc un processus passif.

- Par transport actif : Certains transports nécessitent une dépense d'énergie, on parle alors de transports actifs. C'est lorsque les substances sont transporté d'un milieu à l'autre, mais cette fois contre le gradient de concentration, cad du compartiment où elles sont le moins concentré vers le compartiment où elles sont le plus concentré. Les protéines transmembranaire qui transportent des substances à contre gradient de concentration et qui requiert de l'énergie sont appelé pompe K^+/Na^+ ATP ase. L'ATP est l'Adénosine Triphosphate

- Par l'endocytose / exocytose : Il ne fait plus intervenir les protéines transmembranaires. Lors de l'endocytose, la membrane se déforme, elle s'invagine vers l'intérieur. Il se forme une vésicule contenant des substances en provenance du milieu extracellulaire. La vésicule se détache et migre vers le milieu de la cellule. Lors de l'exocytose, il se produit l'effet inverse. Des vésicules contenant des substances du milieu intracellulaire vont migré vers la membrane plasmique et fusionne avec celle-ci et leur contenu est ainsi libéré ou rejeter dans le milieu extracellulaire.

B. Les organites cellulaires

Le milieu intracellulaire est appelé cytoplasme. Il est constitué d'un milieu aqueux dans lequel baigne les organites cellulaires.

1° Les ribosomes

Ce sont des organites constitué de deux sous-unités : une grosse et une petite. Ce sont les usines de fabrication des protéines. C'est au niveau des ribosomes que se fait l'assemblage des acides aminés.

Ils peuvent baigné librement dans le cytoplasme ou alors être fixé sur un autre organites cellulaire, cad le réticulum endoplasmique.

2° Le réticulum endoplasmique

Comme son nom l'indique, c'est un réseau intracellulaire de membranes extrêmement étendu. On a deux types de RE :

- le réticulum endoplasmique granuleux
- le réticulum endoplasmique lisse

Le REG est dit granuleux parce qu'il possède des ribosomes fixés à sa surface. Son rôle est d'intervenir dans la synthèse des protéines.

Le REL, en revanche, ne porte pas de ribosomes à sa surface. Il n'intervient pas dans la synthèse des protéines. Il joue des rôles divers notamment dans la synthèse des lipides.

3° L'appareil de Golgi

Il est formé d'un entassement de plusieurs sacs de membrane aplati et légèrement incurvé. En association avec ces sacs, on trouve de nombreuses vésicules sphériques appelé vésicule de Golgi.

Comme les ribosomes et le REG, il intervient également dans la synthèse des protéines.

4° Les mitochondries

Ce sont des organites sphérique formé de deux membranes : une membrane externe lise et la membrane interne qui forme des crêtes.

C'est au niveau des mitochondries qu'à lieu la respiration cellulaire. C'est une réaction qui nécessite de l'oxygène. La réaction va produire du CO₂, de l'eau et de l'énergie sous forme d'ATP et de chaleur.

5° Les lysosomes

Ce sont des organites sphérique entouré d'une simple membrane. Ils contiennent un liquide très acide riche en enzymes digestives. Ce sont les estomac cellulaire. Ils vont permettre de dégrader l'ensemble des déchets de la cellule.

6° Le cytosquelette

Comme son nom l'indique, c'est le squelette de la cellule. Il est constitué de trois éléments :

- les microtubules : ce sont de gros tubes creux très rigide.
- les micro filaments : ce sont des filaments très fins.
- les filaments intermédiaires : ils ont une taille intermédiaire entre celle des microtubules et celle des micro filaments.

Le rôle du cytosquelette est de permettre à la cellule de conserver sa forme, mais il lui permet de changer de forme si besoin. Il joue aussi un rôle dans le mouvement de la cellule.

7° Le noyau

C'est le plus gros organite de la cellule. Pratiquement toutes les cellules possèdent un noyau unique.

Le noyau est délimité par une enveloppe nucléaire constitué de deux membranes. A certains endroits de l'enveloppe nucléaire, les deux membranes externe et interne se rejoignent et il se forme des trous appelé pores nucléaires. Ces pores permettent les échanges entre le noyau et le cytoplasme.

C'est à l'intérieur du noyau que se trouvent l'information génétique sous forme d'ADN (Acide Désoxyribonucléique). L'ADN est constitué de sous unités appelé nucléotides. Chaque nucléotides est constitué de trois éléments : un sucre (le désoxyribose), un groupement phosphate et de bases azotées au nombre de 4 (Adénine, Guanine, Cytosine, Thymine).

Il existe donc 4 types de nucléotides différent car il y a 4 bases azotées différente. Le nucléotides prend le nom de la base azotée qui le constitue.

L'ADN est un enchainement de nucléotides. La liaison se fait toujours entre le sucre d'un nucléotide et le groupement phosphates du suivant. La molécule d'ADN possède donc un squelette sucre/phosphate et ainsi de suite avec des chaines latérale constitué de bases azotées.

La molécule d'ADN est en fait constitué de deux chaines de nucléotides ou brins. Ces deux chaines sont enroulé ensemble en spirale et forme une double hélice. Les squelettes sucre phosphate se trouvent vers l'extérieur de l'hélice et les bases azotées vers l'intérieur. Les bases azotées, qui se font face, sont lié grâce à des liaisons hydrogène.

L'appariement des bases ne se fait pas n'importe comment. Les liaisons hydrogènes se formeront toujours entre une Adénine et une Thymine, puis une Guanine et une Cytosine. Les deux brins d'ADN sont complémentaires.

Le noyau de nos cellules contient l'ADN, mais plus particulièrement les 46 molécules d'ADN. Chaque molécule d'ADN est enroulé autour de protéines : les histones. La plupart du temps, les molécules d'ADN associé aux histones forment la chromatine, un réseaux denses de filament entremêlé.

Au moment de la reproduction cellulaire, ces filaments de chromatine se condensent pour former des structures en bâtonnet appelé chromosomes. Chez l'être humain, toutes les cellules contiennent 46 chromosomes à l'exception des cellules sexuel qui n'en contiennent que la moitié. On a 23 paires de chromosomes.

II- Du gène à la protéine : la synthèse protéique

Une molécule d'ADN peut être divisé en plusieurs segments et chaque segment constitue un gène et l'ensemble des gènes constitue le génome. C'est au niveau des gènes que se trouve la recette de fabrication des protéines.

La fabrication d'une protéine se déroule en deux étapes. La première étape est appelé transcription. Elle a lieu dans le noyau de la cellule. La deuxième étape est appelé traduction. Elle a lieu dans le cytoplasme de la cellule au niveau des ribosomes.

A. La transcription

Un gène est un segment d'ADN. Autrement dit, une séquence de nucléotides qui code pour une protéine donné.

Lors de la transcription, une molécule d'ARN est fabriqué à partir d'un des brins d'ADN. Ce brin d'ADN copié est appelé brin transcrit.

Comme l'ADN, cette molécule est formé par l'enchainement de nombreux nucléotides, mais toutefois l'ARN diffère de l'ADN sur plusieurs points :

L'ARN n'est constitué que d'une seule chaîne de nucléotides. Le sucre qui constitue les nucléotide est le ribose et non pas le désoxyribose. La thymine n'entre pas dans la composition de l'ARN. Elle est remplacé par une autre bases, l'Uracile.

Lors de la transcription, une enzyme appelé ARN polymérase se lie à l'ADN et sépare les

deux brins l'un de l'autre. Puis, elle se déplace progressivement le long du brin transcrit d'ADN et, au fur et à mesure, elle assemble les nucléotides pour former une molécule d'ARN. La séquence de nucléotides formant la nouvelle molécule d'ARN est complémentaire à celle du brin transcrit d'ADN. La nouvelle molécule d'ARN est appelé ARN messenger ou ARNm. Elle va sortir du noyau pour transmettre le message dans le cytoplasme au niveau d'un ribosome.

B. La traduction

L'ARNm vient se fixer entre les deux sous unités du ribosome. La séquence de nucléotides va être traduites en séquence d'acides aminés. La séquence de nucléotides est décodé grâce au code génétique.

Le principe du code génétique : La phrase a décodé est constitué de 4 lettres. Une séquence de 3 lettres constitue un mot ou codon. A partir de 4 lettres, il est possible d'obtenir 64 codons possible. Chaque codon code pour un acide aminé donné. Plusieurs codon peuvent codé pour un même acide aminé. On remarque que trois codons ne codent pour aucun acides aminés, il s'agit donc des codons stop qui correspondent au point de la phrase et indique la fin de la protéine.

Les acides aminés sont apporté par l'ARN de transfert ou ARNt. L'ARNt est une molécule d'ARN, mais qui possède une structure particulière. Elle peut se fixer à la fois à l'acide aminé et à un codon de l'ARNm. L'ARNt se fixe à l'ARNm par son anticodon.

Le ribosome possède deux sites de fixation des ARNt. Il va donc pouvoir porter simultanément deux molécules d'ARNt. Un ARNt portant un acide aminé arrive au niveau du site 1 et se fixe sur celui-ci par son anticodon au codon de l'ARNm. Le ribosome se déplace par la droite le long de l'ARNm. L'ARNt passe du site 1 au site 2 et va libérer le site 1 et un autre ARNt va s'y fixer. Le premier ARNt va traduire le codon de l'ARNm et le nouvelle acide aminé va se lier à l'autre acide aminé pour former une chaîne. L'ARNt du site 2 peut alors se détacher du codon et quitter le ribosome.

Le ribosome continue sa progression. Le site 1 est libéré et l'ARNt qui porte la chaîne d'acides aminés se trouve désormais sur le site 2. Un nouvel ARNt portant un nouvelle acide aminé va se fixer sur le codon de l'ARNm et ainsi de suite. La chaîne d'acides aminés s'allonge progressivement.

Le processus d'élongation de la chaîne s'arrête au moment où le ribosome arrive au niveau d'un codon stop. A ce moment-là, la chaîne d'acide aminé est libéré du ribosome.

III - La reproduction cellulaire : la mitose

Comme tout être vivant, la cellule est capable de se reproduire. La reproduction cellulaire se fait par division d'une cellule en deux cellules. On parle alors de cellule mère et de cellules filles. Ce processus est appelé mitose.

La phase qui précède le début de la mitose est l'interphase. Lors de cette étape, la cellule se prépare à la division cellulaire. Sa taille augmente. Une structure appelé centrosome à partir du quel va se former le fuseau de division, cette structure se dédouble. La cellule fait une copie de ces chromosomes. En temps normal, les chromosomes sont constitué

d'une chromatide et d'un centromère. Lorsque la cellule se prépare à la division, la structure du chromosome change. Les chromosomes sont alors constitués de deux chromatides. En fait, la cellule fait une copie de son ADN. Lors de l'interphase, les chromosomes ne sont pas encore visibles puisqu'ils ne sont pas encore sous forme condensée, ils sont sous forme de chromatine. Le noyau est encore présent.

La mitose est constituée de 4 étapes.

La première étape est appelée la prophase. Lors de cette étape, les chromosomes se condensent et deviennent visibles. Le fuseau de division commence à se former entre les deux centrosomes qui s'éloignent progressivement l'un de l'autre.

L'étape suivante est la métaphase. Lors de la métaphase, l'enveloppe nucléaire se fragmente et disparaît. Le fuseau de division peut alors interagir avec les chromosomes. Les chromosomes s'alignent au centre de la cellule et se fixent au fuseau de division.

L'étape suivante est l'anaphase. Lors de cette étape, les chromatides se séparent et sont tractés par le fuseau de division vers les pôles opposés de la cellule. Chaque chromatide devient un chromosome à part entière.

La dernière étape est la télophase. Lors de celle-ci, les nouveaux noyaux se forment autour de chaque lot de chromosomes. La cellule mère se divise en deux cellules filles. Ces dernières sont identiques.

Cette reproduction cellulaire est absolument indispensable à la vie. Elle va intervenir lors de la formation de l'embryon, de la croissance. La mitose est un processus extrêmement contrôlé. Il existe des facteurs de régulation qui s'assurent que les cellules se reproduisent quand il y a besoin et qu'elles s'arrêtent quand il le faut.

Ils arrivent parfois que certaines cellules n'obéissent plus aux mécanismes de régulation et se mettent à effectuer des mitoses de manière excessive et anarchique : ce sont les cellules tumorales. Leur prolifération provoque une masse anormale que l'on appelle tumeur. Lorsque la tumeur reste localisée, on parle de tumeur bénigne. Lorsque les cellules tumorales acquièrent la capacité de se propager, on parle de tumeur maligne ou cancer.

Chapitre 3 : Le cycle de développement de l'être humain

L'être humain est constitué de plusieurs millions de cellules. Presque toutes les cellules de notre organisme sont des cellules diploïdes, c'est-à-dire qu'elles contiennent des paires de chromosomes au nombre de 23 paires. Les cellules qui ne contiennent pas de paire de chromosomes, qui contiennent uniquement des chromosomes individuels, sont des cellules haploïdes. Les seules cellules qui possèdent cette configuration sont les cellules sexuelles ou gamètes.

I - La gamétogenèse

C'est la fabrication du spermatozoïde chez l'homme et de l'ovule chez la femme. Chez l'homme, la gamétogenèse s'appelle la spermatogenèse. Chez la femme, la gamétogenèse s'appelle l'ovogenèse. Chez l'homme ou chez la femme, la gamétogenèse se déroule en deux étapes.

