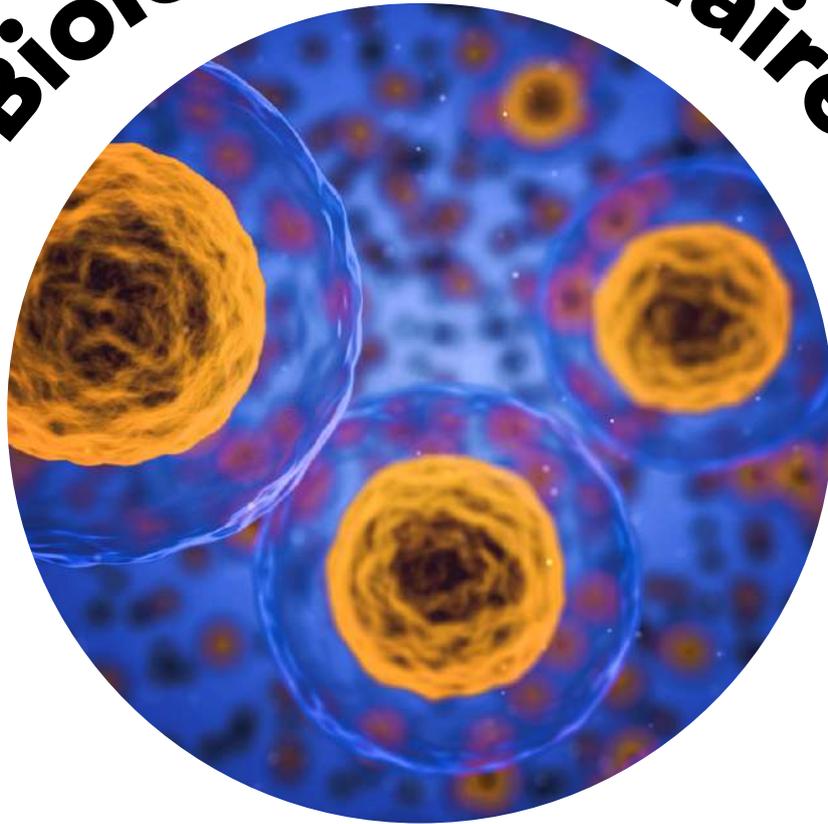


Biologie Cellulaire



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](#) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Biochimie et Biologie moléculaire

Chapitre 5 : La transcription

Professeur Joël LUNARDI



Chapitre 5. La transcription

5' ---CGTTAACGTAGTCATCGT---
---GCAATTGCATCAGTAGCA---5'



5' ---CGUUAACGUAGUCAUCGU---

- I. Transcription, ARN polymérase et matrice ADN
- II. Mécanisme de la transcription
- III. Maturation des ARN chez les eucaryotes
- IV. Dégradation des ARN
- V. Inhibiteurs de la transcription

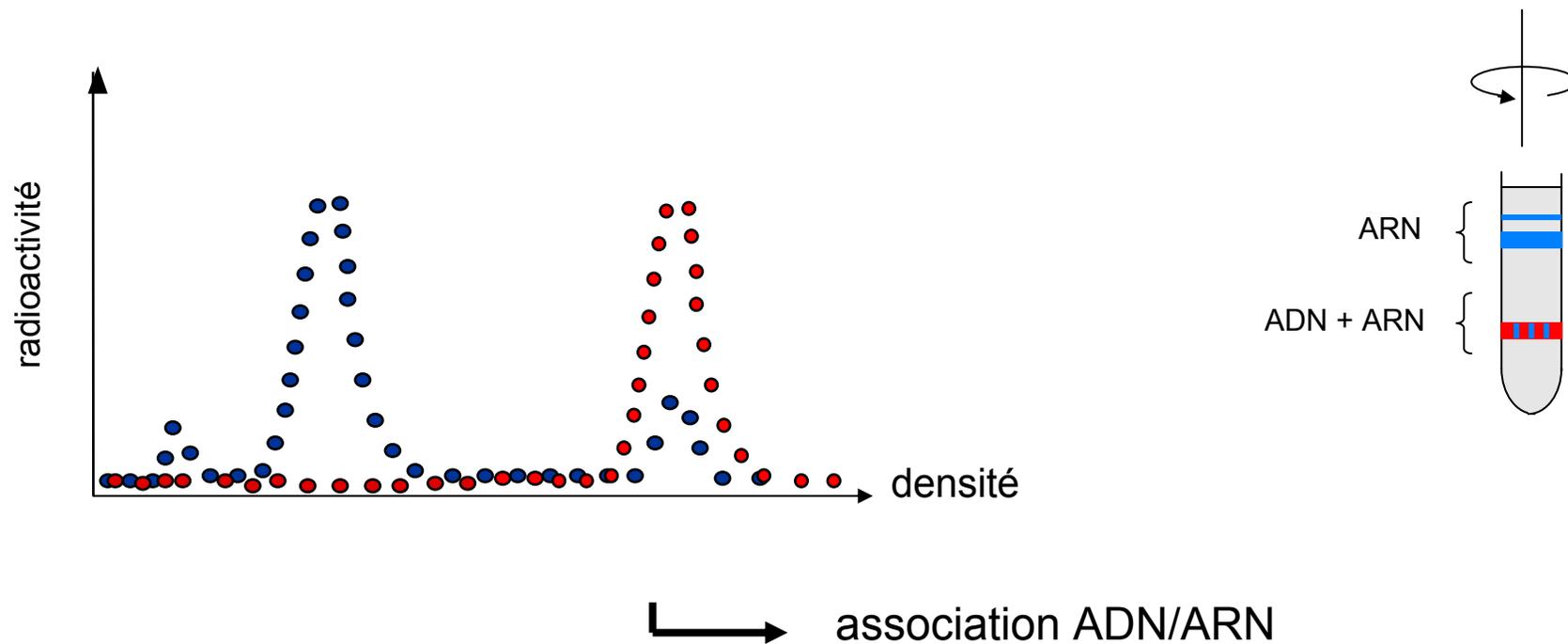
Mise en évidence expérimentale

1. Cellules cultivées en présence d' H^3 d-thymidine et de P^{32} -uridine

 ADN marqué par H^3

 ARN marqué par P^{32}

2. Extraction et visualisation de l'ADN et de l'ARN par centrifugation sur un gradient de densité

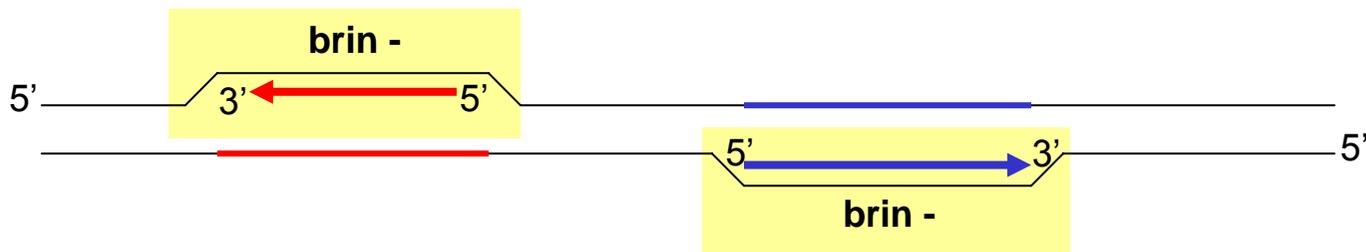


I. ARN polymérase et ADN

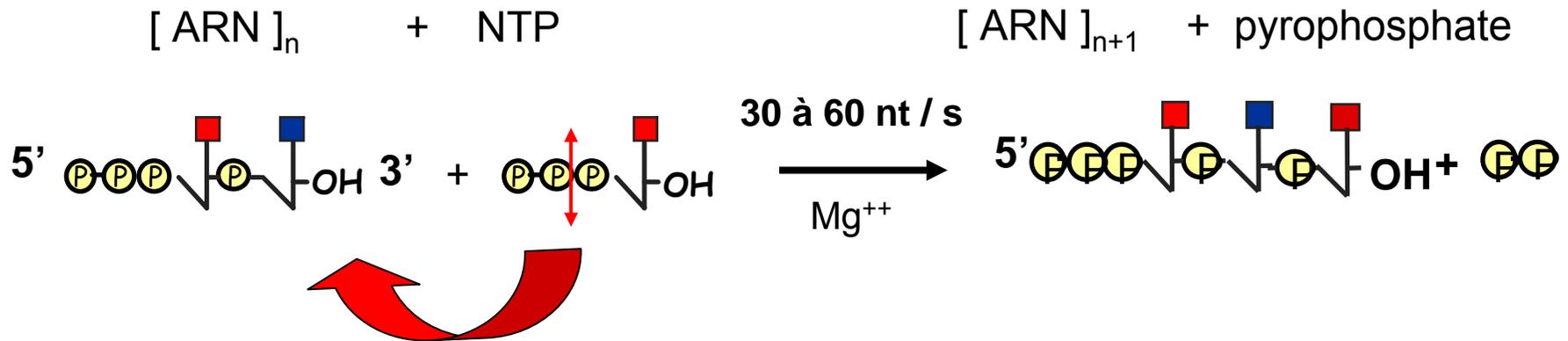
- l'ADN des gènes est transcrit
- la chromatine doit être dans une conformation « active » pour la transcription, en particulier grâce à des modifications des histones
- l'ARN polymérase recopie le brin « + » de l'ADN en ARN



- un seul des 2 brins est transcrit par unité de transcription

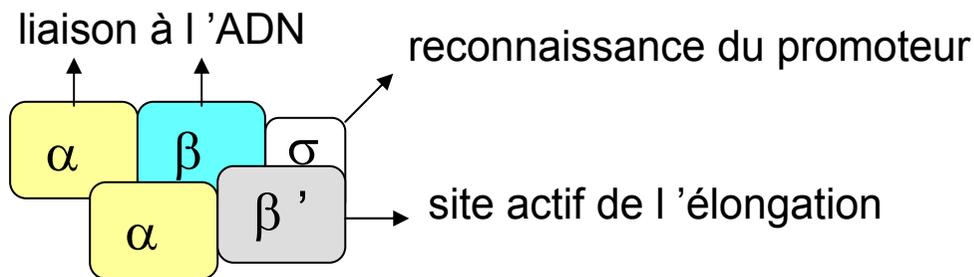


➔ L'ARN polymérase catalyse la polymérisation de l'ARN



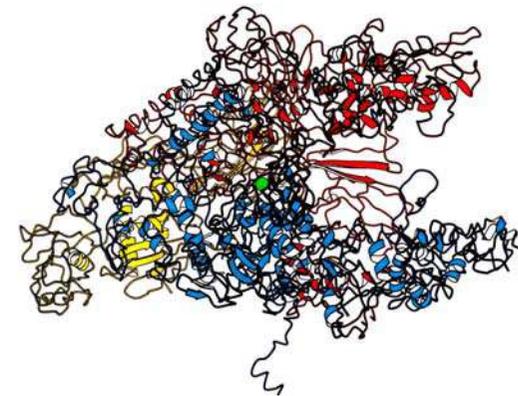
➔ L'ARN polymérase est un complexe enzymatique

- ARN polymérase des bactéries ➔ ARNm, ARN



- ARN polymérases des eucaryotes (5 à 10 su)

ARN pol I (nucléole)	➔	ARNr
ARN pol II (nucléoplasme)	➔	ARNm
ARN pol III (nucléoplasme)	➔	ARNt

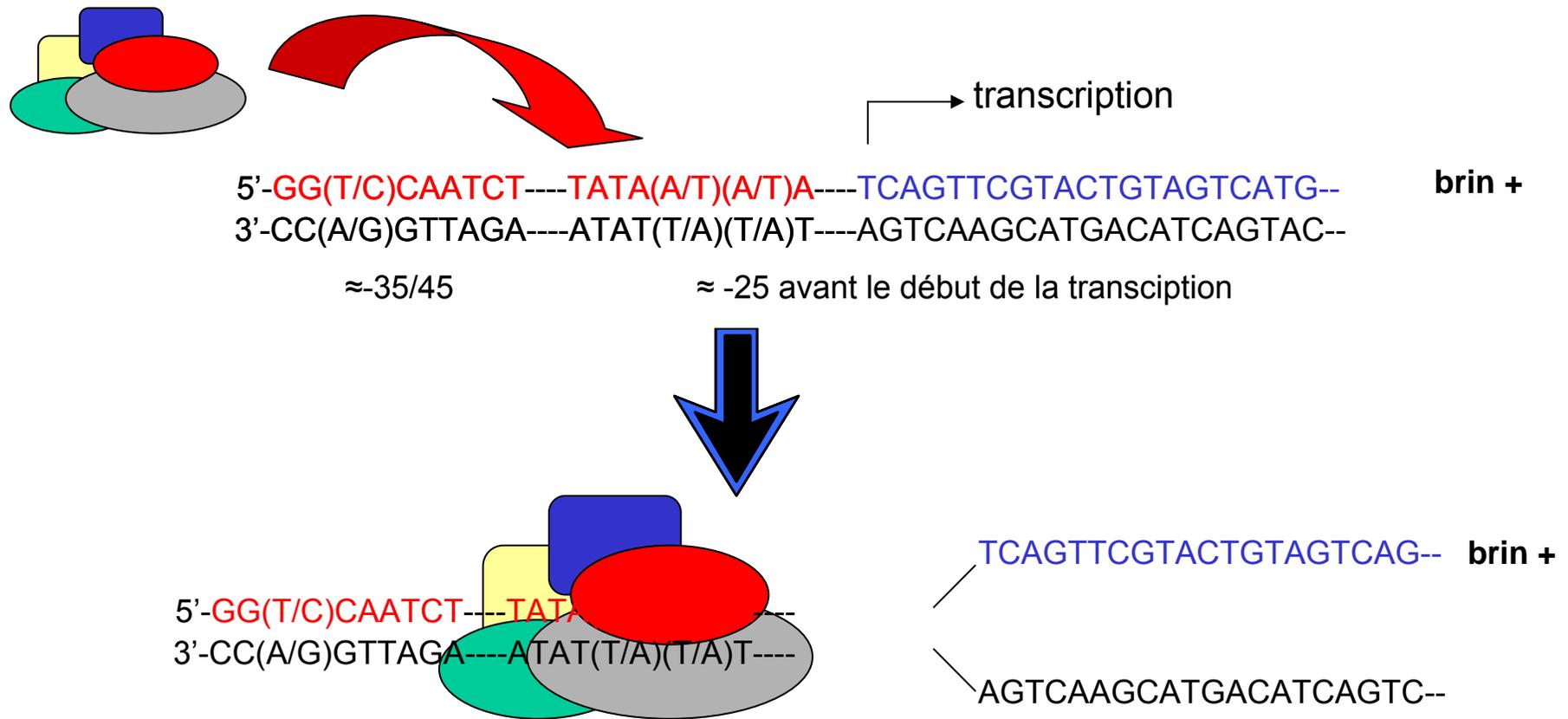


Structure d'une ARN polymérase procaryote

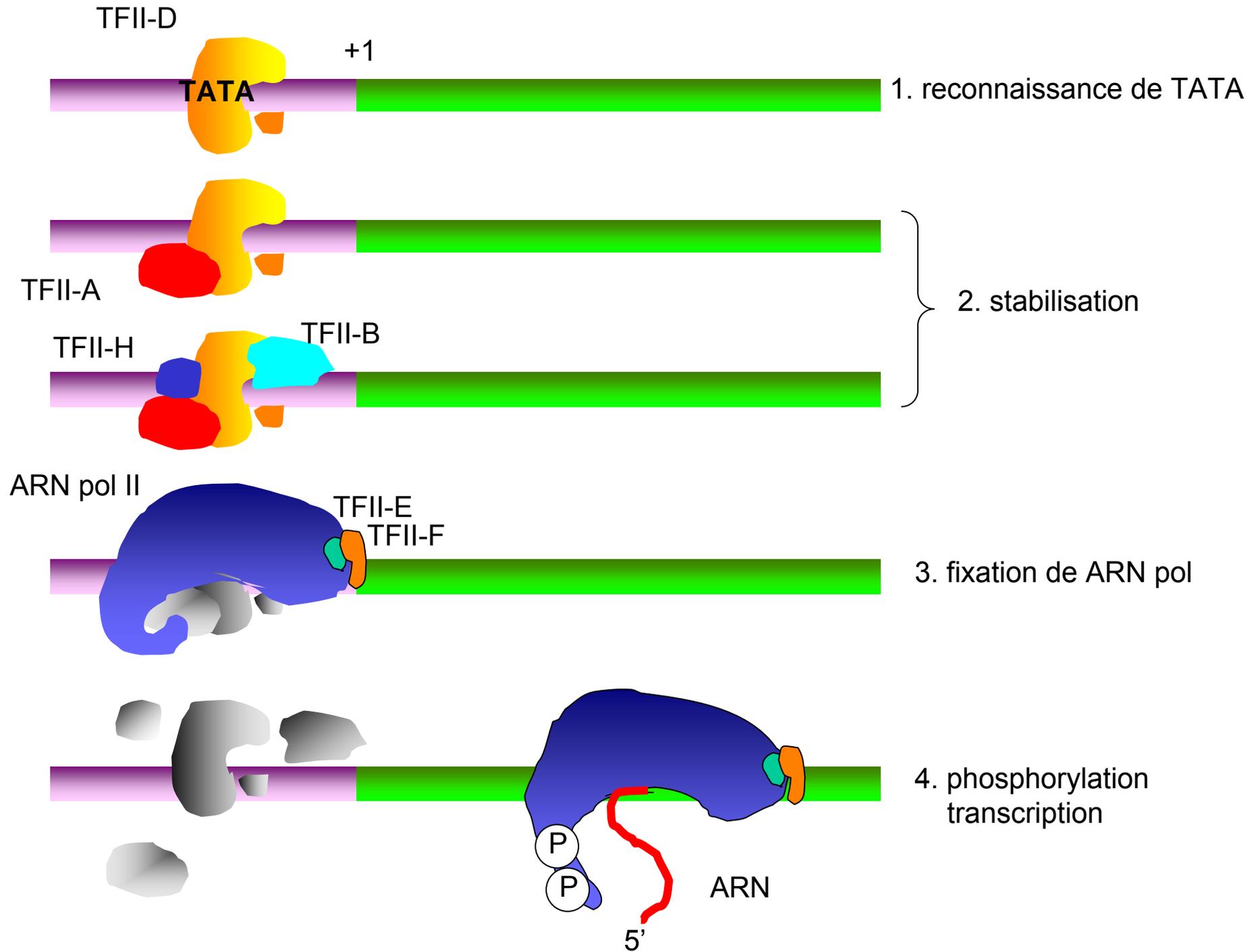
II. Mécanisme de la transcription

1. Phase d'initiation

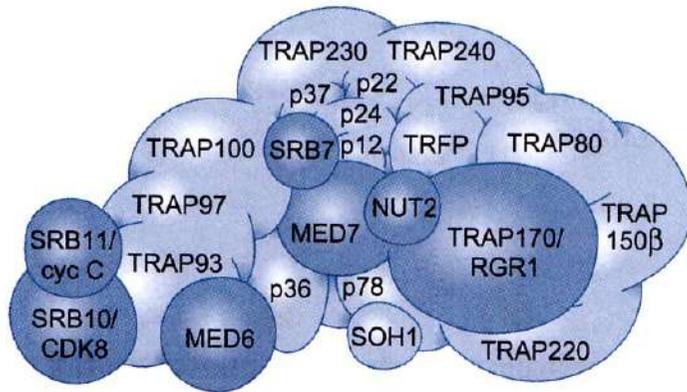
➔ l'ARN polymérase reconnaît une séquence localisée en 5' du gène : le **promoteur** qui contient des motifs particuliers



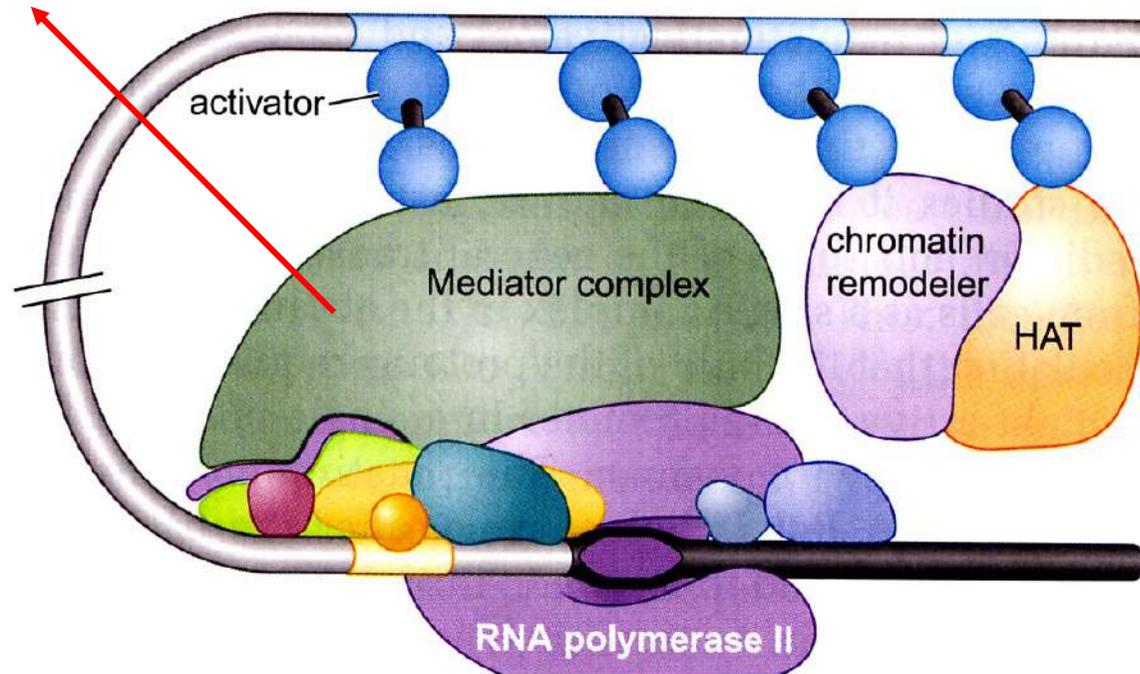
➔ la fixation de l'ARN pol provoque l'ouverture de la double hélice



➔ in vivo, la formation du complexe pré-initiateur nécessite de nombreux facteurs protéiques et s'accompagne d'une modification de la structure de la chromatine

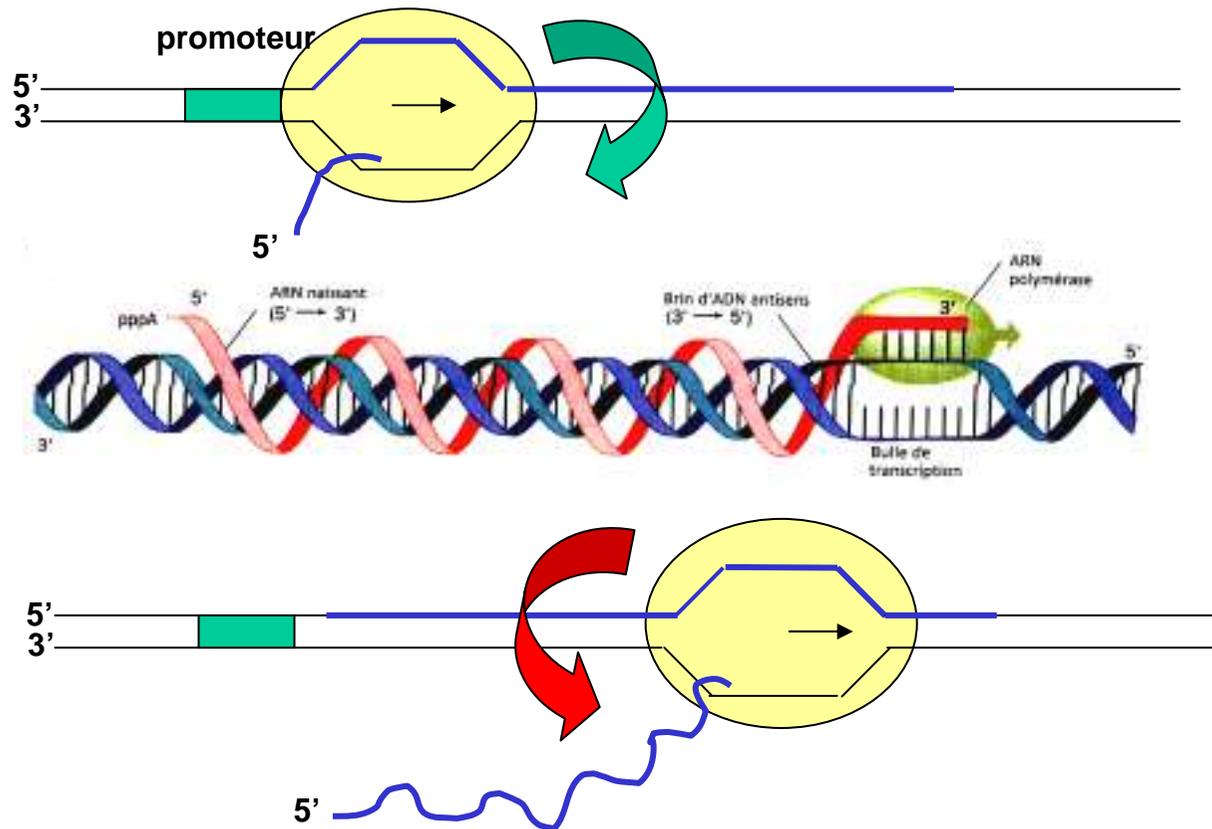


human mediator



2. Phase d'élongation

- ➔ l'élongation se fait dans le sens 5' → 3' par formation de liaisons phosphodiester
- ➔ problème de la chromatine : interaction avec les nucléosomes
- ➔ la lecture du brin « - » par l'ARN polymérase s'accompagne de l'ouverture de la double hélice d'ADN et est suivi par le réappariement des 2 brins d'ADN



3. Phase de terminaison

➤ l'arrêt de la transcription chez les procaryotes fait intervenir des séquences « terminateur » et des facteurs de terminaison (rho)

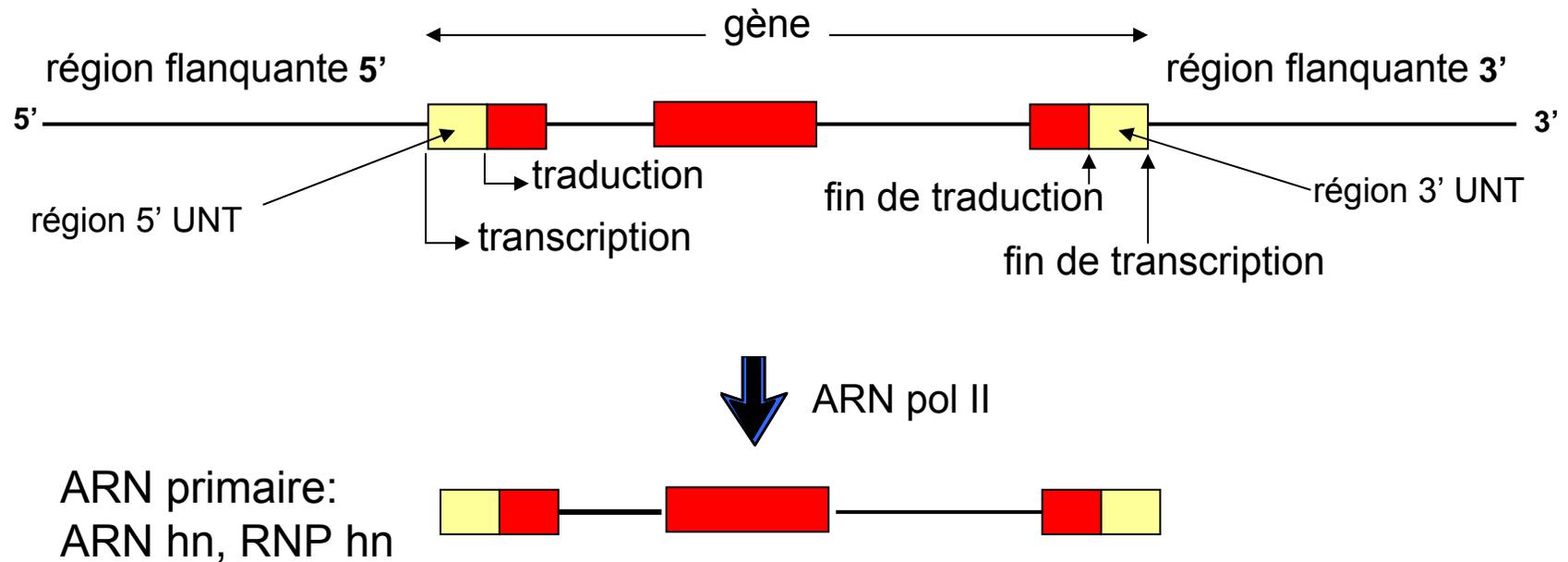
➤ certaines séquences terminateurs permettent la formation de structures II de type « épingle à cheveux » sur l'ARN



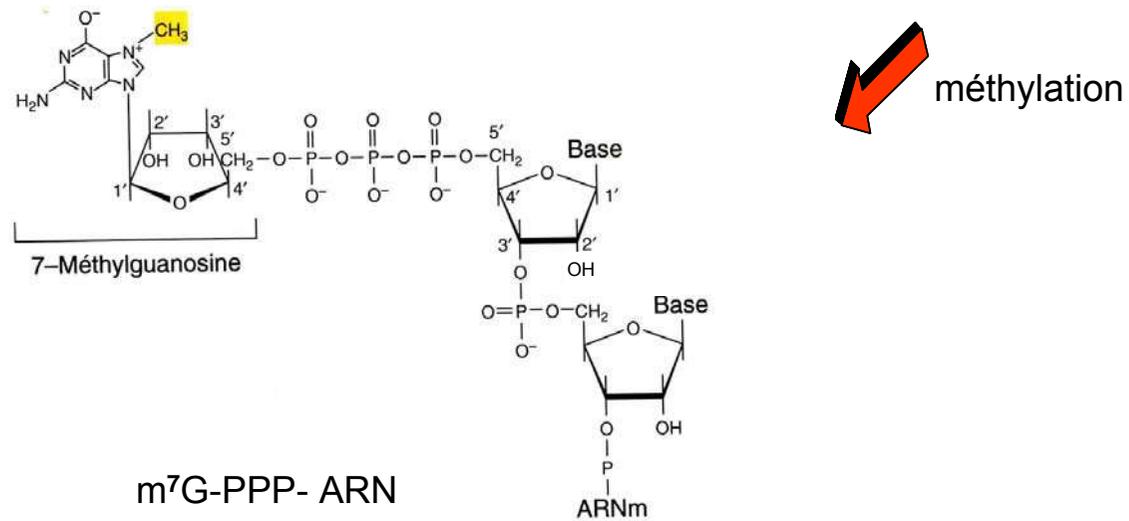
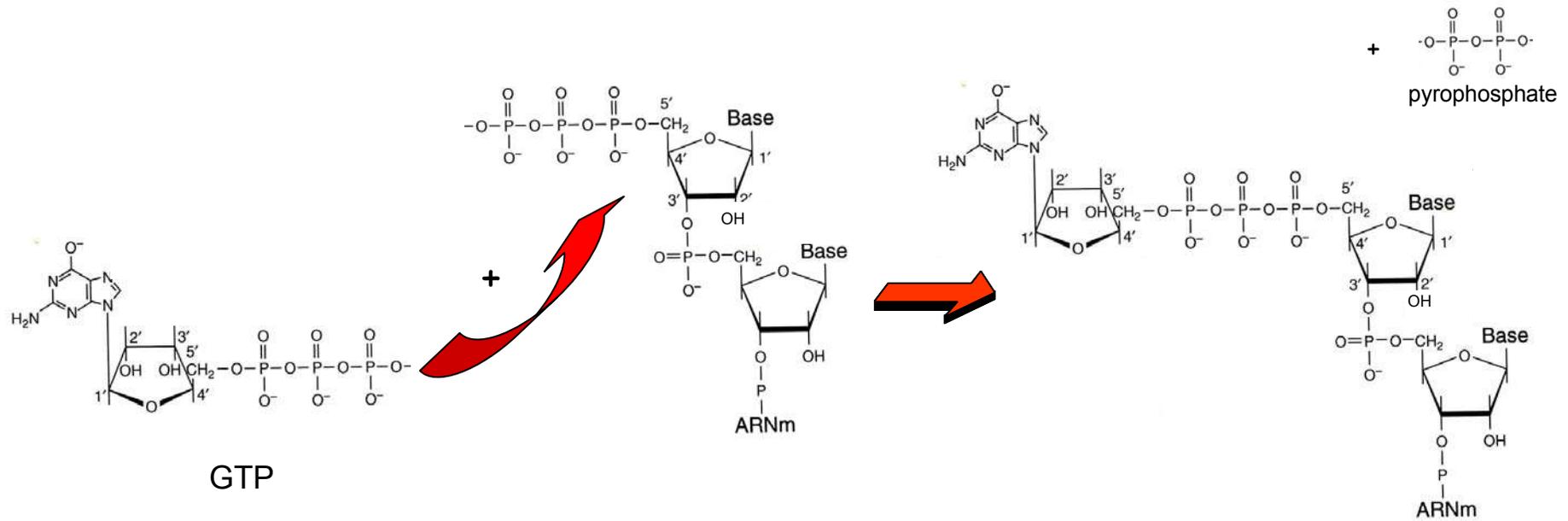
➤ chez les eucaryotes : couplage avec la maturation des ARN

III. Maturation des ARN eucaryotes

1. Maturation des ARNm



1.1. L'extrémité 5' de l'ARN hn est « coiffée »



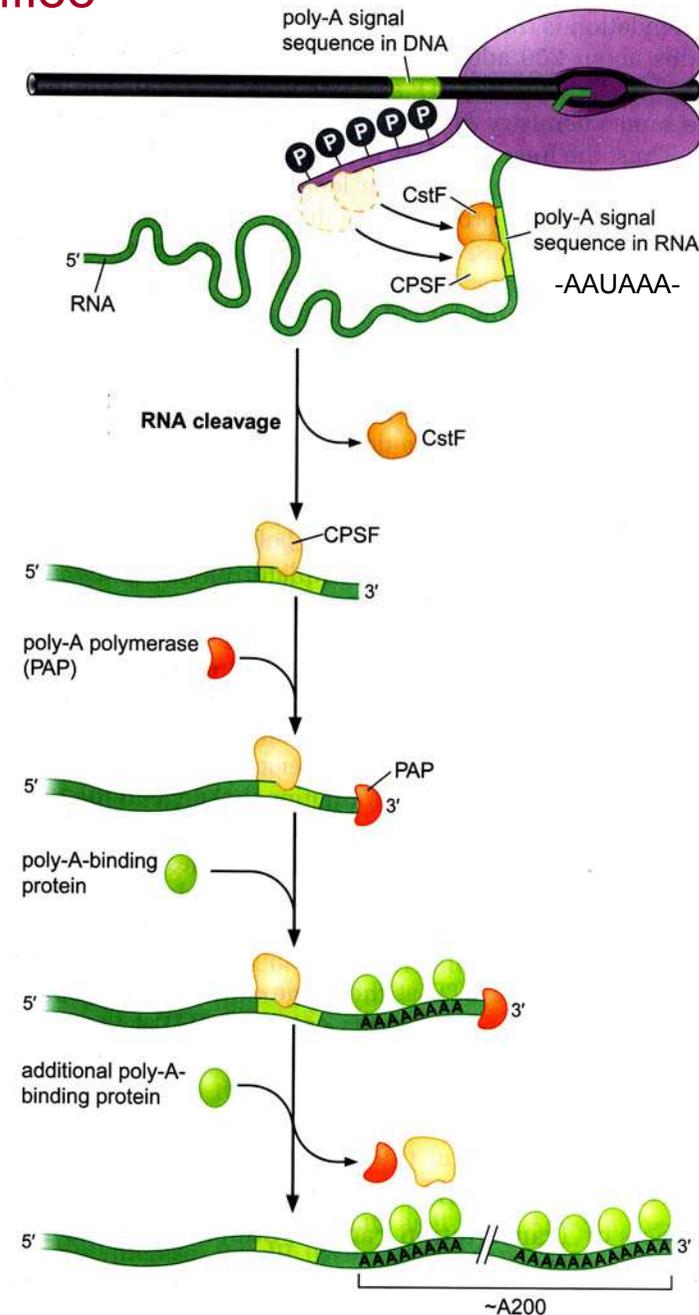
1.2. L'extrémité 3' de l'ARN hn est modifiée

reconnaissance d'un motif de polyadénylation par CstF et CPSF

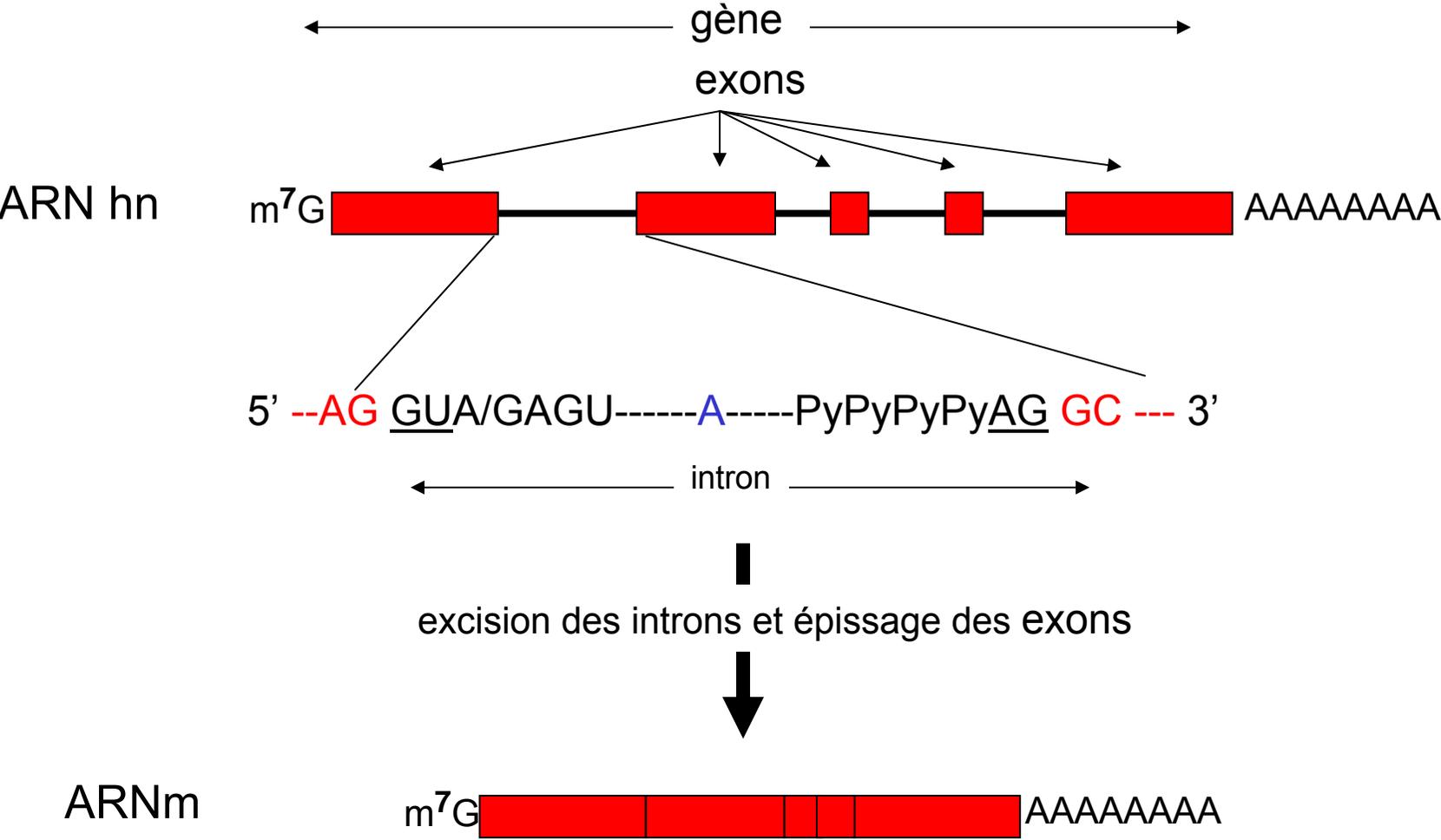
arrêt de l'ARN pol II, clivage de l'ARN par une endonucléase spécifique

intervention de la poly A polymérase qui ajoute des motifs adényliques en présence d'ATP, stabilisation de l'extrémité 3'

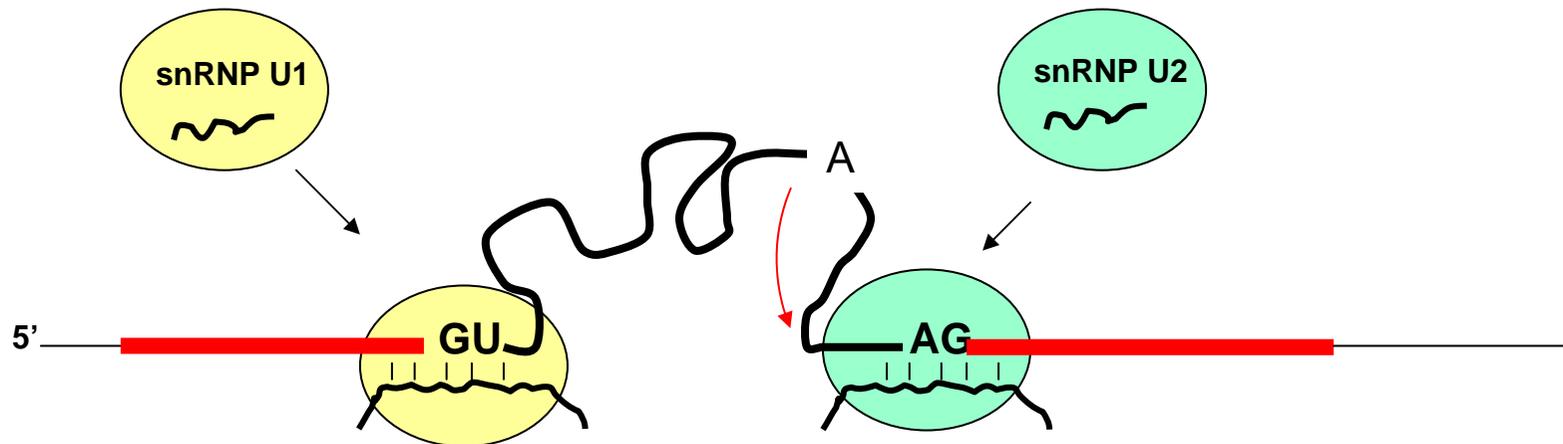
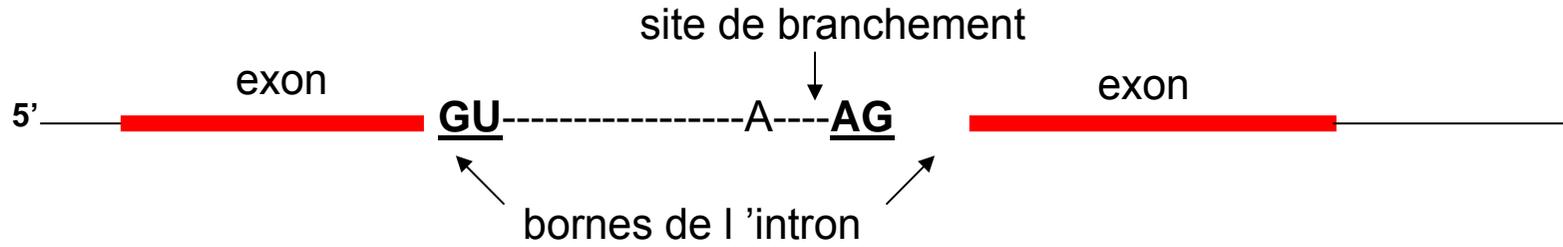
le motif polyA est terminé, l'ARNm est prêt à sortir du noyau



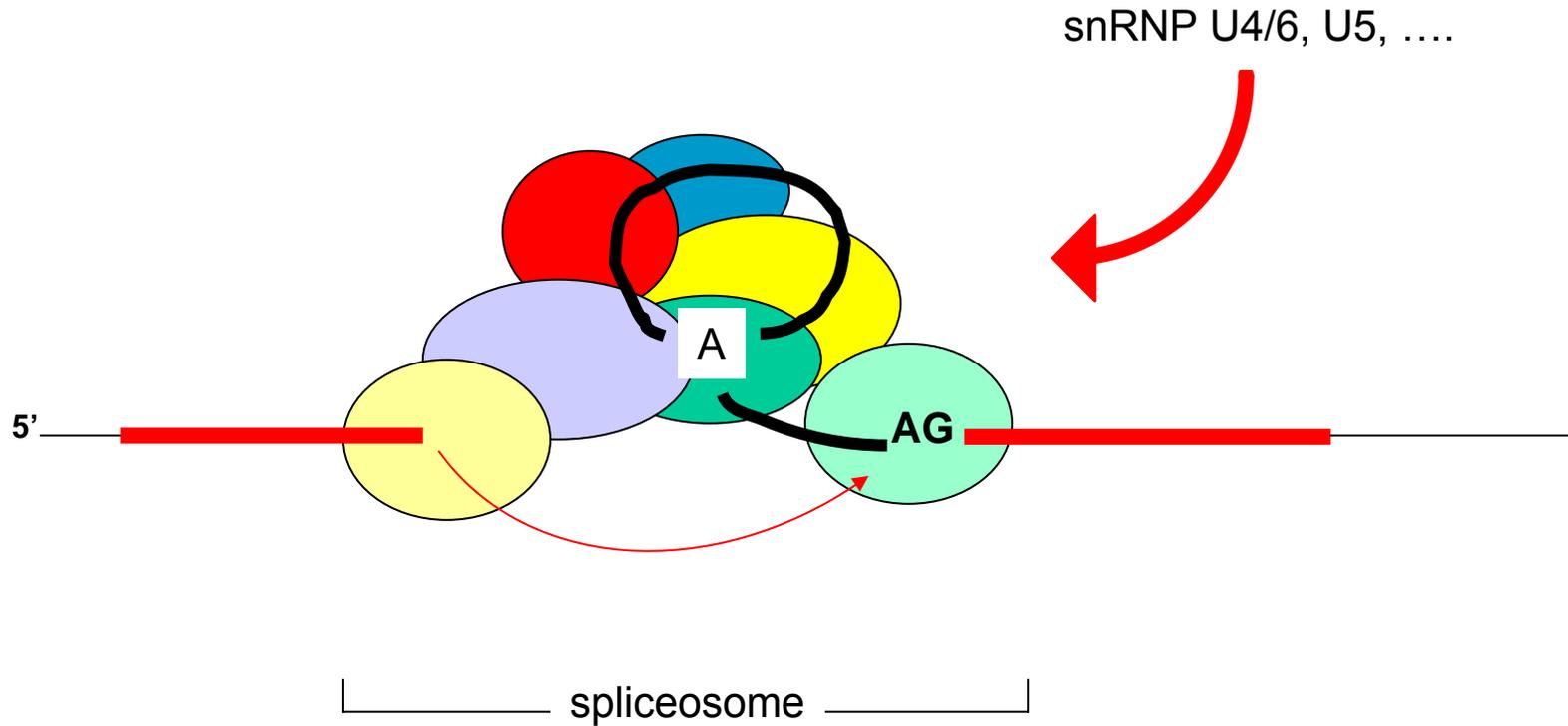
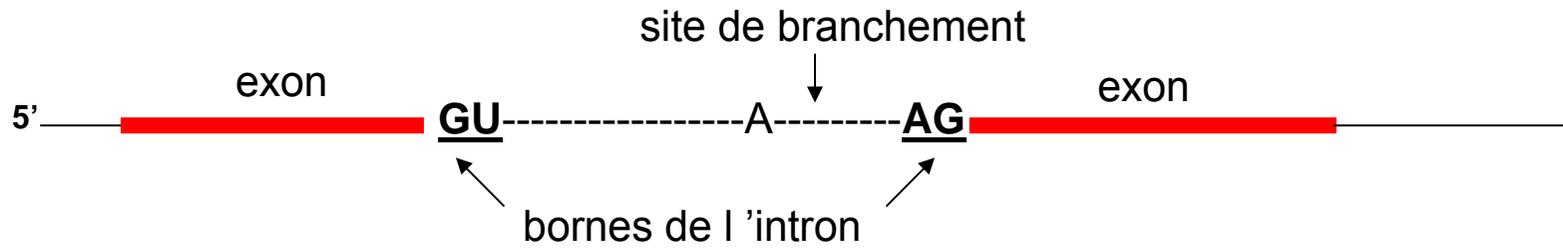
1.3. les ARN hn sont épissés



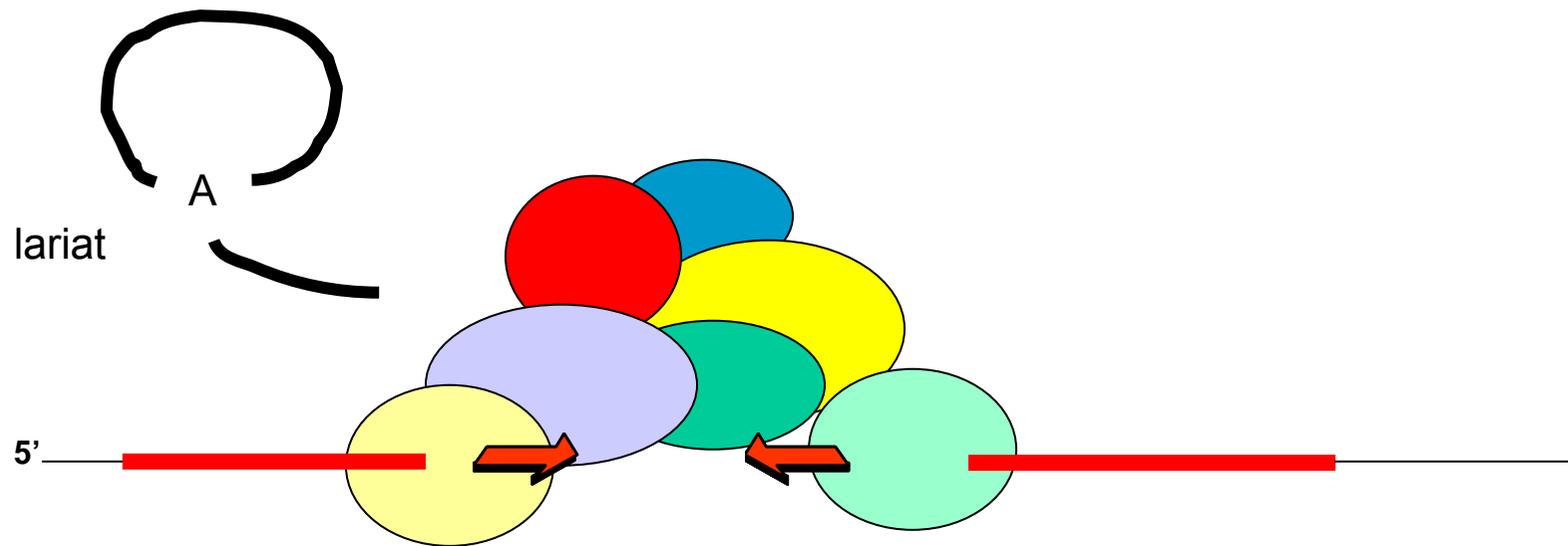
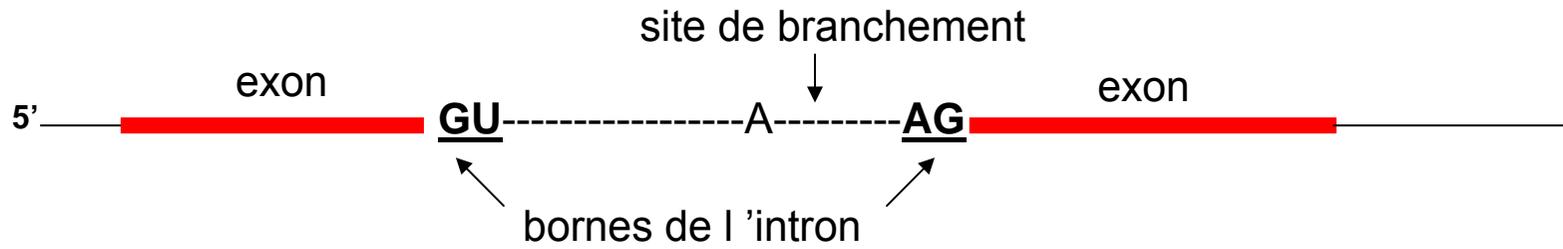
➔ L'épissage est réalisé par le **spliceosome** constitué de protéines associées à des snRNA : **snRNP U1, U2**



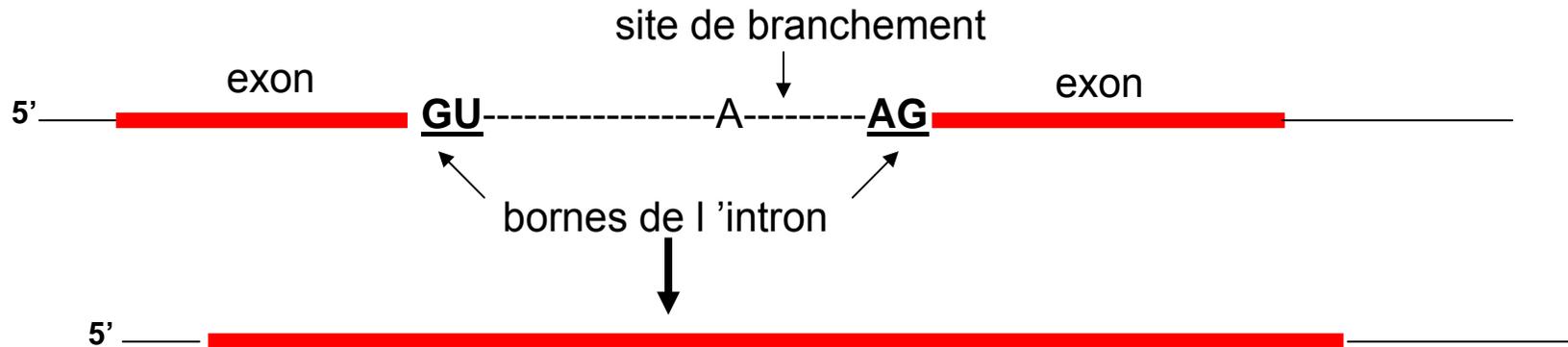
➔ L'épissage est réalisé par le **spliceosome** constitué de protéines associées à des snRNA : **snRNP** U1, U2



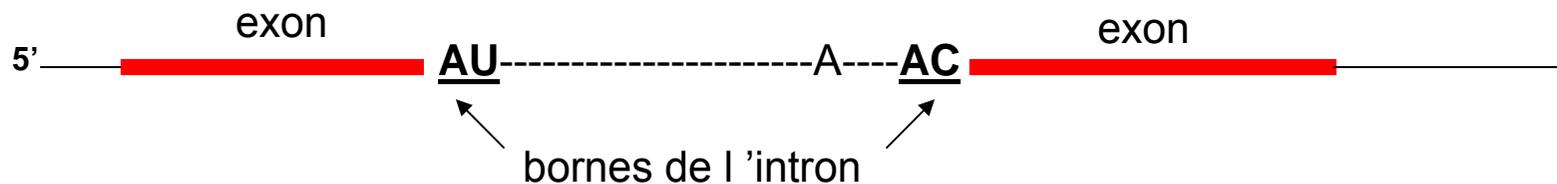
➔ L'épissage est réalisé par le **spliceosome** constitué de protéines associées à des snRNA : **snRNP** U1, U2



- L'épissage est réalisé par le **spliceosome** constitué de protéines associées à des snRNA : **snRNP** U1, U2

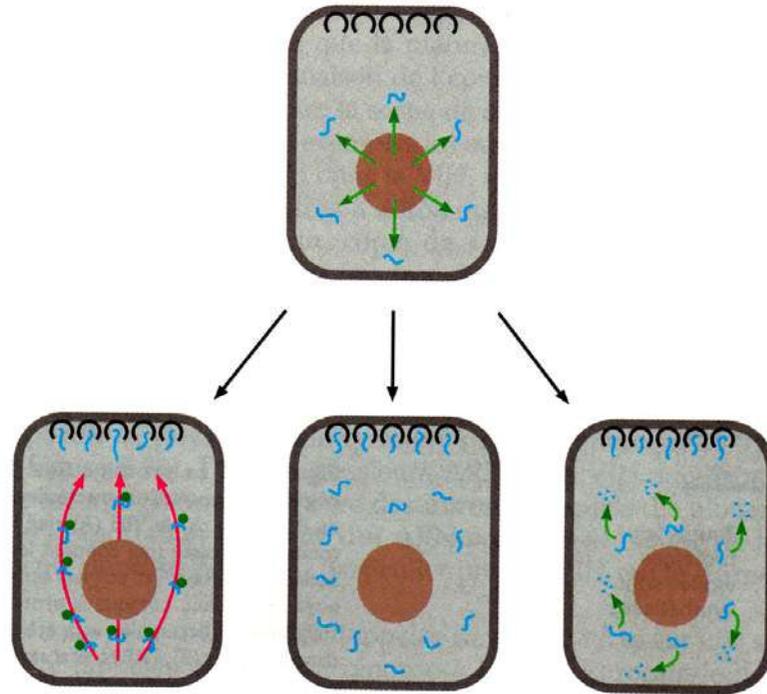


- L'épissage peut également parfois utiliser les séquences **AU--AC** comme site de reconnaissance des bornes de l'intron



- ⊕ Les thalassémies se caractérisent par une anémie qui peut être très sévère. Certaines β -thalassémies sont causées par des mutations affectant les sites d'épissage du gène de la β -globine et qui conduisent à la production d'une hémoglobine anormale responsable de la maladie.

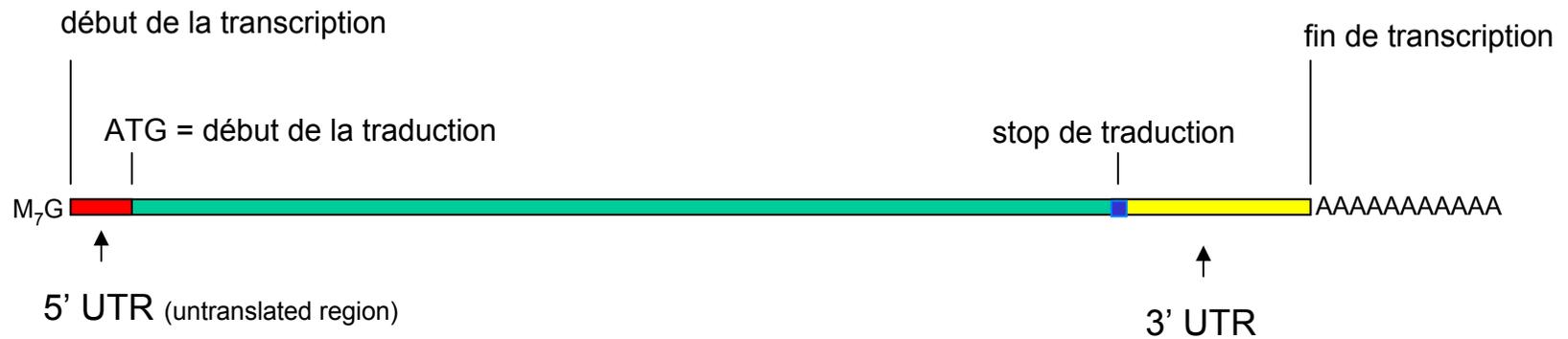
➔ Les ARNm matures sont exportés dans le cytosol



transport sur le cytosquelette

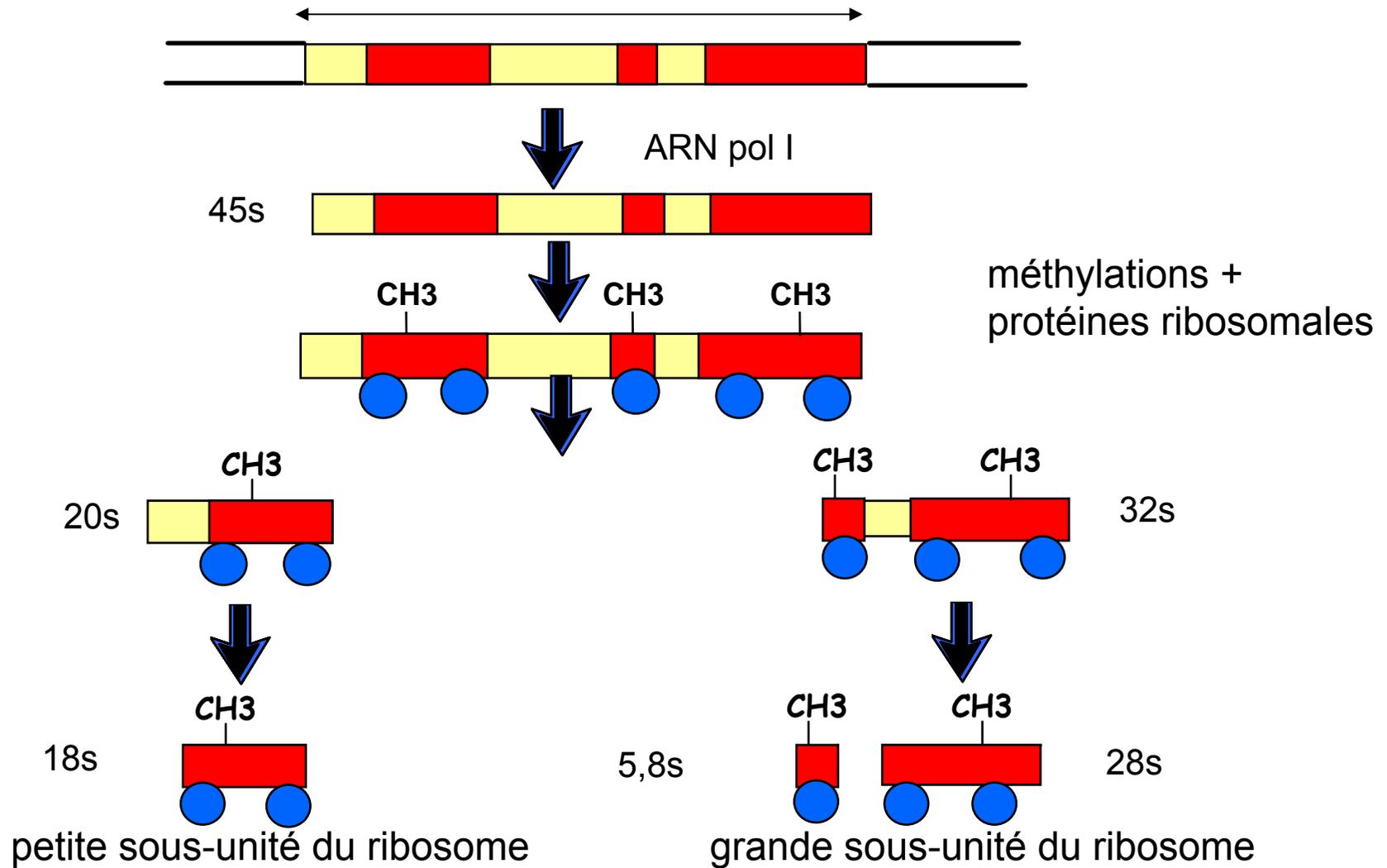
diffusion aléatoire et piégeage

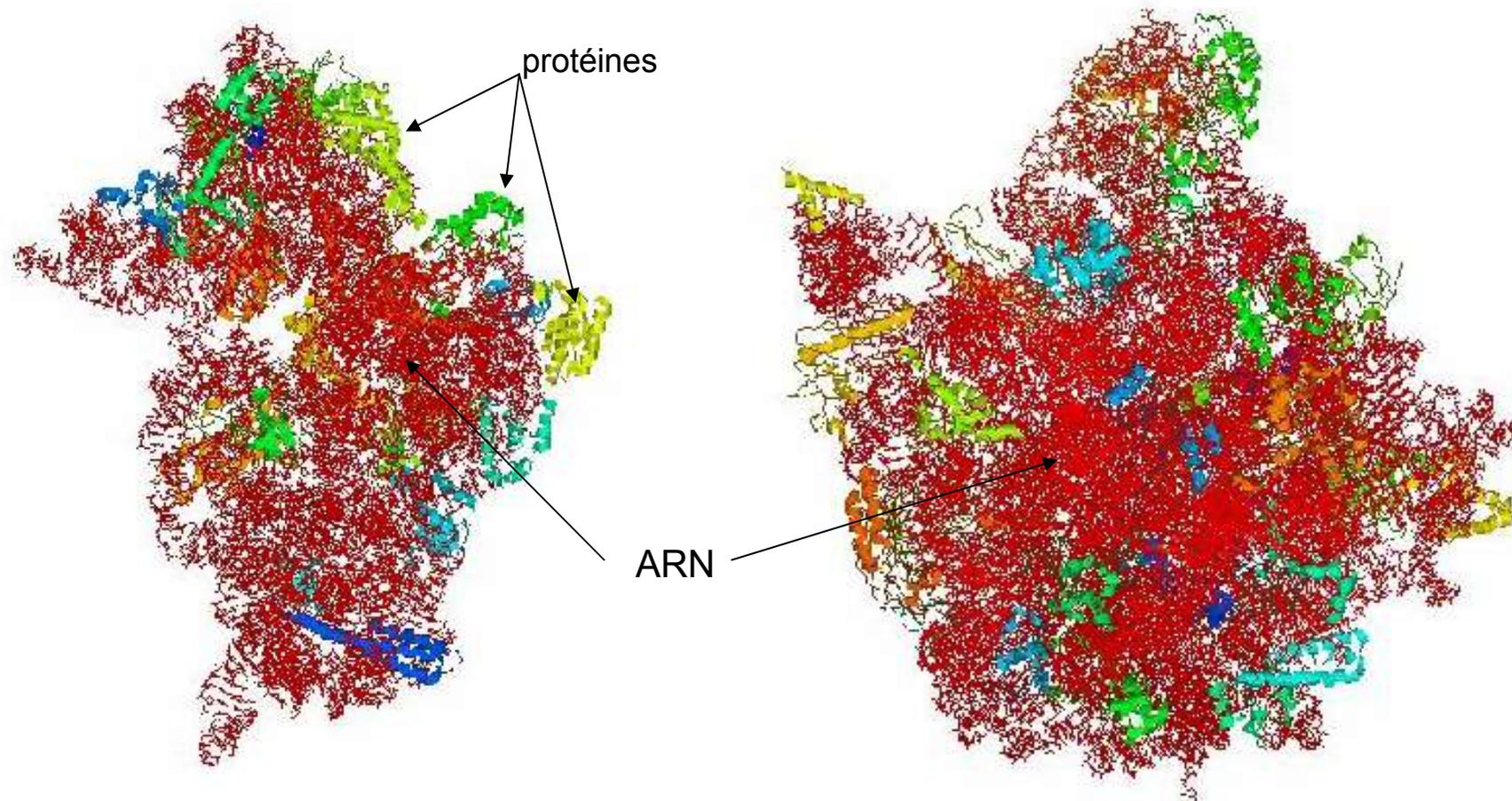
dégradation associée à une protection localisé



2. Maturation des ARNr

- les ARNr sont le produit de gènes multi-copies (28+18+5,8s et 5s)
- les ARNr sont produits et maturés au niveau du nucléole
- les ARNr eucaryotes 5,8s, 18s et 28s sont transcrits par l'ARN pol I





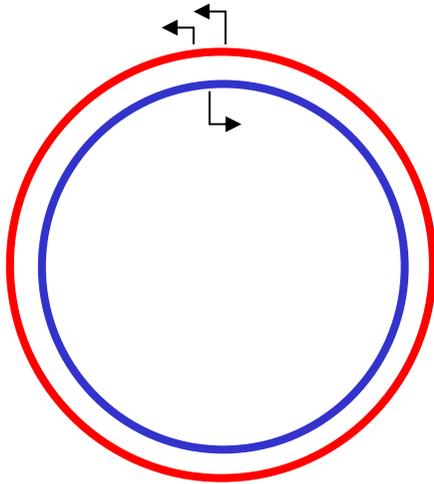
sous-unité 40s du ribosome

- ARN 18S (1874 nt)
- 33 protéines

sous-unité 60s du ribosome

- ARN 28S (4718 nt) + 5,8s (160 nt) + 5s (120 nt)
- 50 protéines

4. La transcription des ARN mitochondriaux

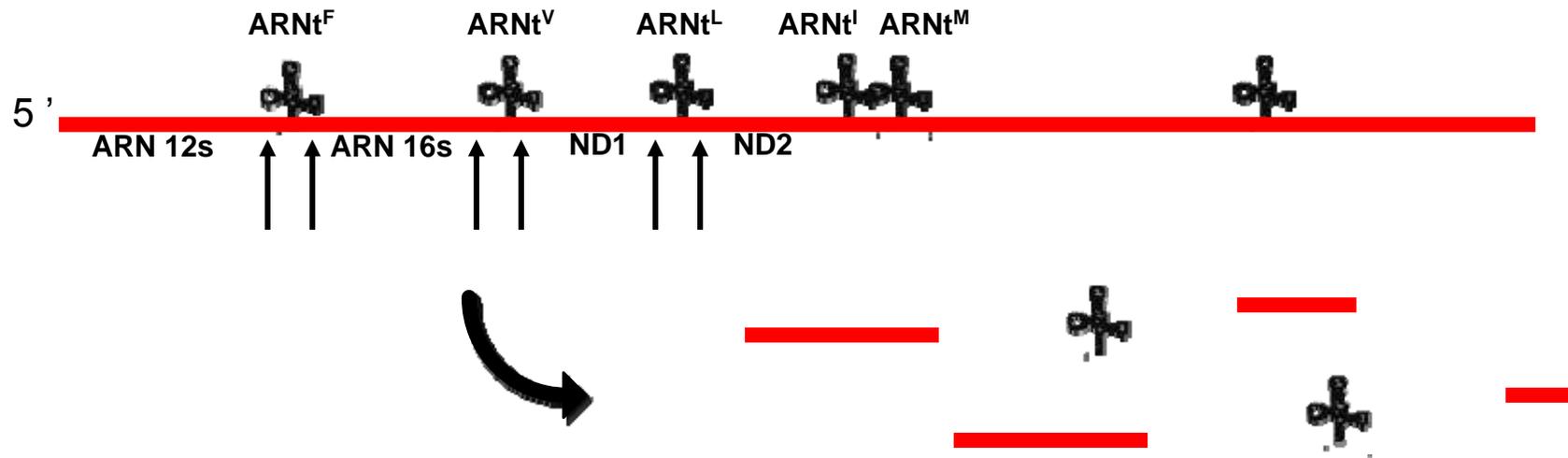


Les 2 brins de l'ADNmt sont transcrits :

- 2 gènes ARNr
- 22 gènes ARNt
- 13 ARNm

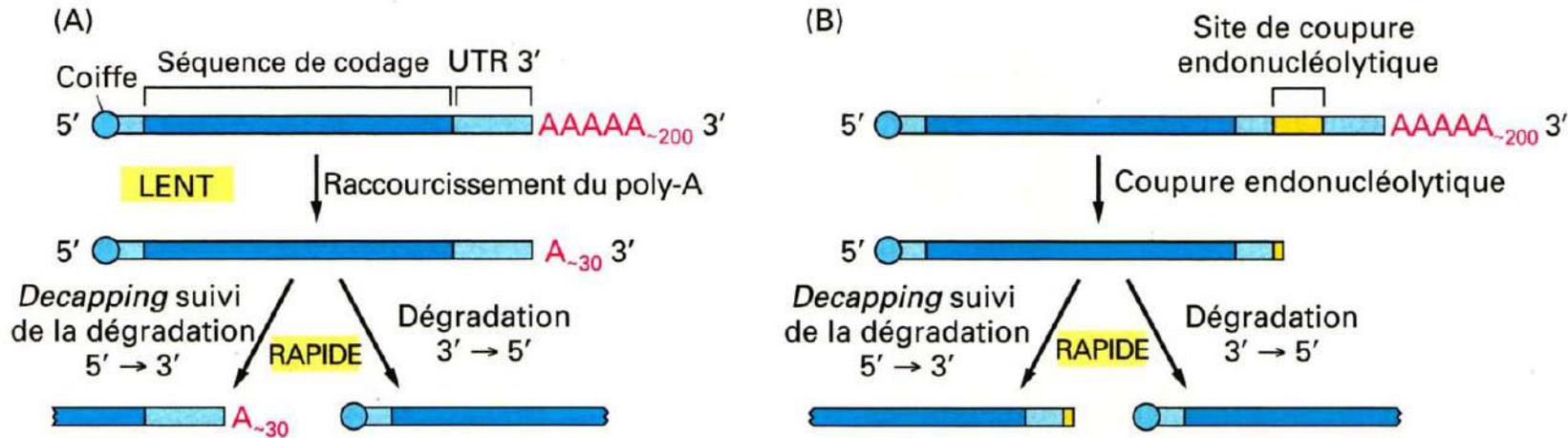


transcription d'un ARN
primaire polycistronique



IV. La dégradation des ARN

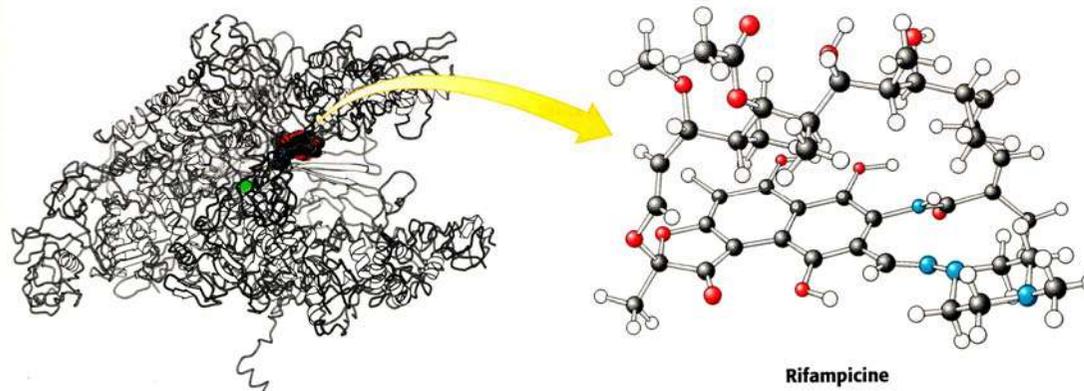
- ➡ élimination de la coiffe en 5' par l'enzyme Dcp1p activé par la désadénylation de l'extrémité 3', puis attaque par des exonucléases



- ➡ dégradation des ARNm non-sens par NMD (nonsense mediated decay): assure la dégradation des ARNm ayant un codon stop prématuré avant le dernier exon
- ➡ dégradation des ARN double brins exogènes par interférence d'ARN

V. Inhibiteurs de la transcription

	ARN pol	niveau d'action
rifampicine	procaryote	initiation-élongation
streptolydigne	procaryote	élongation
actinomycine D	eucaryote :ARN pol I, II, III	élongation
α -amanitine	eucaryote: ARN pol II, III	élongation



La rifampicine se fixe à une poche de l'ARN polymérase normalement occupée par l'hybride ADN-ARN

VI. ARN catalytiques : les ribozymes

Que faut il retenir ^a :

- savoir définir le brin + de l'ADN lors de la transcription, la polarité 5'-3' de synthèse du brin d'ARN
- savoir définir les 3 étapes de la transcription (reconnaissance du promoteur-initiation, élongation du brin transcrit, terminaison)
- connaître le rôle du promoteur, savoir ce que représente la notion de facteur de transcription (il n'est pas demandé de mémoriser le nom de tous les facteurs...)
- connaître les phases de maturation des ARNm :
 - protection en 5' (nature et positionnement du nucléotide servant de coiffe)
 - protection en 3' (nature du motif de protection)
 - mécanisme d'excision épissage (le nom des snRNPs n'est pas demandé)
- connaître les phases de maturation des ARNr et des ARNt
- connaître les mécanismes de dégradation des ARN (le nom des facteurs impliqués n'est pas demandé)
- savoir que la transcription est une cible potentielle pour les antibiotiques

^a : *les exemples numériques et de pathologies sont destinés à illustrer le cours et à permettre une meilleure intégration des connaissances*

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier de Grenoble.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'UFR de médecine de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.

www.medatice-grenoble.fr



Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

