

3- LA TRANSCRIPTION chez les procaryotes

- 3.1 – Introduction : types d'ARN, les ARN polymérases, les facteurs de transcription chez les bactéries,**
- 3.2 – L'organisation d'un gène bactérien,**
- 3.3 – Le Promoteur et l'initiation de la transcription,**
- 3.4 – L'élongation de la transcription,**
- 3.5 – La terminaison de la transcription,**
- 3.6 – Les inhibiteurs spécifiques de la transcription.**

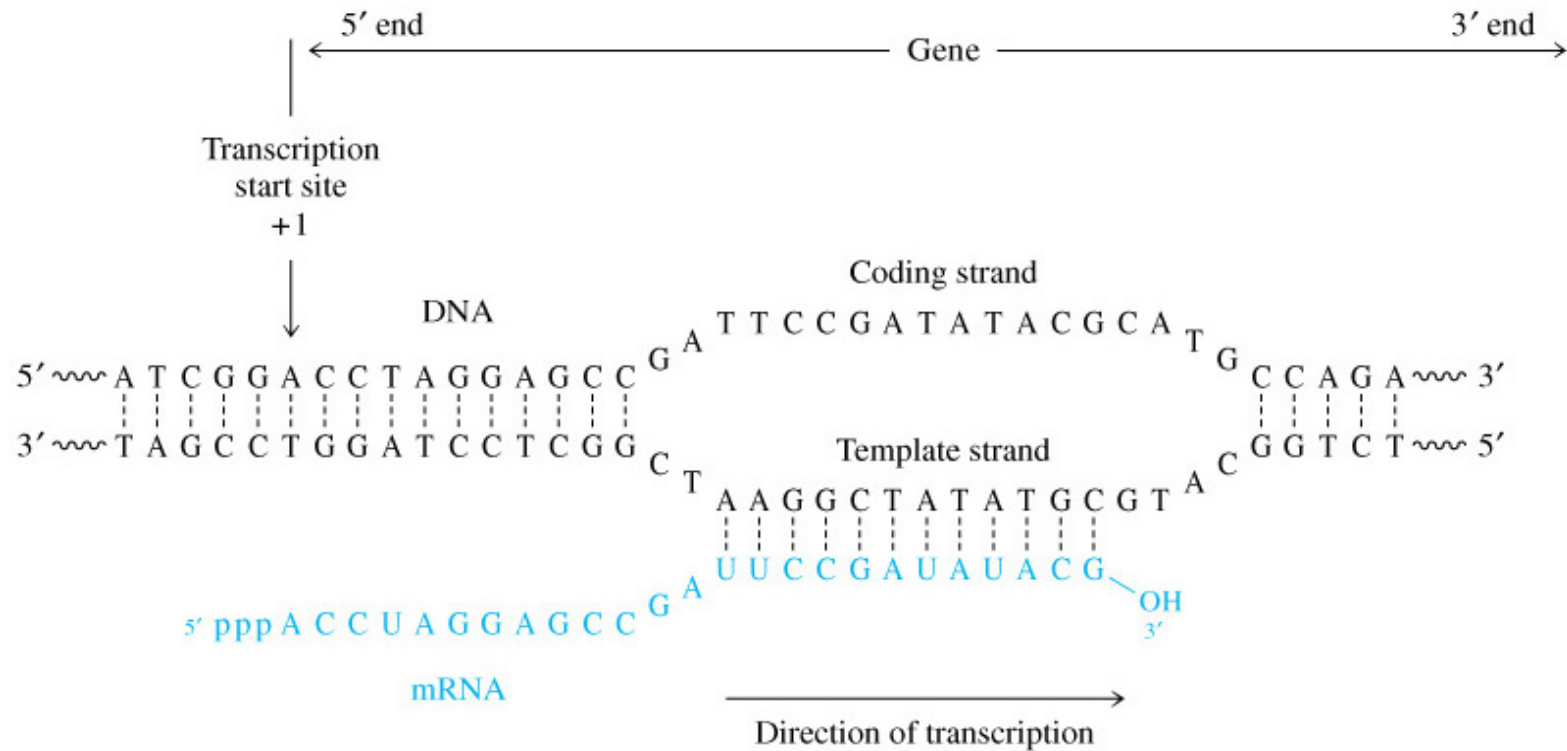
Les types d'ARNs

- ARNt, ARNr et ARNm
- ARNr et ARNt sont relativement plus abondants que les ARNm,
- Mais ARNm sont transcrits à un taux plus élevé que les ARNt et les ARNr,
- Cette abondance est le reflet de la stabilité relative des différentes formes d'ARN.

Les étapes de la transcription

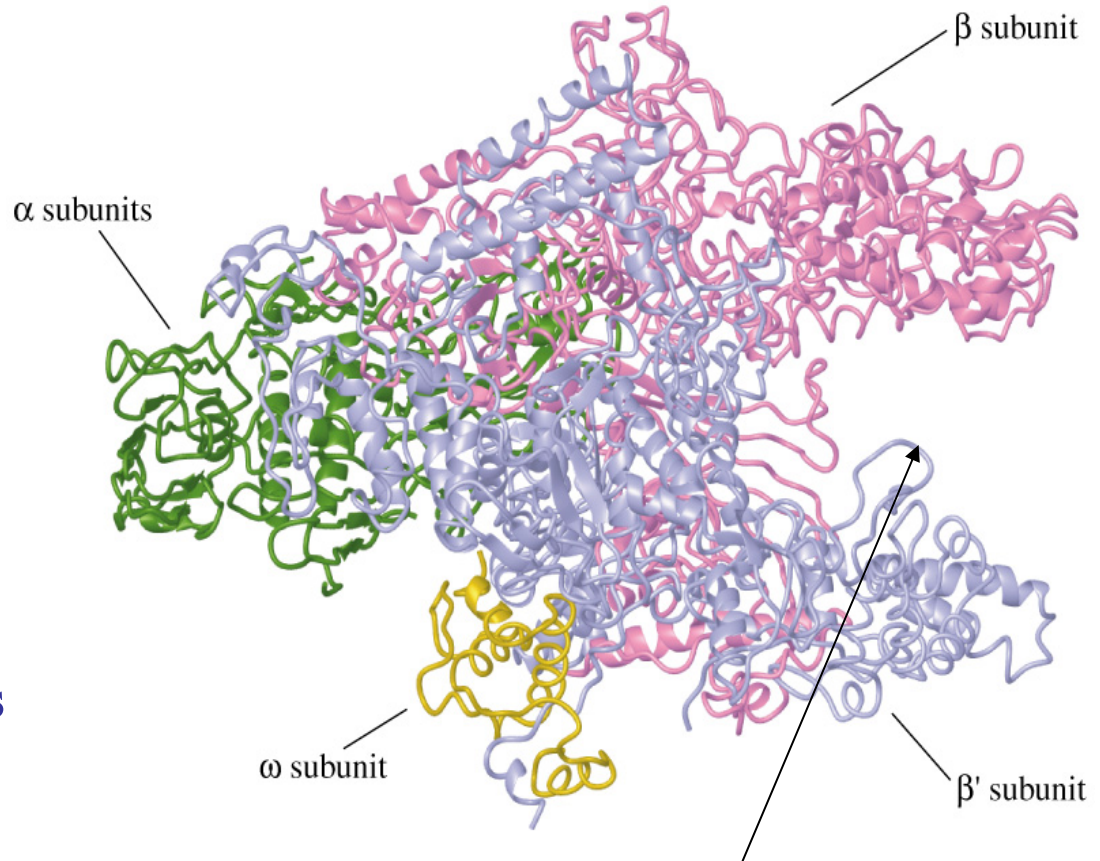
- Initiation: Fixation de l'ARN polymérase au Promoteur, déroulement de l'ADN, formation du primer.
- Élongation: l'ARN polymérase catalyse l'élongation de la chaîne d'ARN,
- Terminaison

Structure Générale d'un Gène



L'ARN Polymérase - *E. Coli*

- Le core de l'enzyme est une protéine multimérique:
 $\alpha_2, \beta, \beta', \omega$
- La sous unité β' assure la liaison à l'ADN.
- La sous unité β' possède le site actif de la polymérase
- La sous unité α permet l'assemblage des autres sous unités
- Intervention du facteur σ pour l'initiation.

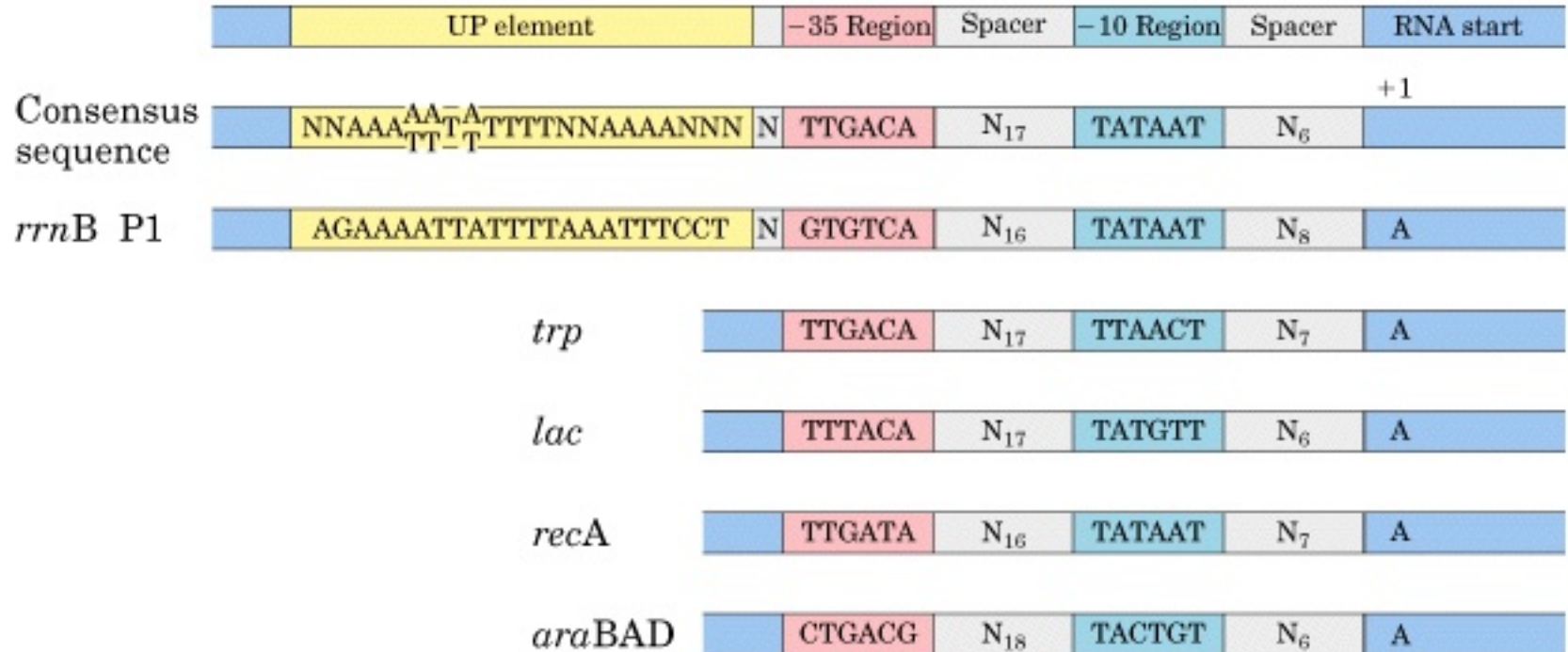


Site de liaison à l'ADN et polymérisation de l'ARN

Structure des Promoteurs Bactériens

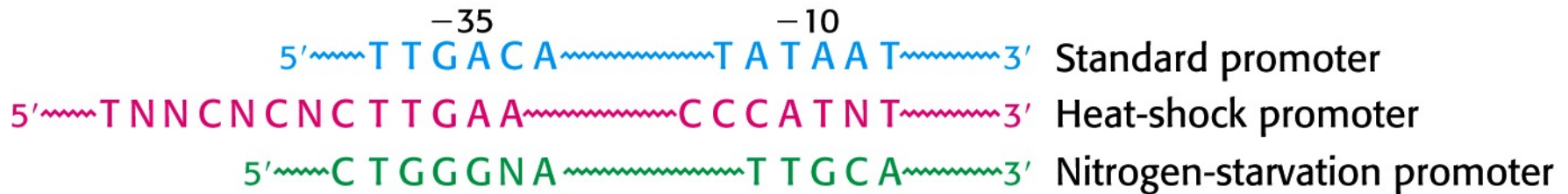
Fixation de la sous unité α

Fixation de la sous unité σ



Les Facteurs σ

- Gènes Standards – σ^{70}
- Gènes régulés par l'Azote – σ^{54}
- Gènes de choc thermique (Heat shock) – σ^{32}



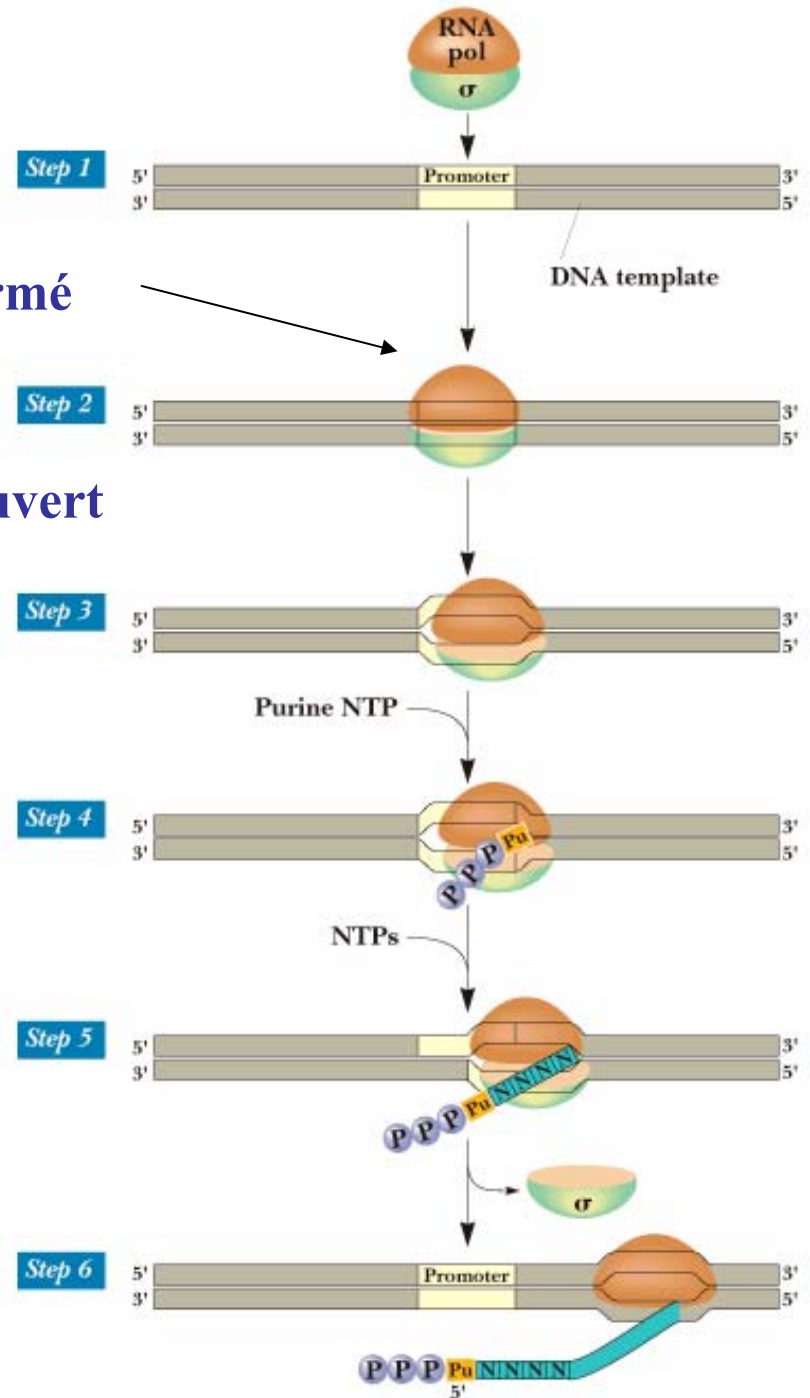
Initiation de la Transcription

complexe fermé

complexe ouvert

formation du Primer

Dissociation du facteur σ



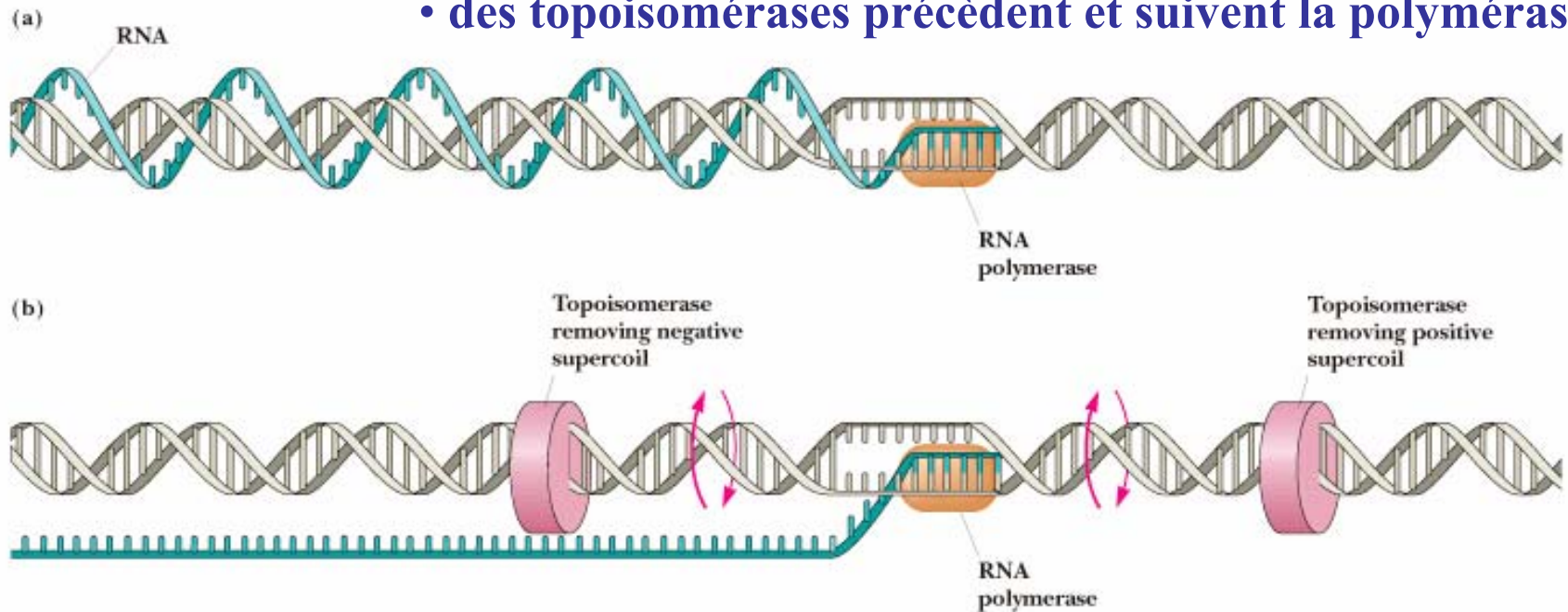
Initiation de la Polymérisation

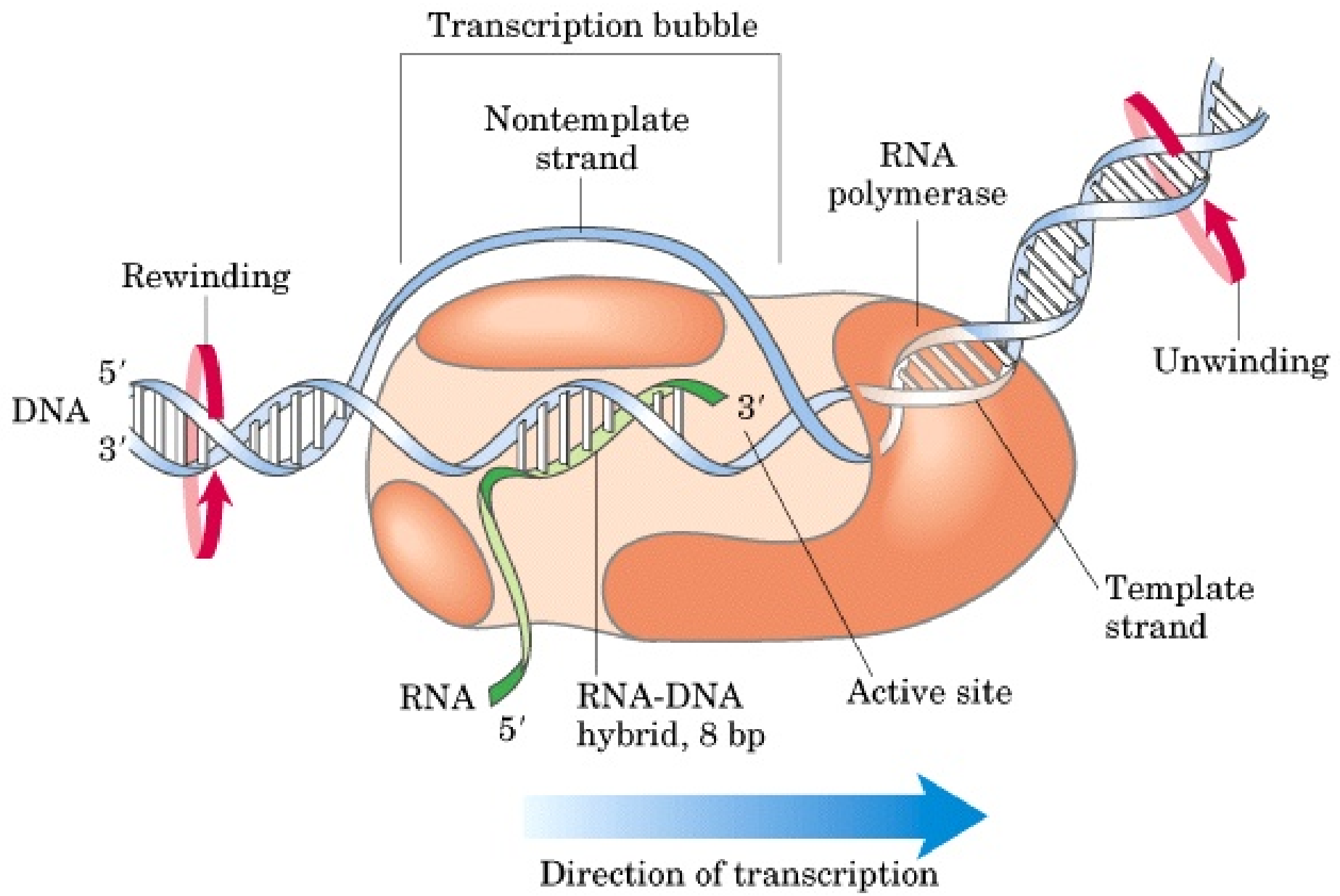
- L'ARN polymérase possède 2 sites de fixation des NTPs
- Le site d'Initiation se lie préférentiellement à l'ATP et le GTP (la majorité des ARNs commencent par une purine à l'extrémité 5')
- Une fois que 6 à 10 nucléotides sont assemblés, le facteur sigma se dissocie, l'initiation est complète
- La protéine NusA se lie à l'ARN polymérase et permet l'élongation.

Élongation de la Chaîne d'ARN

Garrett & Grisham: Biochemistry, 2/e
Figure 31.6

- Assurée par le Core de la polymérase – (sans sigma)
- Plusieurs transcrits à partir du même gène
- des topoisomérases précèdent et suivent la polymérase



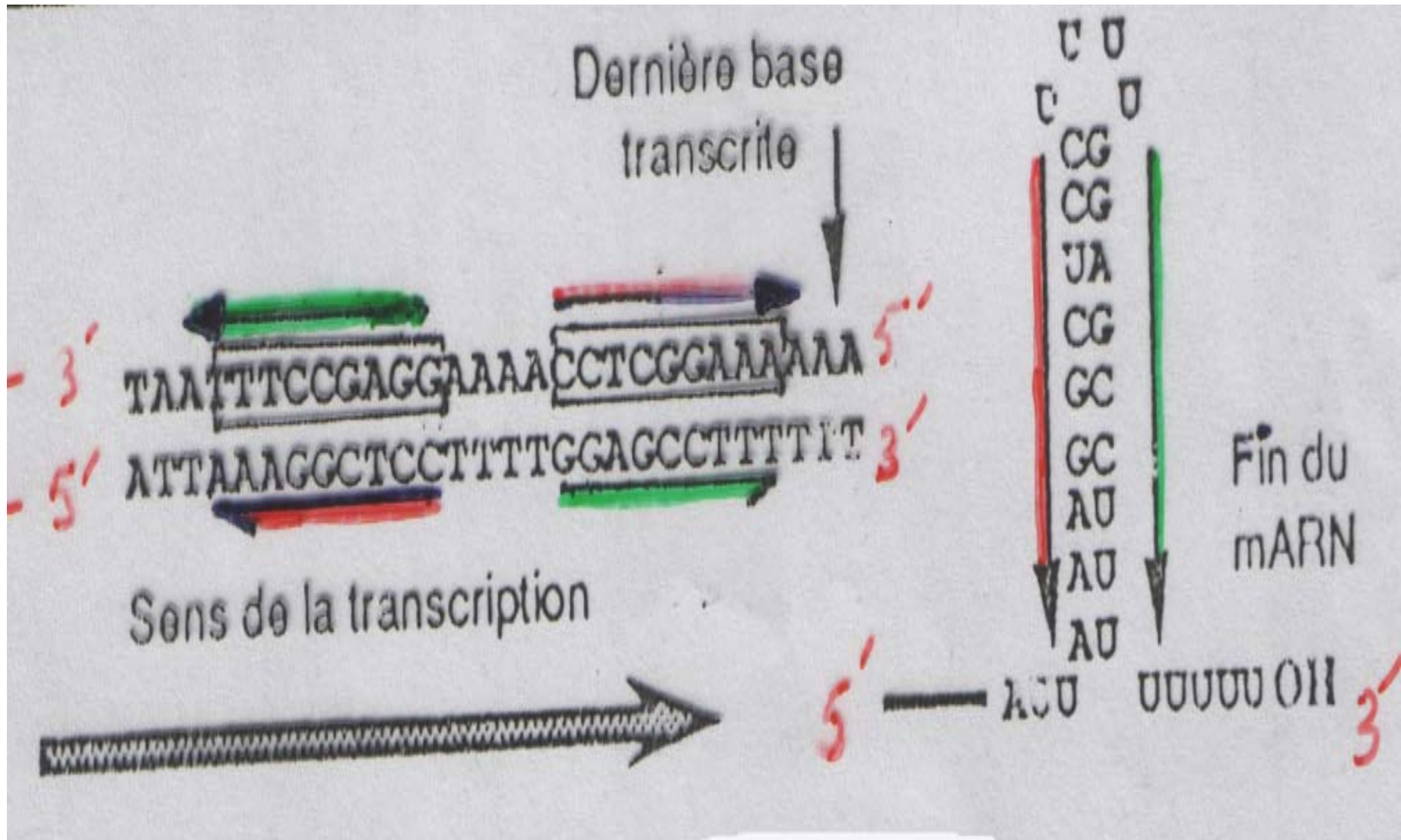


(a)

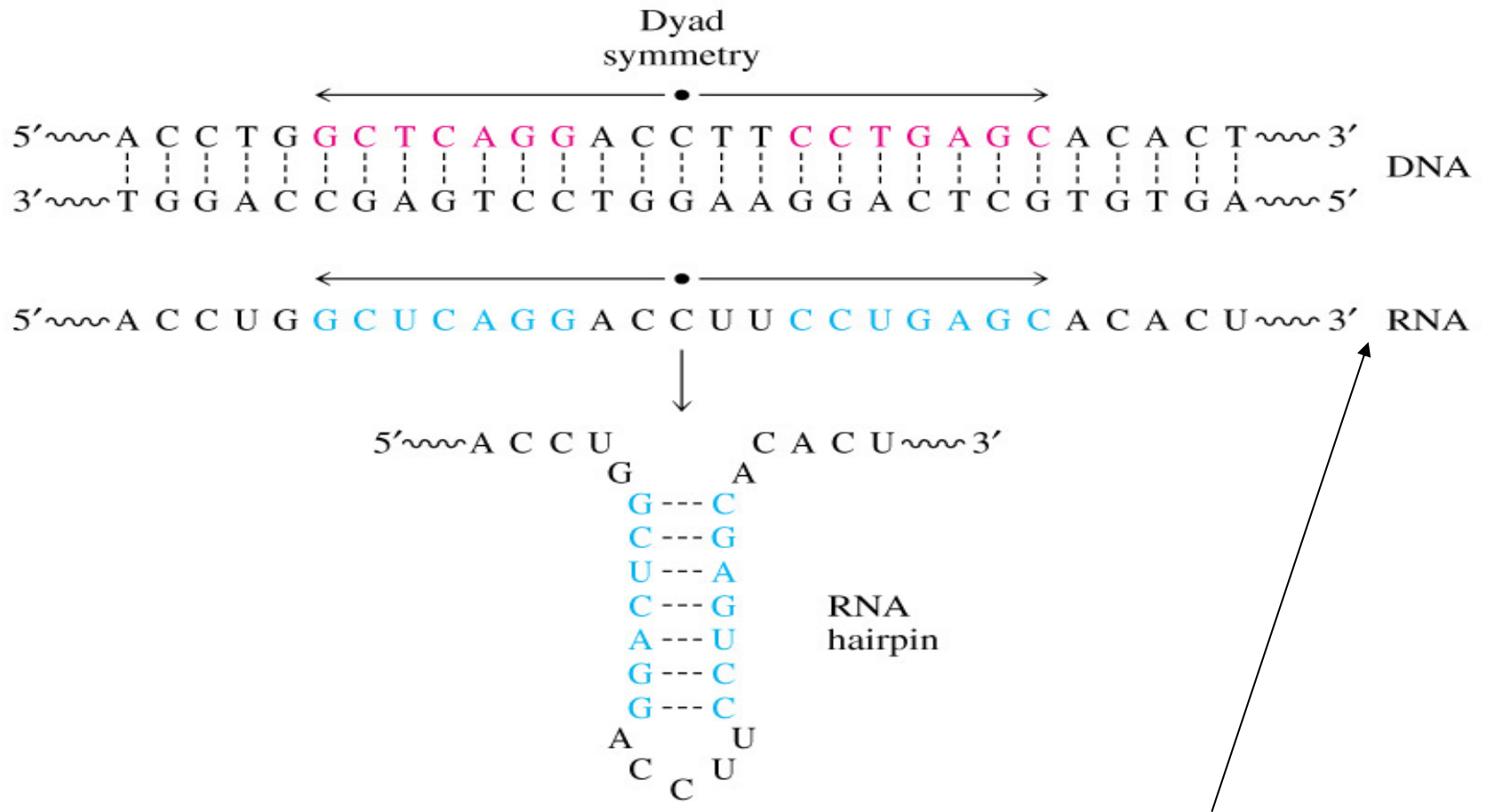
La Terminaison de la transcription

- Définie comme étant le processus conduisant à la dissociation du complexe ARN polymérase de l'extrémité 3' du gène.
- Deux mécanismes:
 - Terminaison “rho-dépendante”
 - Terminaison “rho-indépendante”

Terminaison rho-indépendante: Le Termineur



Le Terminateur

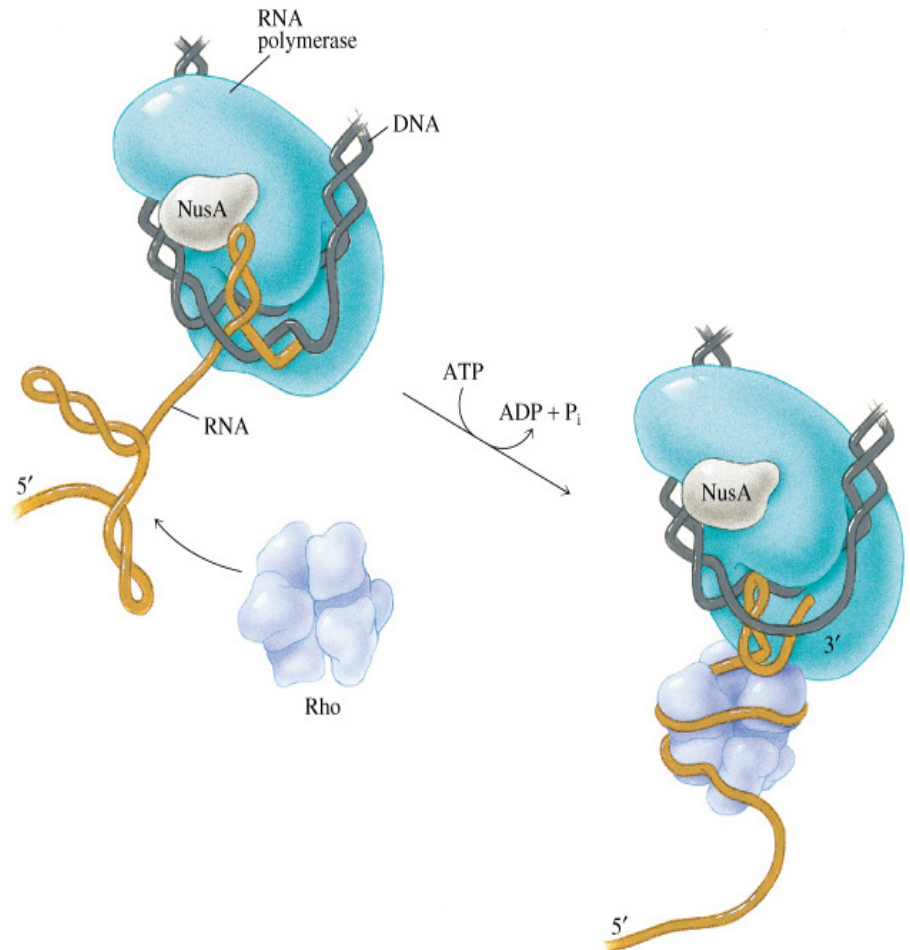


Extrémité riche en AU permet la dissociation facile du complexe ARN polymérase

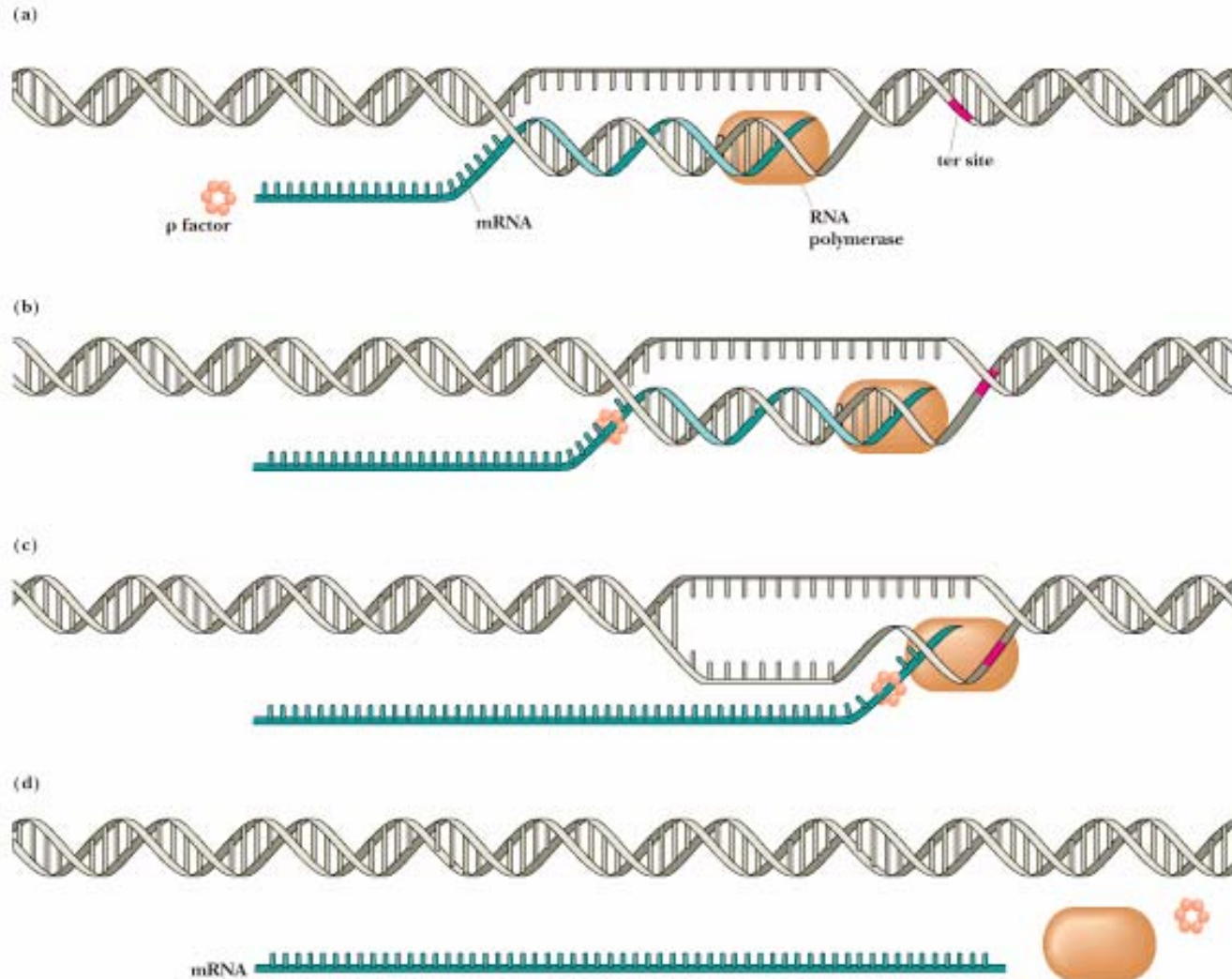
Séquences riches en GC suivies de AT

La terminaison Rho Dépendante

- Le facteur rho est une hélicase ATP-dépendante
- Il migre le long de l'ARN localise le complexe, le déroule et libère la chaîne d'ARN.



Garrett & Grisham: Biochemistry, 2/e
Figure 31.8



Antibiotiques inhibiteurs de la transcription:

- **RIFAMPICINES**
- **STREPTOMYCINES**
- **ACTINOMYCINES**

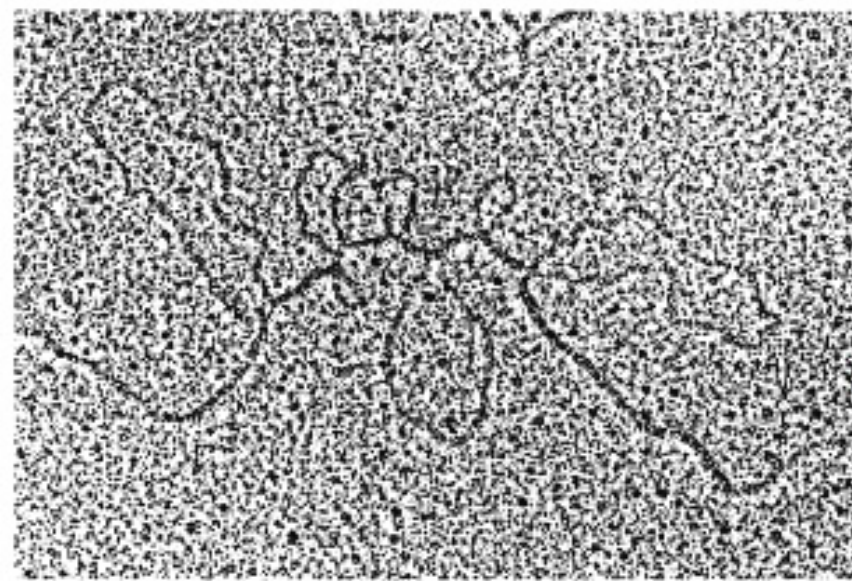
4- LA TRANSCRIPTION chez les Eucaryotes

- 4.1 – Introduction : particularités du génome eucaryote**
- 4.2 – L'initiation et la terminaison de la transcription**
- 4.3 – Les ARN polymérases eucaryotes**
- 4.4 – La régulation post transcriptionnelle**

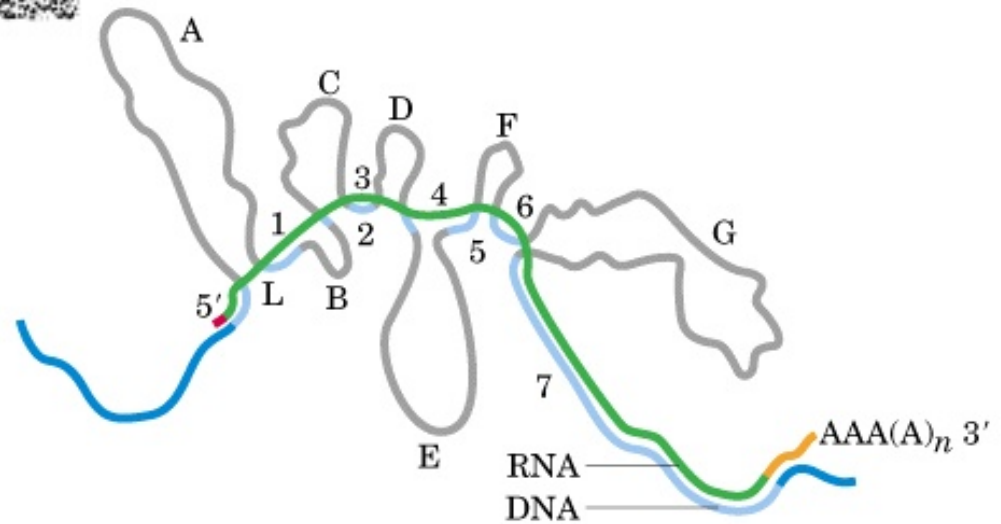
Le Génome Eucaryote est:

- **Diploïde**
- **Éclaté ou en mosaïque**
- **Expression compartimentée**
- **L'unité de transcription est monocistronique**

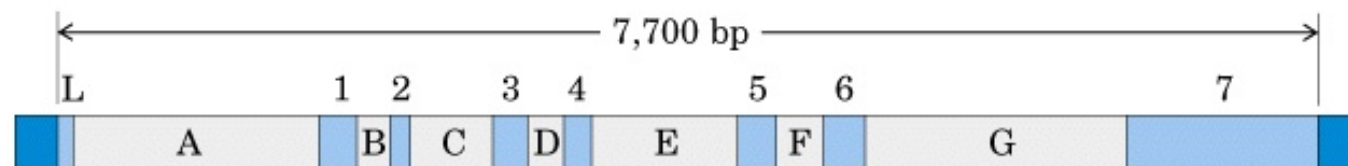
Le Génome Eucaryote est en mosaïque: Introns + Exons



(a)



(b)



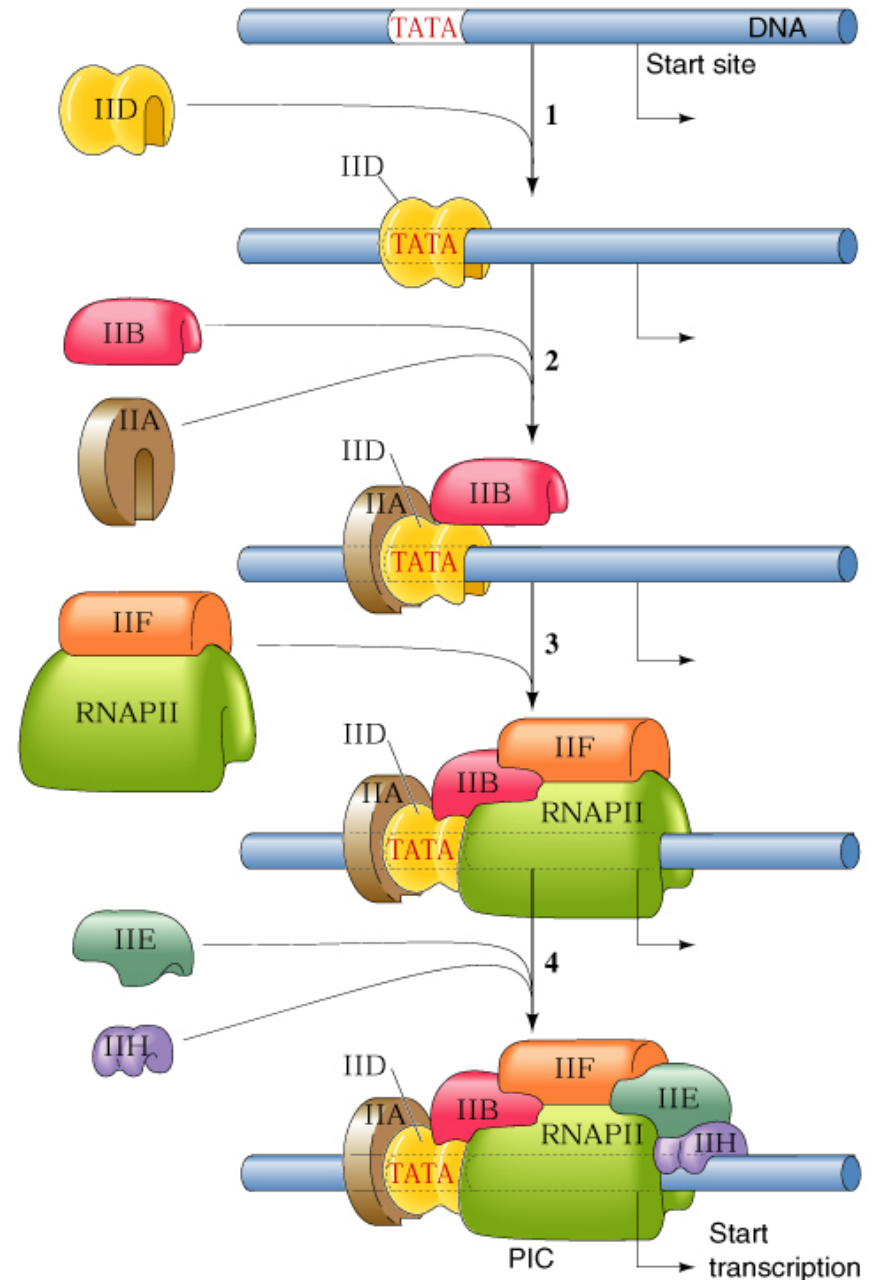
(c)

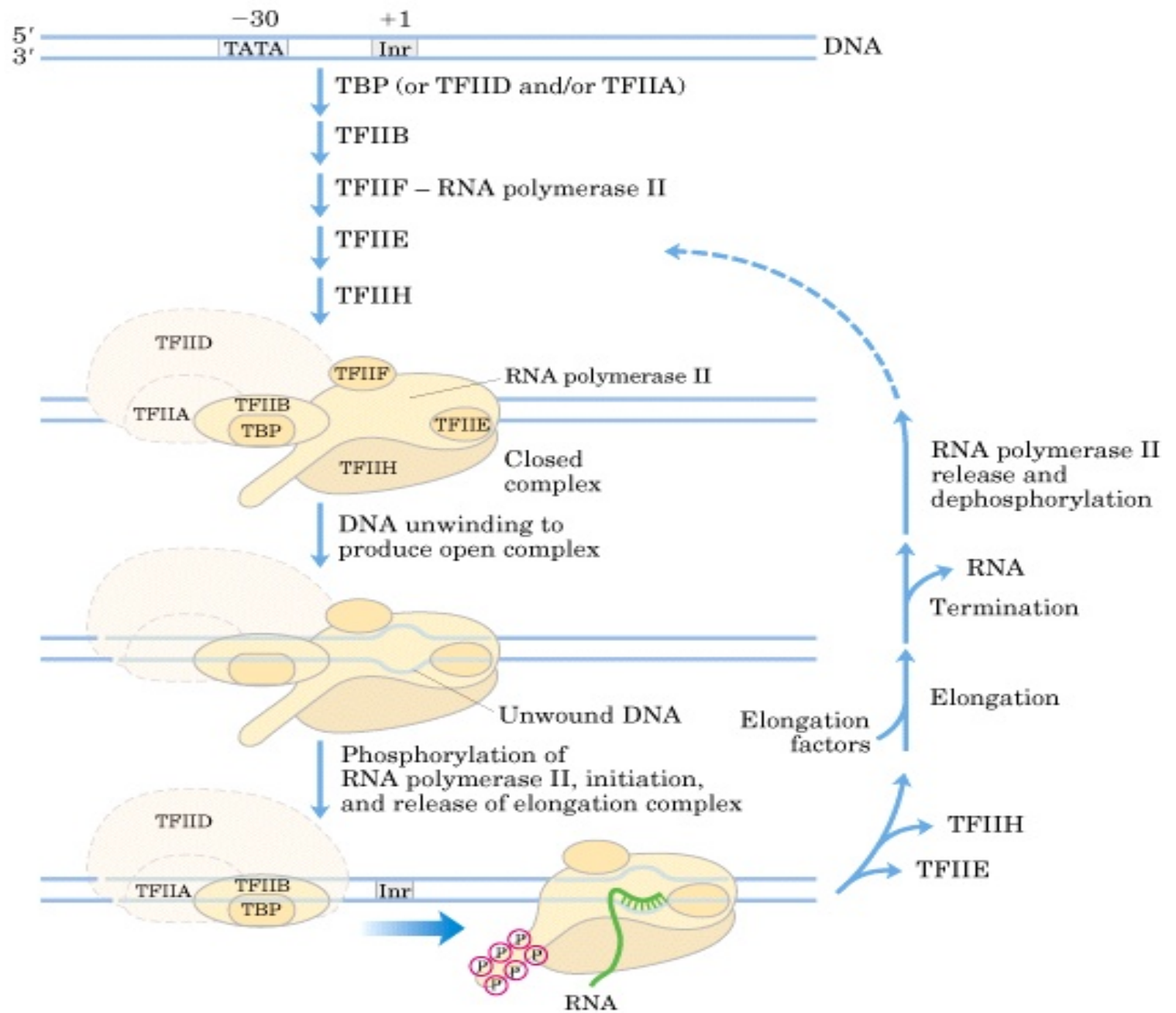
ARN Polymérases Eucaryotes

- ARN polymérases (I, II & III) sont des protéines multimériques de grande taille (500-700 kD).
- Possèdent 2 grandes Sous unités avec des séquences similaires à β et β' de l'ARN polymérase d'*E.coli* (site catalytique est conservé)

Type	Localisation	Produits
ARN polymérase I	Nucléole	ARNr
ARN polymérase II	Nucléoplasme	ARNm
ARN polymérase III	Nucléoplasme	ARNr, ARNt, et autres
ARN polymérase Mitochondriale	Mitochondrie	Messagers des gènes Mitochondriaux
ARN polymérase Chloroplastique	Chloroplaste	Messagers des gènes Chloroplastiques

Événements d'Assemblage durant l'Initiation de la Transcription chez les Eucaryotes: Rôle des facteurs de transcription

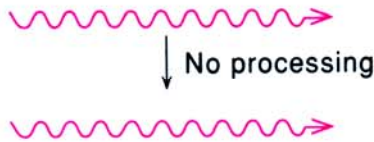




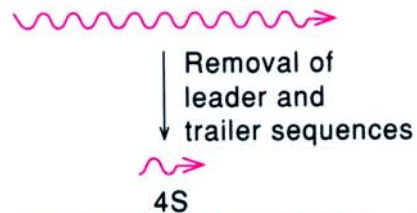
Modifications Post-transcriptionnelles de l'ARN

Prokaryotes

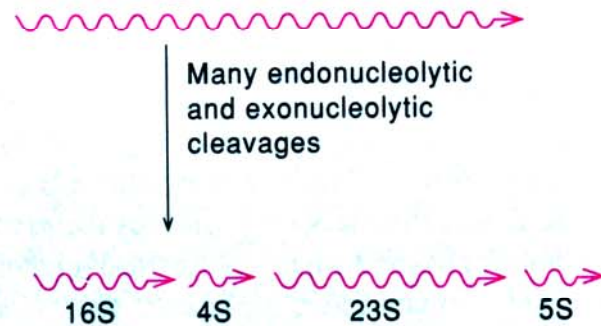
mRNA



tRNA



rRNA



Eukaryotes



Capping at 5' end;
endonucleolytic cleavage
and poly(A) tailing at 3' end



Splicing



Removal of
leader and
trailer sequences



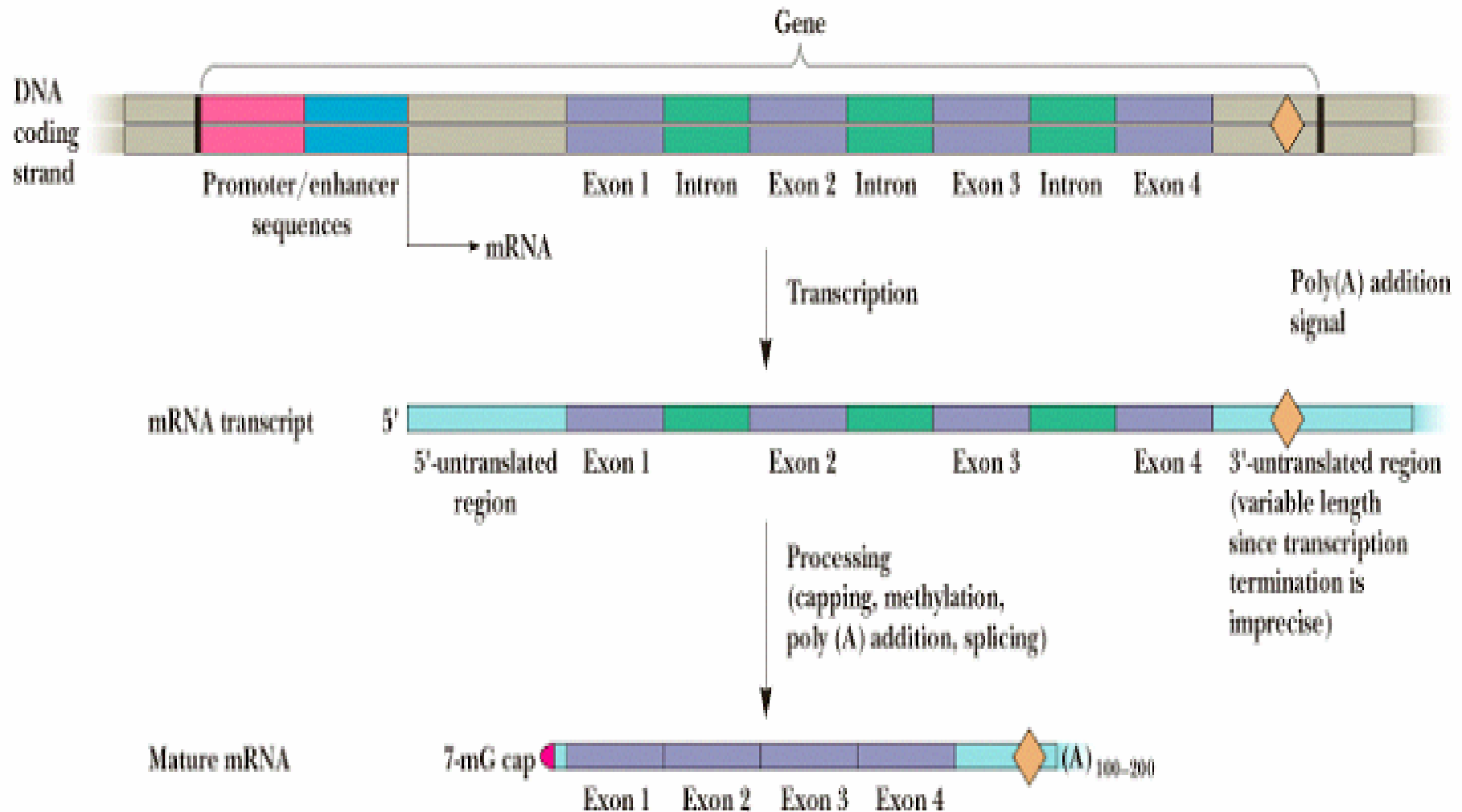
Many endonucleolytic
and exonucleolytic
cleavages



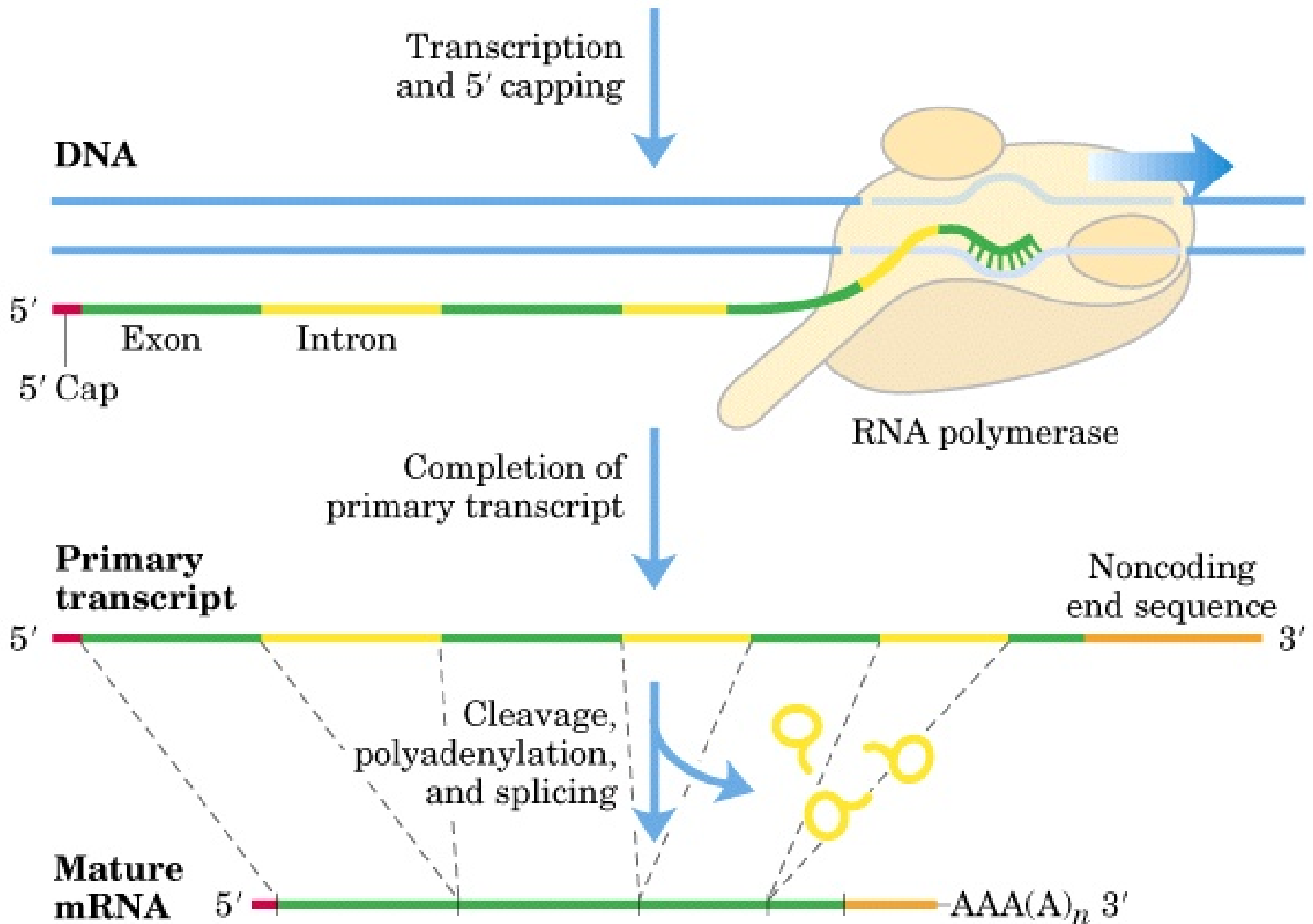
No processing

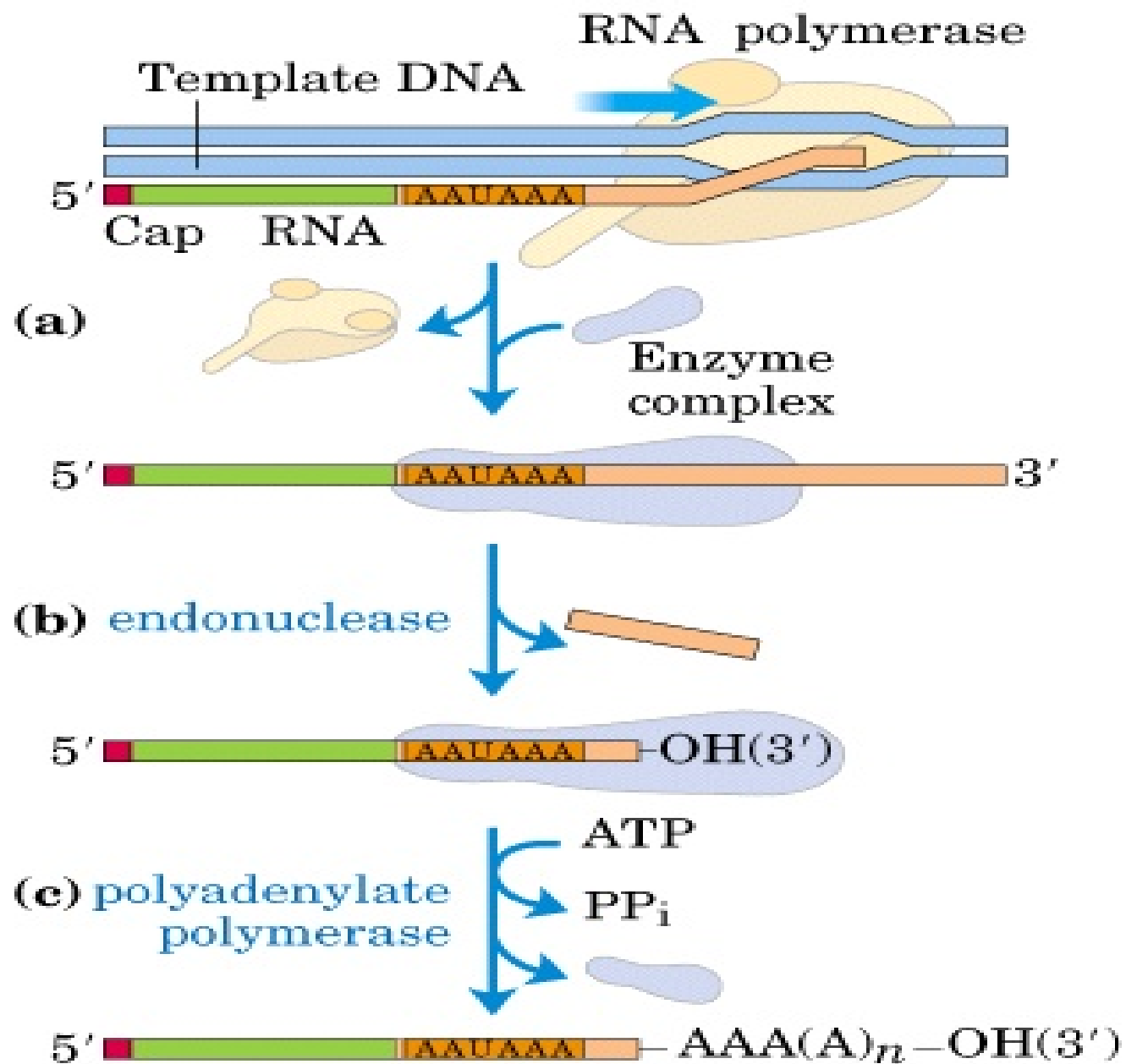


Modifications Post-transcriptionnelles de l'ARN

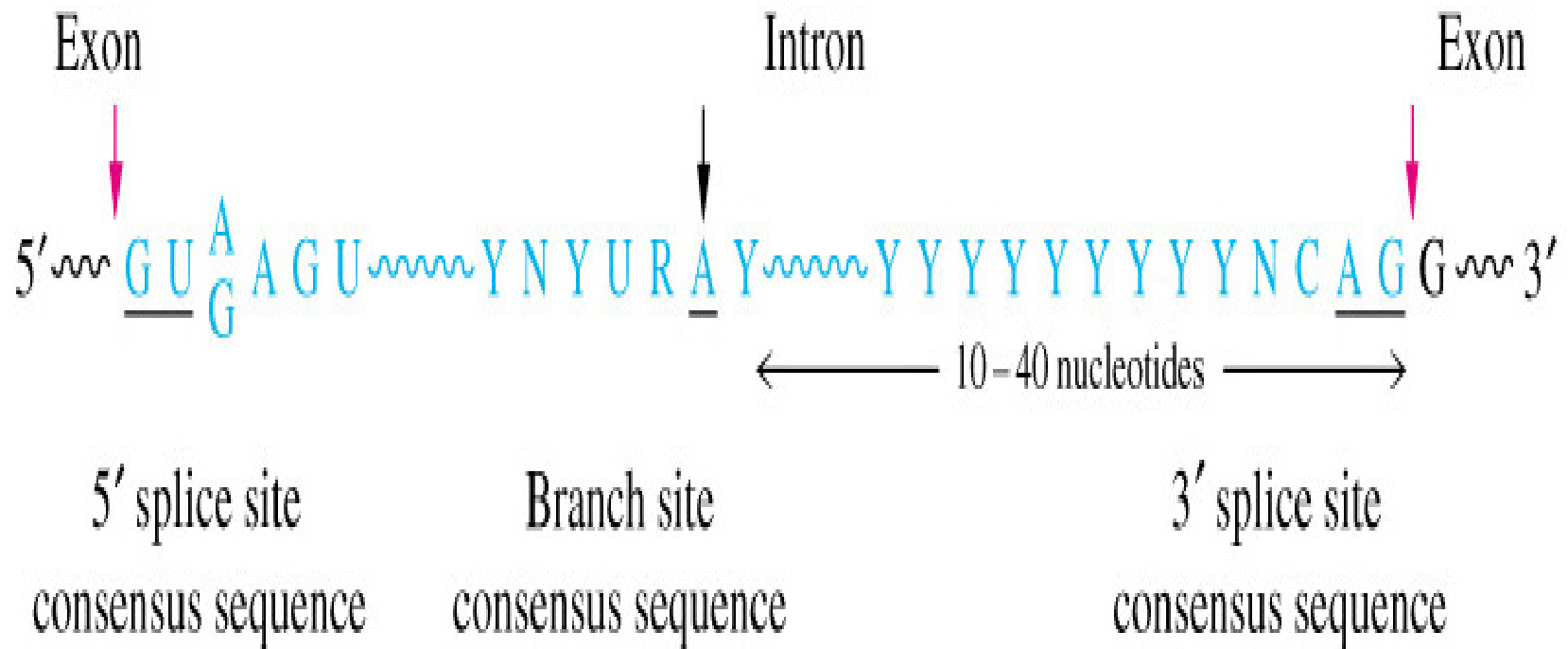


Modifications Post-transcriptionnelles de l'ARN



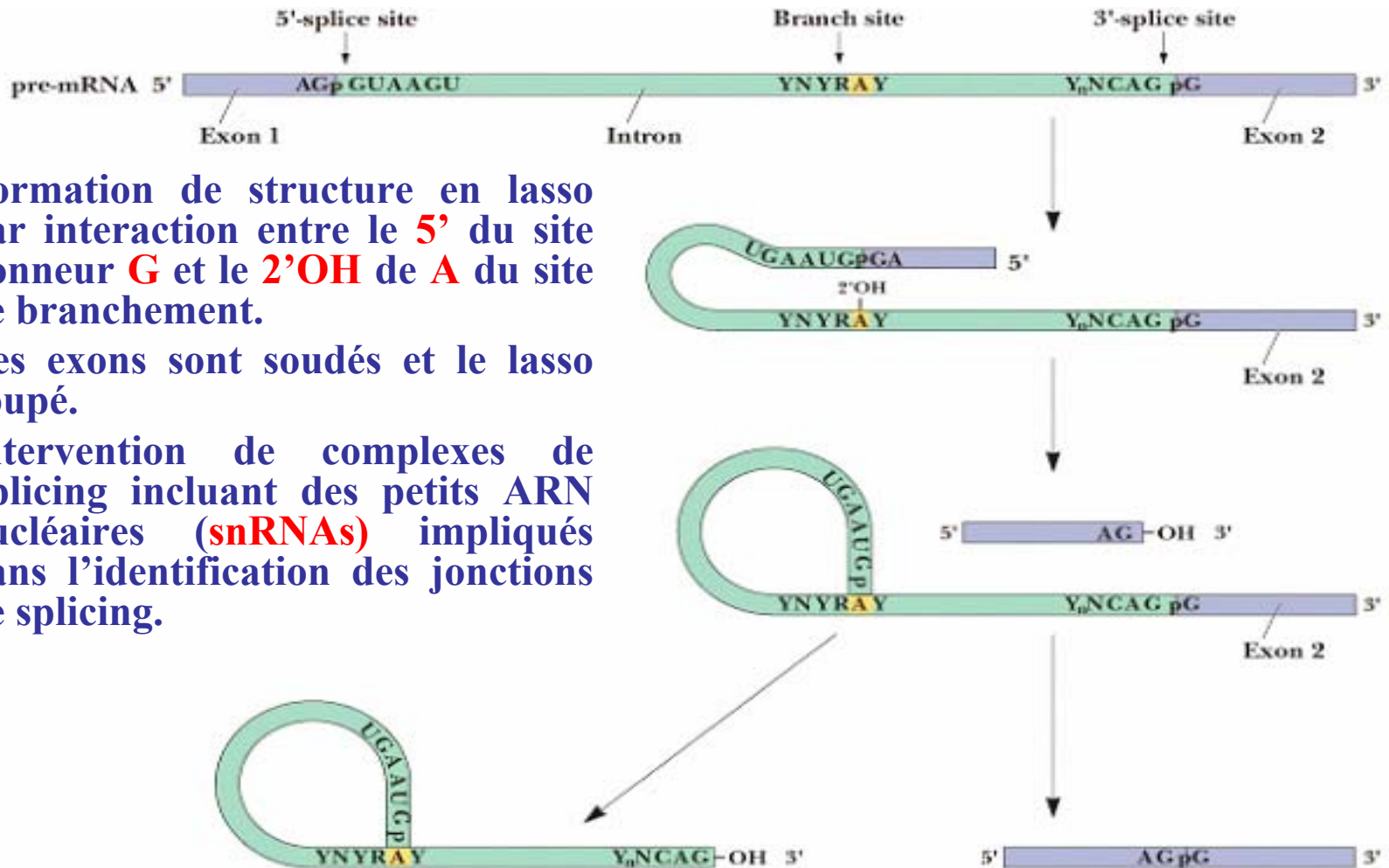


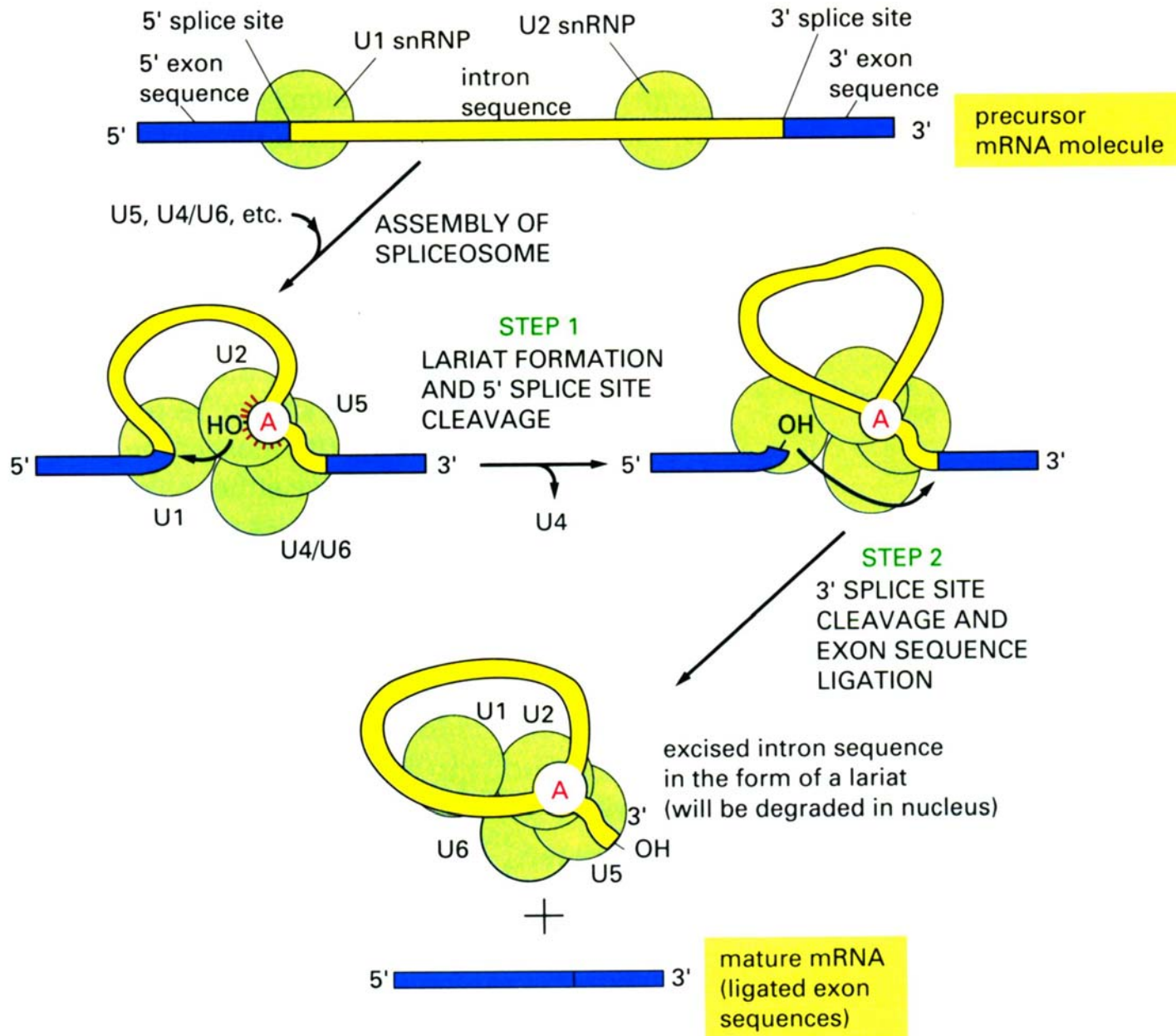
Splicing de l'ARN pré-messager

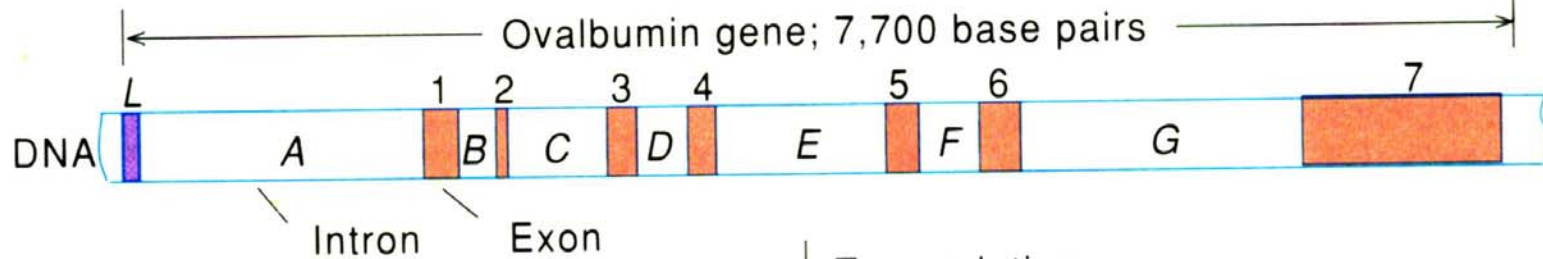


Mécanisme de Splicing de l'ARN pré-messager

- Formation de structure en lasso par interaction entre le **5'** du site donneur **G** et le **2'OH** de **A** du site de branchement.
- Les exons sont soudés et le lasso coupé.
- Intervention de complexes de Splicing incluant des petits ARN nucléaires (**snRNAs**) impliqués dans l'identification des jonctions de splicing.

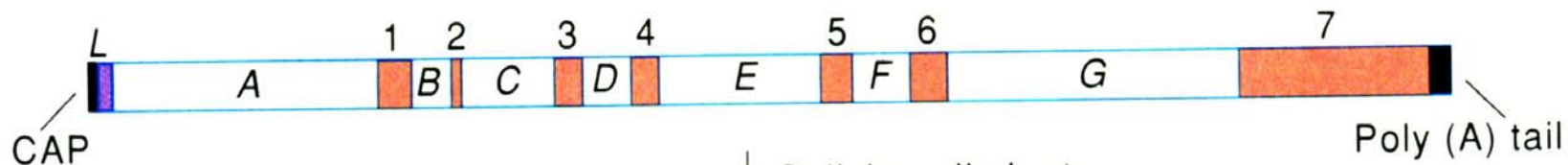
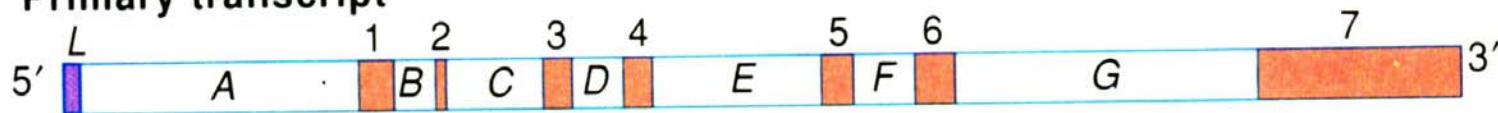






Transcription

Primary transcript



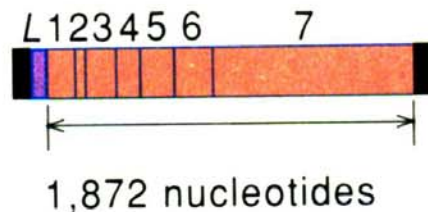
Splicing eliminates five introns

Splicing intermediate



Splicing eliminates two more introns

Mature ovalbumin messenger RNA



Epissage Alternatif

- **Example: Calcitonin et CGRP sont exprimés à partir du même Gène**
- **L'expression dépend du tissu qui détermine lequel des ARNm doit être exprimé : l'expression est tissu spécifique (Thyroïde ou Hypothalamus)**

