



# Cours n°1 – Tut' Rentrée

## I/ Introduction

**Cellule** = **Unité de base des êtres vivants** = *au minimum* une membrane + un noyau + un cytosol + des organites

PROCARYOTE	EUCARYOTE
<b>UNI</b> cellulaire (1-10 µm)	<b>UNI</b> ou <b>MULTI</b> cellulaire (10-100 µm)
Noyau sans délimitation = <u>nucléotide</u>	Noyau avec membrane
<b>Unique K circulaire</b>	<b>Plusieurs K linéaires</b>
Pas de sous compartiment	Plusieurs sous compartiments
Peu d'organites	Organites ++

Les cellules eucaryotes *humaines* sont de deux types :

CELLULES SOMATIQUES	CELLULES GERMINALES = SEXUELLES = GAMETES
<b>23 paires</b> de K → <b>Diploïdie</b>	<b>Unique K</b> de chaque paire → <b>Haploïdie</b> (formées par la <b>méiose</b> )
<b>22 paires</b> d'autosome + <b>1 paire</b> de gonosome	<b>22 autosomes</b> + <b>1 gonosome</b>
<b>XX</b> ♀ <b>XY</b> ♂	<b>X</b> pour l'ovocyte <b>X</b> ou <b>Y</b> pour le spermatozoïde

Le génome eucaryote a une **double origine** :

→ **Nucléaire** (ADN linéaire transmis par les 2 parents)

→ **Mitochondriale** (ADN circulaire transmis uniquement par la mère, absent chez les procaryotes)

## II/ Les acides nucléiques

### 1) ADN

**ADN** = Acide DésoxyriboNucléique

→ Stockage et transmission de l'information génétique)

→ Hélice constituée de **2 brins complémentaires antiparallèles** avec les nucléotides A/**T**/G/C

L'ADN eucaryote est compacté en  **fibre de chromatine**  grâce aux **histones** (protéines) conditionnant les fonctions de la cellule.

**CHROMATINE = ADN + PROTEINE**

**ADN nu** → **Euchromatine (accessible à la transcription)** →  
**Hétérochromatine (non accessible à la transcription)**

### 2) ARN

**ARN** = Acide RiboNucléique

→ Participation (in)directe à l'expression des gènes pour la synthèse des protéines

→ **1 unique brin** de nucléotides A/**U**/G/C

**ADN** → **TRANSCRIPTION** → **ARN** → **TRADUCTION** → **Protéine**

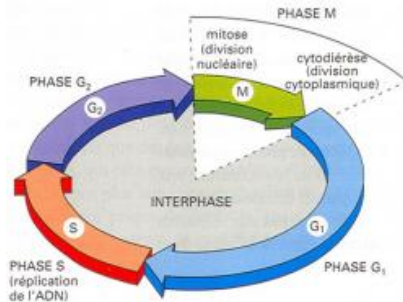
**Complémentarité des bases :**

- **A** s'apparie avec **T** ou **U**
- **G** s'apparie avec **C**

L'**ARN** et l'**ADN** ont un sens de lecture **5' (P)** → **3' (OH)**.

## III/ La réplication de l'ADN

### 1) Cycle cellulaire



**Mitose** = **D**ivision de la cellule mère en 2 cellules filles

→ 4 étapes caractéristiques :

**Prophase** → **Métaphase** → **Anaphase** → **Télophase**

### 2) Réplication

**Réplication** lors de la **phase S** dans le **sens 5' → 3'**.

Cela permet la **duplication** du génome avant la division.

Passage d'un **K simple** à un **K double** (deux chromatides sœurs)

**Caractéristiques de la réplication :**

- Un brin parent sert de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin.
- **Plusieurs origines** de réplication → **Plusieurs bulles** de réplication
- Synthèse en **sens opposé** à chaque fourche
- Réplication **BIDIRECTIONNELLE** à partir de chaque origine

**Chaque cellule fille hérite d'une copie du génome de la cellule mère.**

**Modèle semi-conservatif de la réplication :**

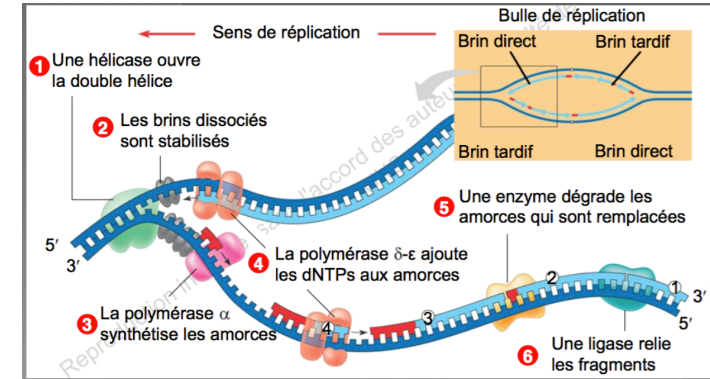
- Découvert par **Watson & Crick** (1953)
- Brin père = **Matrice** pour la synthèse du brin fils
- Principe de **complémentarité** des bases
- Nouvelle molécule = Brin père + Brin fils → **SEMI-CONSERVATIF**

**Synthèse des brins :**

**Simultanée** sur les 2 brins mais **asymétrique**.

→ **Brin direct** = Synthétisé en continu à partir d'UNE amorce

→ **Brin tardif** = Synthétisé par fragments

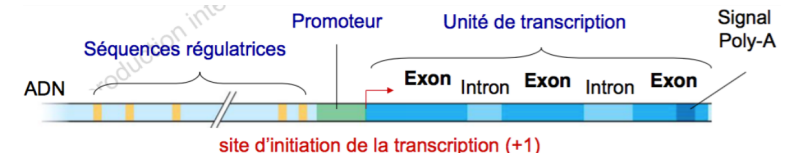


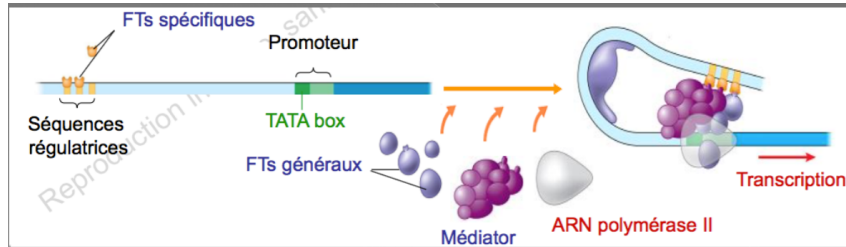
## IV/ La synthèse des protéines

GENE CODANT	GENE NON CODANT
Sert à la synthèse d'un <b>ARNm</b> puis d'une <b>protéine</b>	Sert seulement à la synthèse d' <b>autres ARNs</b>
Transcrit par l' <b>ARN Polymérase II</b> chez les eucaryotes	Transcrit par l' <b>ARN Polymérase I</b> ou <b>III</b> chez les eucaryotes
Information génétique	Modèle lors de la réplication

### 1) Gène eucaryote

REGION NON TRANSCRITE	REGION TRANSCRITE
<b>Promoteur</b> (avec la <b>TATA Box</b> ) + <b>Séquences régulatrices</b>	<b>Exons</b> (codant) + <b>Introns</b> (non codants) + <b>Signal Poly-A</b>

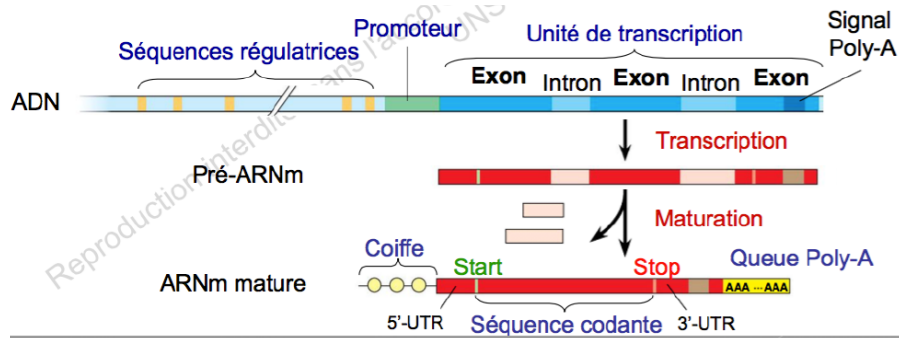


**Machinerie basale de transcription :** ♥

Le **complexe Médiator** fait le lien entre les FTs généraux et l'ARN Pol II.

**Séquences régulatrices :**

- Combinaison différente pour chaque gène
- Combinaison variable de FTs spécifiques : **ENHANCER** (facilite la transcription) / **SILENCER** (s'oppose à la transcription)

**Transcription d'un gène codant eucaryote :**

Maturation grâce à des **modifications co-transcriptionnelles** :

- Ajout de la **coiffe en 5'** et de la **queue Poly-A en 3'**
- **Excision** des introns et **épissage** des exons

**2) Code génétique**

Assure la **correspondance Codon / Acide Aminé**

♥ **Quasi-universel + Non ambigu + Non chevauchant + Dégénéré** ♥

- **64 codons** (= combinaisons de 3 nucléotides)
- **20 acides aminés**
- **3 codons STOP**
- **1 codon START = AUG**

**3 cadres de lecture théoriques de l'ARNm :**

- 1 cadre **ouvert** (**ORF = Open Reading Frame**) : Le SEUL permettant la synthèse d'une protéine avec **AUG** comme **codon initiateur**
- 2 cadres **bloqués** : Cadre décalé et codé modifié, interrompus par un **codon STOP prématuré** amenant à des protéines différentes

**Les mutations :**→ **Substitutions**

- **Silencieuse** (l'acide aminé reste inchangé)
- **Faux-sens** (on obtient un acide aminé différent)
- **Non-sens** (l'acide aminé est remplacé par un codon stop)

→ **Insertions / Délétions**

- **Sans décalage** du cadre de lecture (multiple de 3)
- **Avec décalage** (non multiple de 3)

**3) Acteurs de la traduction en protéine**

- **ARNm** = Instructions pour la synthèse des protéines
- **ARNr** = Forme les ribosomes
- **ARNt** = Apporte les AA et se fixe au codon de l'ARNm

**4) Codes cachés du code génétique**

**Spécificité de l'appariement Codon / Anticodon : WOUBLE**

- **Diminution du nombre d'ARNt**

Plusieurs appariements :

- **U** avec **A** ou **G**
- **G** avec **C** ou **U**
- **I** (**Inosine**, base modifiée) avec **U**, **C** ou **A**

**Spécificité de l'appariement ARNt/AA :**

Assurée par les **amino-acyls ARNt synthétases** :

- Spécifiques d'un des **AA** codés génétiquement
- Possède une **activité de correction** (*proofreading*)
- Reconnaît plusieurs **ARNt isoaccepteurs**

## 5) Synthèse des protéines

INITIATION	ELONGATION	TERMINAISON
→ <b>Complexe de pré-initiation</b> sur l'ARNm → <b>Déplacement</b> jusqu'au codon START → <b>Formation</b> du ribosome <u>complet</u> → <b>Activation</b> du complexe	→ <b>Déplacement</b> du ribosome activé sur l'ARNm <u>de codon en codon</u>	→ <b>Rencontre avec le codon STOP</b> (pas d'ARNt correspondant) → <b>Fixation</b> d'un <u>facteur de terminaison</u> → <b>Libération</b> de la protéine → <b>Dissociation</b> du ribosome

## 6) Adressage des protéines

Présence d'un **signal d'adressage spécifique**

**2 voies principales :**

- **Cytosol** (aucun signal)
- **REG** (peptide signal)

**Autres sites d'action :** Appareil de Golgi, lysosome, membrane, noyau, etc...

**Modifications des protéines :**

- Co-traductionnelles : Pendant la traduction
- Post-traductionnelles : Après la traduction
- Permanentes : Acquisition des **fonctions** de la protéine (**clivage** et/ou **ajout** de molécules)
- Réversibles : Contrôle réversible de l'**activité** de la protéine (**addition** de **groupes fonctionnels**)
- Acquisition de la conformation spatiale : Secondaire / Tertiaire / Quaternaire

Voilà ! C'est fini pour ce premier cours !  
Bon courage à tous et plein de bisous

