

TD 3 : LA GÉNÉTIQUE

ADN : acide désoxyribonucléique.

ARN : acide ribonucléique.

→ L'ADN possède deux brins, l'ARN un seul. Ils sont composés de **nucléotides** eux-même composés d'une **base azoté**, d'un **sucré**, d'un **groupement phosphate** (nucléotide).

→ Les bases azotées sont les suivantes : **guanine**, **adénine**, **cytosine**, **thymine** (ou **uracile** pour l'ARN).

→ Ces bases azotées sont reliées entre elles par des **liaisons hydrogènes**, mais attention certaines bases sont complémentaires entre elles : ainsi l'adénine se lie à la thymine (ou uracile dans l'ARN) et la guanine se lie à la cytosine.

★ L'ADN.

Elle constitue le message génétique. Elle existe sous différentes formes : **chromatine** (en dehors de la division cellulaire) et les **chromosomes** (lors de la division cellulaire). Dans ce dernier cas la chromatine s'enroule sur elle-même et des histones (protéines), on dit qu'elle se condense.

L'Homme possède **46** chromosomes, soit **23 paires** de chromosomes.

★ Les gènes.

C'est un segment d'un brin d'ADN dont la séquence code l'information nécessaire à la synthèse d'une protéine.

Les gènes se situent sur les chromosomes/la chromatine, ils possèdent une place bien particulière (propre à l'espèce). Cette place s'appelle le **locus**.

L'ensemble des gènes d'un individu forme le **génome/génotype**. Le gène a une structure particulière (voir CM). L'expression des gènes permet la réalisation du **phénotype** (*réalisation effective du génotype en interaction avec l'environnement*).

★ Cycle cellulaire.

◦ **Réplication et interphase.**

L'interphase prépare la mitose grâce à la réplication. Nous avons 3 phases dans l'interphase :

- **G1** : la cellule est en repos.
- **S** : réplication de l'ADN, mécanisme **semi-conservatif**. À la base les chromosomes sont composés d'une **chromatide** (un exemplaire). Les brins d'ADN se séparent grâce à une enzyme (ADN-polymérase), l'un des va servir de modèle et permettre de former un néo-brin d'ADN. Au final chaque chromatide va être constituée d'un brin d'ADN ancien et d'un brin d'ADN nouveau (semi-conservatif). À la fin de la phase les chromosomes sont constitués de **deux chromatides**.
- **G2** : repos avant la mitose.

◦ **La mitose.**

La mitose permet la **division** des cellules, la **croissance** et le **renouvellement** de l'organisme. Elle conserve le matériel génétique. Elle produit des cellules **diploïdes** (qui possèdent deux chromosomes par paire).

4 phases lors de la mitose :

- **Prophase** : **condensation** de l'ADN sous forme de chromosomes à deux chromatides.

- **Métaphase** : **alignement** des chromosomes sur la plan équatorial de la cellule.
- **Anaphase** : **cassure** du centromère et migration des chromatides aux pôles de la cellules.
- **Télophase** : **séparation** de la cellule mère en deux cellules filles.

★ La méiose : division cellulaire des cellules sexuées.

La méiose permet la formation des **gamètes** (cellules **haploïdes**, c'est-à-dire qu'elles possèdent qu'un chromosome par paire). Elle permet la division du matériel génétique en deux et la création de **variations génétiques**.

★ Caryotype et chromosome métaphysique.

Il existe chez l'Homme, 22 paires de chromosomes **autosome** et deux chromosomes (formant une 23ème paire) **gonosome** (XX ou XY).

★ La synthèse des protéines.

◦ **Transcription et traduction.**

→ **Transcription** : permet la formation d'un brin d'ARNm à partir de l'ADN. Se déroule dans le noyau. Les ARN-polymérase sépare les brins, et copie un seul brin de l'ADN (brin transcrit). Cet ARNm n'est pas encore mature, et va subir un phénomène d'épissage. **Ainsi un même gène peut produire plusieurs ARNm et donc plusieurs protéines.**

→ **Traduction** : permet la formation d'une protéine via l'ARNm grâce aux **ribosomes**. Se déroule dans le cytoplasme.

L'ARNm possède des **codons** : 3 bases successives comme AUG. Ces codons vont coder pour des acides aminés. Ils sont lus par les ribosomes, et ces derniers placent le bon acide aminé au bon endroit. Certains codons sont dit **-initiateurs** (initie une chaîne d'acide aminé) ou bien **-stop** (ils arrête la traduction de l'ARNm et indiquent la fin de la chaîne d'acide aminé).

Il peut y avoir des mutations au niveau de l'ADN entraînant des maladies.

★ Transmission héréditaire des caractères.

Mais si les gènes sont identiques chez tous les individus d'une espèce, ils se **déclinent** en différents modèles (appelés **allèles**). Les allèles sont des **exemplaires** de gènes.

→ *Par exemple (en simplifiant) : admettons qu'il existe un gène «couleur des yeux» situé sur un locus particulier d'un chromosome particulier. Il existe alors des allèles «yeux bleus», «yeux verts»...etc.*

Les deux chromosomes de chaque paire possèdent les mêmes gènes mais pas forcément les mêmes deux allèles... quel allèle s'exprimera si les deux sont différents?

→ Les allèles ont différentes propriétés, certains sont **dominants** (et donc si les allèles sont différents, ce sera lui qui s'exprimera), **récessifs** (ne s'exprime que si les deux allèles sont identiques) ou **codominants** (mélange des deux allèles).

★ Modalités de transmission des caractères et des gènes.

- **Transmission autosomique récessive** : cas de la mucoviscidose. Il faut **deux allèles malades** pour être malade (**homozygote** = deux allèles identiques).

- **Transmission autosomique dominante** : cas de la chorée de Huntington. Il suffit d'avoir **un seul allèle malade** (**hétérozygote** = deux allèles différents).
- **Transmission récessive lié à l'X** : cas de la myopathie de Duchenne. Touche surtout les hommes (mais pas que!).