



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
UNI cellulaire (1-10 µm)	UNI ou MULTI cellulaire (10-100 µm)
Noyau sans délimitation = <u>nucléotide</u>	Noyau avec membrane
Unique K circulaire	Plusieurs K linéaires
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
23 paires de K → Diploïdie	Unique K de chaque paire → Haploïdie (formées par la méiose)
22 paires d'autosome + 1 paire de gonosome	22 autosomes + 1 gonosome
XX ♀ XY ♂	X pour l'ovocyte X ou Y 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

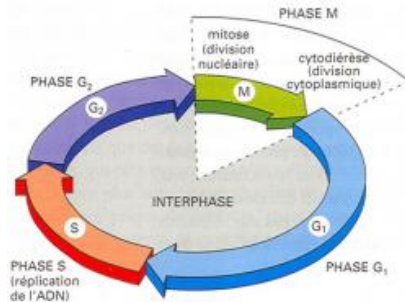
Complémentarité des bases :

- **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 :

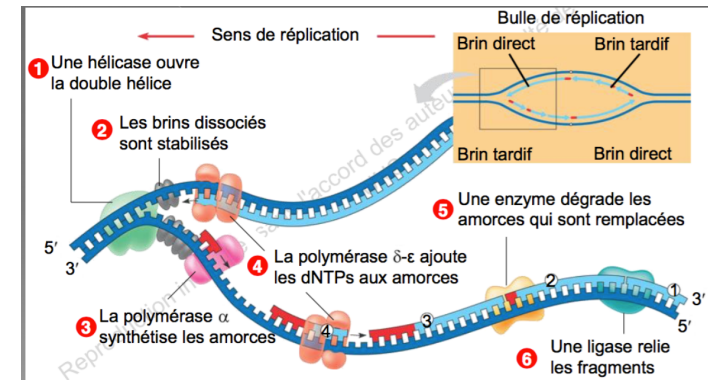
- Découvert par **Watson & Crick** (1953)
- Brin père = **Matrice** pour la synthèse du brin fils
- Principe de **complémentarité** des bases
- Nouvelle molécule = Brin père + Brin fils → **SEMI-CONSERVATIF**

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

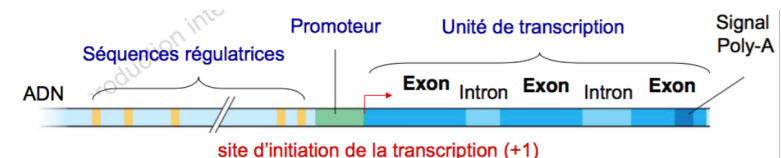


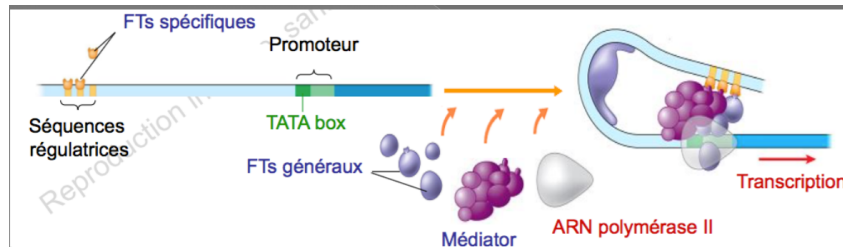
IV/ La synthèse des protéines

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

1) Gène eucaryote

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

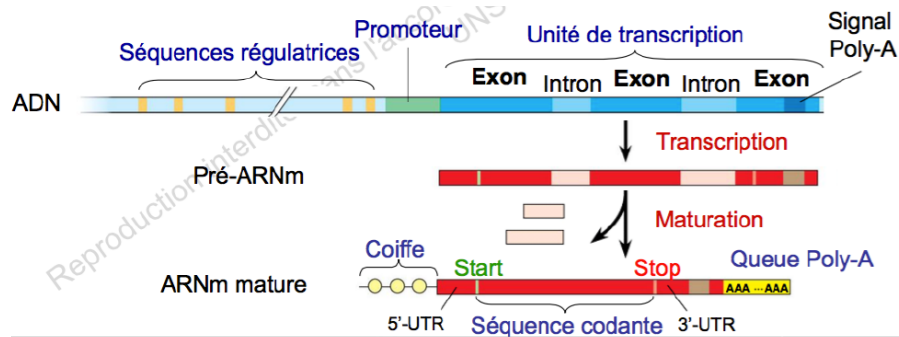


Machinerie basale de transcription : ♥

Le **complexe Médiateur** 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) Traduction des protéines

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

