



# Le code génétique

Deuxième nucléotide

|                    |                          | U          |                          | C                        |                          | A                   |                          | G          |                          | Troisième nucléotide |                  |            |          |
|--------------------|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------|----------|
|                    |                          | UUU<br>UUC | phényl-alanine           | UCU<br>UCC<br>UCA<br>UCG | sérine                   | UAU<br>UAC          | tyrosine                 | UGU<br>UGC | cystéine                 |                      |                  |            |          |
| Premier nucléotide | U                        | UUA<br>UUG | leucine                  |                          |                          |                     | UAA<br>UAG               | STOP       | UGA<br>UGG               | STOP<br>tryptophane  | U<br>C<br>A<br>G |            |          |
|                    |                          | C          | CUU<br>CUC<br>CUA<br>CUG | leucine                  | CCU<br>CCC<br>CCA<br>CCG | proline             | CAU<br>CAC               | histidine  | CGU<br>CGC<br>CGA<br>CGG | arginine             |                  |            |          |
|                    | A                        |            | AAU<br>AUC<br>AUA        | isoleucine               | ACU<br>ACC<br>ACA<br>ACG |                     | thrénine                 | AAU<br>AAC | asparagine               |                      |                  | AGU<br>AGC | sérine   |
|                    |                          |            | AUG                      |                          | méthionine               |                     |                          | AAA<br>AAG | lysine                   |                      |                  | AGA<br>AGG | arginine |
| G                  | GUU<br>GUC<br>GUA<br>GUG | valine     | GCU<br>GCC<br>GCA<br>GCG | alanine                  | GAU<br>GAC               | acide<br>aspartique | GGU<br>GGC<br>GGA<br>GGG | glycine    | U<br>C<br>A<br>G         |                      |                  |            |          |
|                    |                          |            | GAA<br>GAG               |                          | acide<br>glutamique      |                     |                          |            |                          |                      |                  |            |          |

Remarques :

- Le code génétique est **redondant** : plusieurs codons peuvent coder pour le même acide aminé : exemple : CUU, CUC, CUA, CUG = leucine.

- Il existe **3 codons STOP** que l'on trouvera à la fin de l'ARNm : UAA, UAG, UGA

- Tous les ARN **débutent** par le même codon : AUG qui code pour la Méthionine

## Comparaison du début de la séquence de l'ARNm de deux protéines différentes et de leur séquence peptidique correspondante.

|                  |   |   |   |                                     |
|------------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Traitement       | < | > | 0 | Conversion de g6pda-1.cod           |
| Arn-g6pda-1.cod  | < | > | 0 | <b>AUGGCAGAGCAGGUGGCCCCUGAGCCGG</b> |
| Pro-g6pda-1.cod  | < | > | 0 | <b>MetAlaGluGlnValAlaLeuSerArg</b>  |
| Traitement       | < | > | 0 | Conversion de hlaa0101.cod          |
| Arn-hlaa0101.cod | < | > | 0 | <b>AUGGCCGUCAUGGCCGCCCCACCUC</b>    |
| Pro-hlaa0101.cod | < | > | 0 | <b>MetAlaValMetAlaProAlaThrLeu</b>  |

## b) Un code universel

- Doc 4 page 43 : les expériences de transgénèse démontrent que tous être vivant peut lire et décoder de l'ADN de n'importe quelle espèce : le code génétique **est universel** à quelques exceptions près

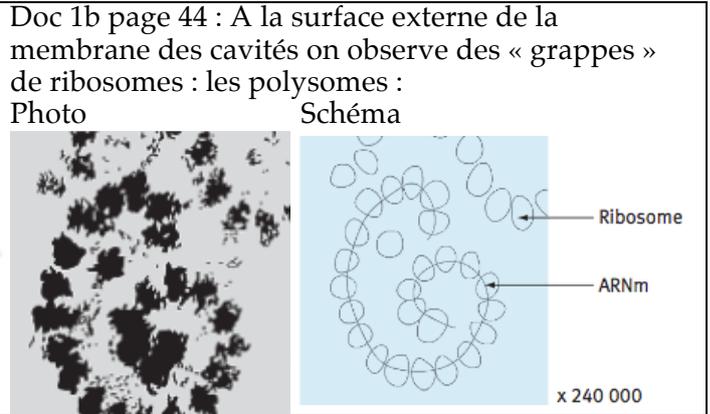
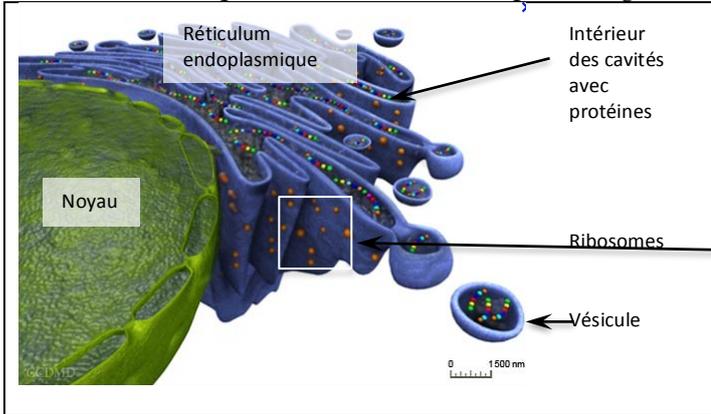
## Exceptions du code

|         |         |                |                |            |  |
|---------|---------|----------------|----------------|------------|--|
|         |         |                |                | <b>Gln</b> | Diplomonads<br>Acetabularia<br>Some ciliates |
| UUU Phe | UCU Ser | UAU Tyr        | UGU Cys        |            |  |
| UUC Phe | UCC Ser | UAC Tyr        | UGC Cys        |            |  |
| UUA Leu | UCA Ser | UAA <b>TER</b> | UGA <b>TER</b> |            | <b>Cys / Trp</b>                             |
| UUG Leu | UCG Ser | UAG <b>TER</b> | UGG Trp        |            | Euploides/<br>Mycoplasma<br>Spiroplasma      |
| CUU Leu | CCU Pro | CAU His        | CGU Arg        |            |  |
| CUC Leu | CCC Pro | CAC His        | CGC Arg        |            |  |
| CUA Leu | CCA Pro | CAA Gln        | CGA Arg        |            |  |
| CUG Leu | CCG Pro | CAG Gln        | CGG Arg        |            | <b>Nonsense</b>                              |
| AAU Ile | ACU Thr | AAU Asn        | AGU Ser        |            | <b>Nonsense</b>                              |
| AUC Ile | ACC Thr | AAC Asn        | AGC Ser        |            | Mycoplasma<br>Spiroplasma                    |
| AAA Ile | ACA Thr | AAA Lys        | AGA Arg        |            | <b>Nonsense</b>                              |
| AUG Met | ACG Thr | AAG Lys        | AGG Arg        |            | Micrococcus                                  |
| GUU Val | GCU Ala | GAU Asp        | GGU Gly        |            |  |
| GUC Val | GCC Ala | GAC Asp        | GGC Gly        |            |  |
| GUA Val | GCA Ala | GAA Glu        | GGA Gly        |            |  |
| GUG Val | GCG Ala | GAG Glu        | GGG Gly        |            |  |

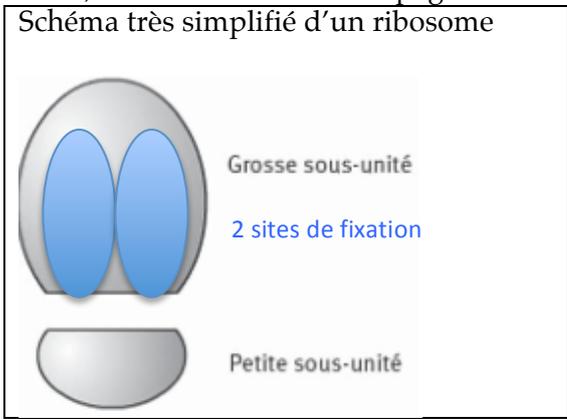
2. Le mécanisme de la traduction (📖 pages 44/45)

a) Les protéines sont synthétisées dans le cytoplasme mais où ? (doc 1a page 44)

Les expériences de marquage radioactif réalisées (TP4) montrent que les protéines sont synthétisées dans le **réticulum endoplasmique granulaire** : ensemble de cavités à l'intérieur du cytoplasme, délimitées par une membrane à laquelle sont associés de petits organites : les ribosomes



b) les ribosomes : Doc 2 page 4

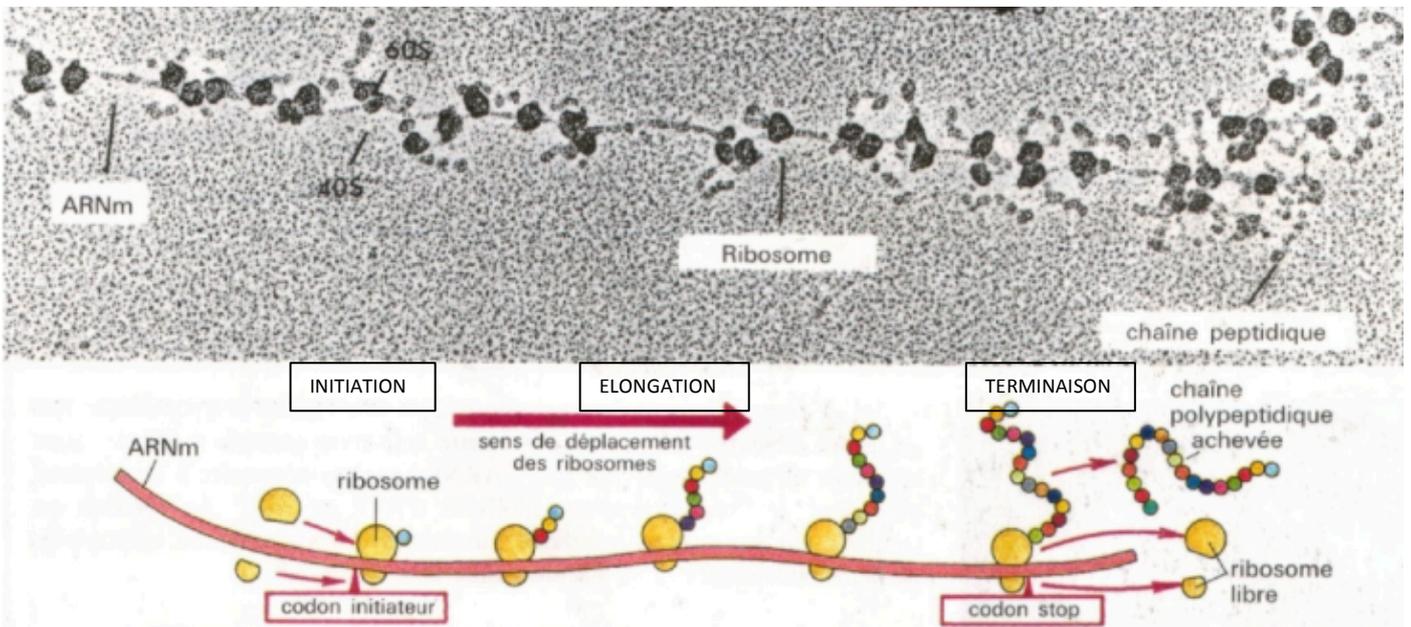


Les 2 unités se fixent sur l'ARN au niveau du codon d'initiation (AUG) et se déplacent le long de l'ARN de codon en codon.

La grosse sous unité présente 2 sites de fixation dont la taille est exactement celle d'un codon

- doc 1c page 44 : la synthèse de protéines nécessite : de
  - l'ARNm, (information codée en séquence de nucléotides)
  - des acides aminés (précurseurs), et
  - des ribosomes, (« tête de lecture »)
- ce sont eux qui assurent la traduction de l'ARNm**

c) Le déroulement de la traduction : Doc 3 page 45



Plusieurs ribosomes travaillent en même temps (polysomes) et synthétisent des protéines (chaîne polypeptidique) à une fréquence qui dépend des besoins de la cellule

Remarque :

- Il y a donc un phénomène d'amplification au niveau de la transcription : 1gène → plusieurs ARNm puis de la traduction : 1 ARNm → plusieurs protéines.
- la traduction nécessite un apport d'énergie

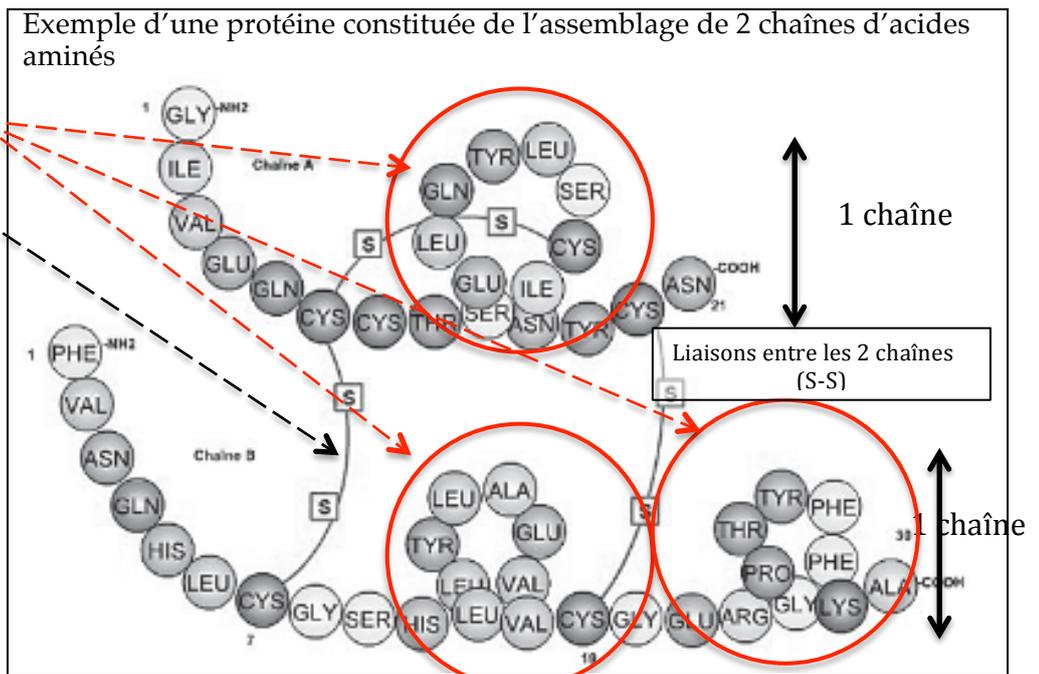
**Les 3 étapes :**

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Initiation</b> : le ribosome se fixe au niveau du codon d'initiation : AUG qui se positionne sur le site de fixation.<br/>La méthionine se positionne.<br/>Le ribosome se déplace d'un codon, AUG + Met se place dans le site de fixation voisin</p>                |
|  | <p><b>Elongation</b> : UCA est sur le site de fixation → Ser, une liaison se met en place entre les 2 AA voisins = <u>liaison peptidique</u>.<br/>Le ribosome se déplace d'un codon : AGC → Pro qui établit une liaison avec Ser ...etc...<br/>La protéine s'allonge.</p> |
|  | <p><b>Terminaison</b> : le site de fixation rencontre UGA = codon STOP qui ne correspond à aucun AA, la synthèse se termine, le ribosome se détache de l'ARN, la protéine est libérée.</p>  |

Remarque : la protéine est libérée dans les cavités du réticulum Endoplasmique

La protéine finit sa maturation dans les cavités du cytoplasme,  
- elle se replie, prend sa forme  
- s'associe éventuellement avec d'autres chaînes (exemple hémoglobine).

Elle est ensuite conduite vers sa destination par des vésicules : cytoplasme, organites, exportation (→ exocytose)



**BILAN : page suivante**

# L'expression du patrimoine génétique

