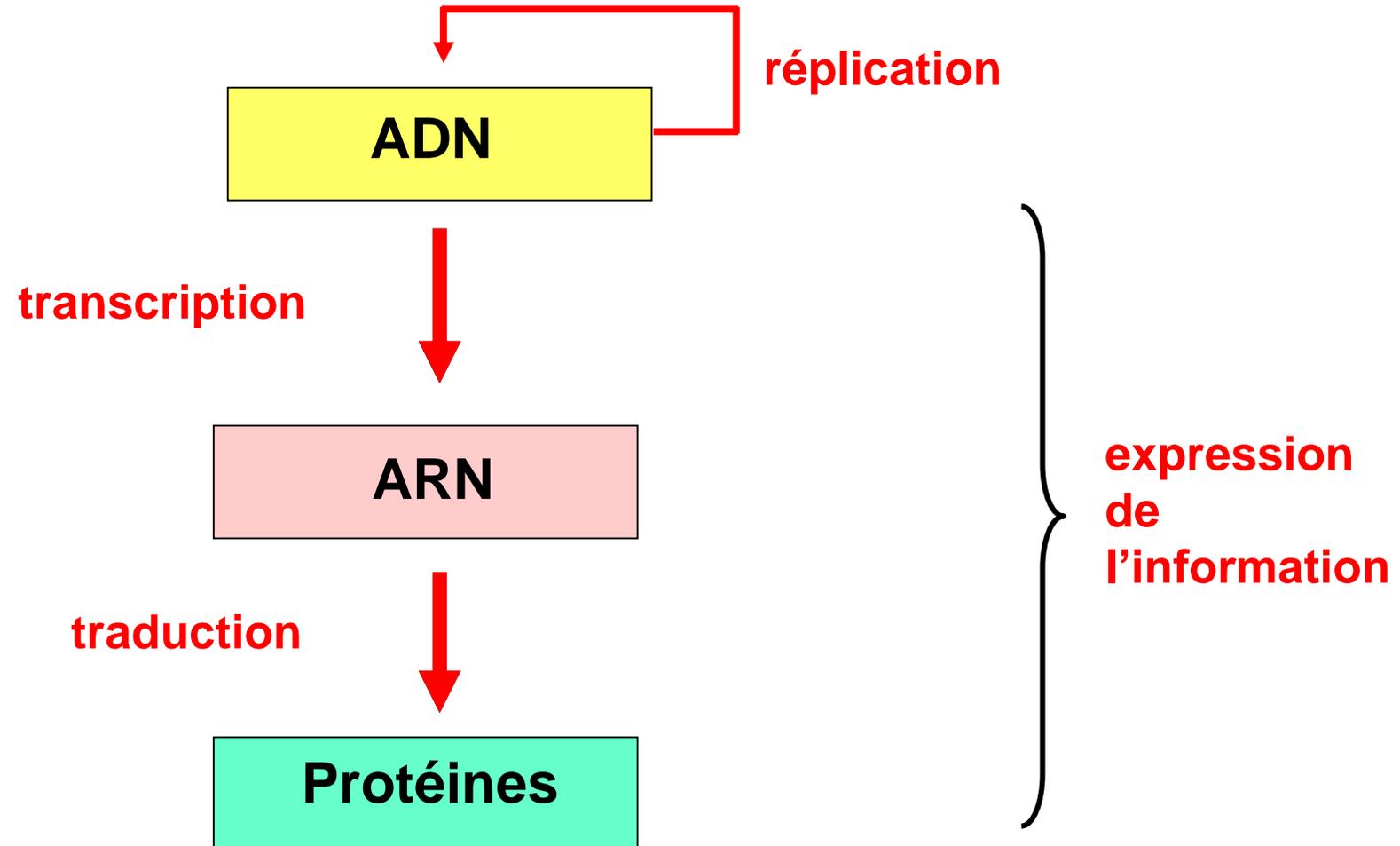


Biochimie - Biologie moléculaire

De l'ADN aux protéines

Julien FAURÉ

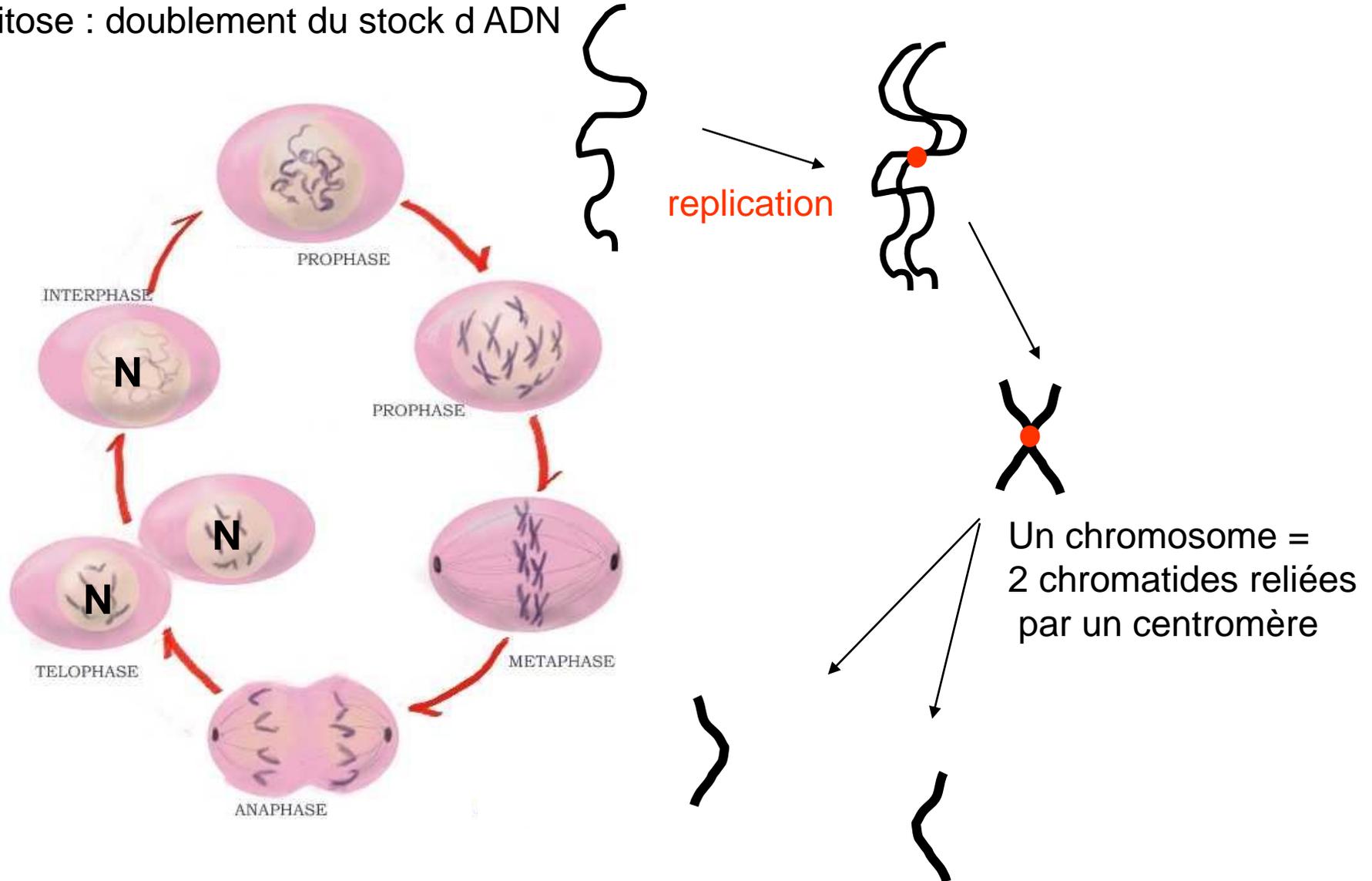
Introduction



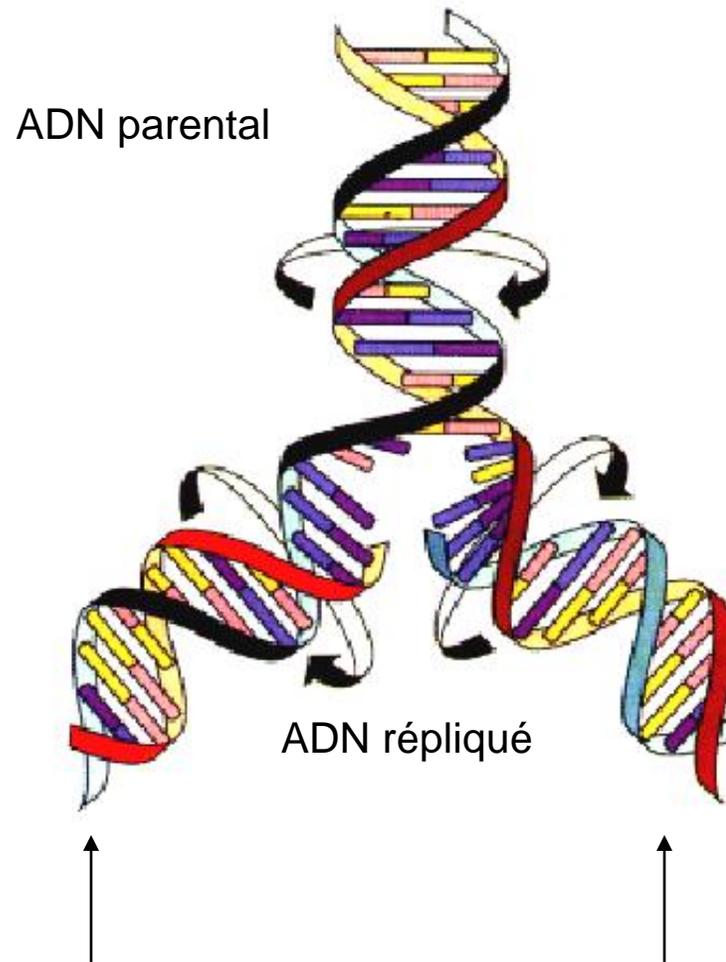
- **La réplication de l'ADN**
- **l'ARN et la transcription**
- **la traduction**

Chapitre 1: la réplication de l'ADN

La mitose : doublement du stock d'ADN



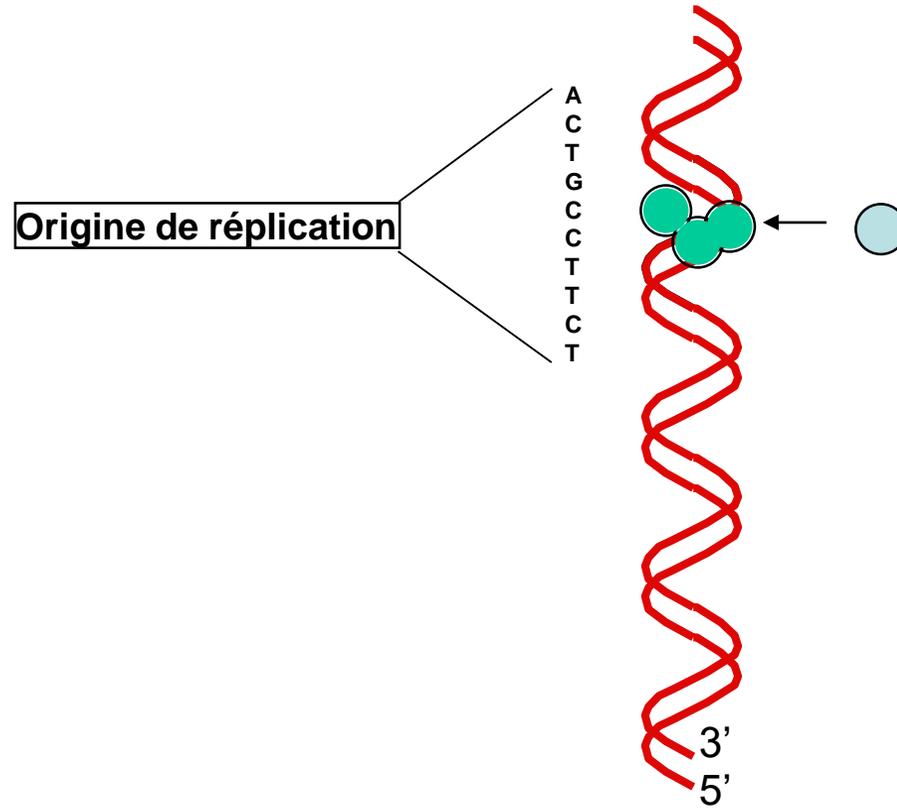
Chapitre 1 : la réplication de l'ADN



chaque nouveau double brin
comportera un brin parental et
un brin nouvellement synthétisé

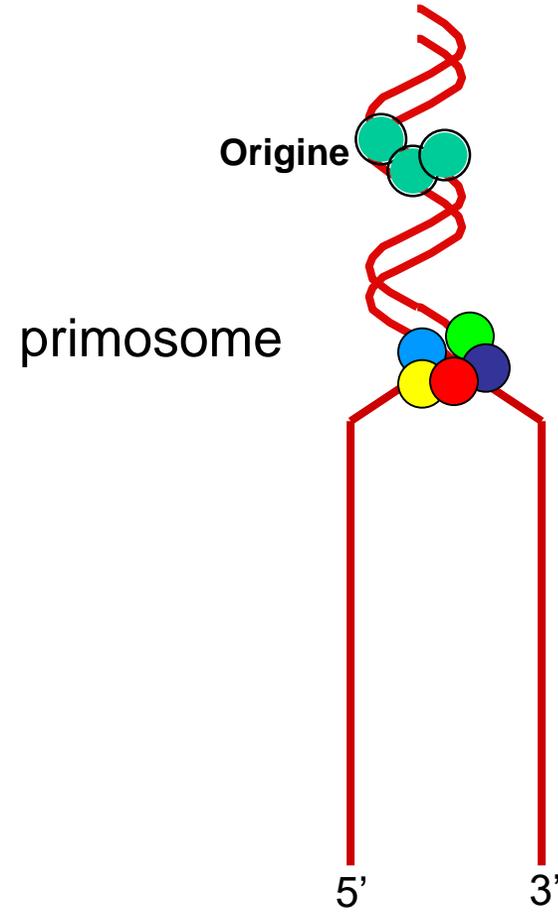
LA REPLICATION EST SEMI-CONSERVATIVE

Phase d'initiation



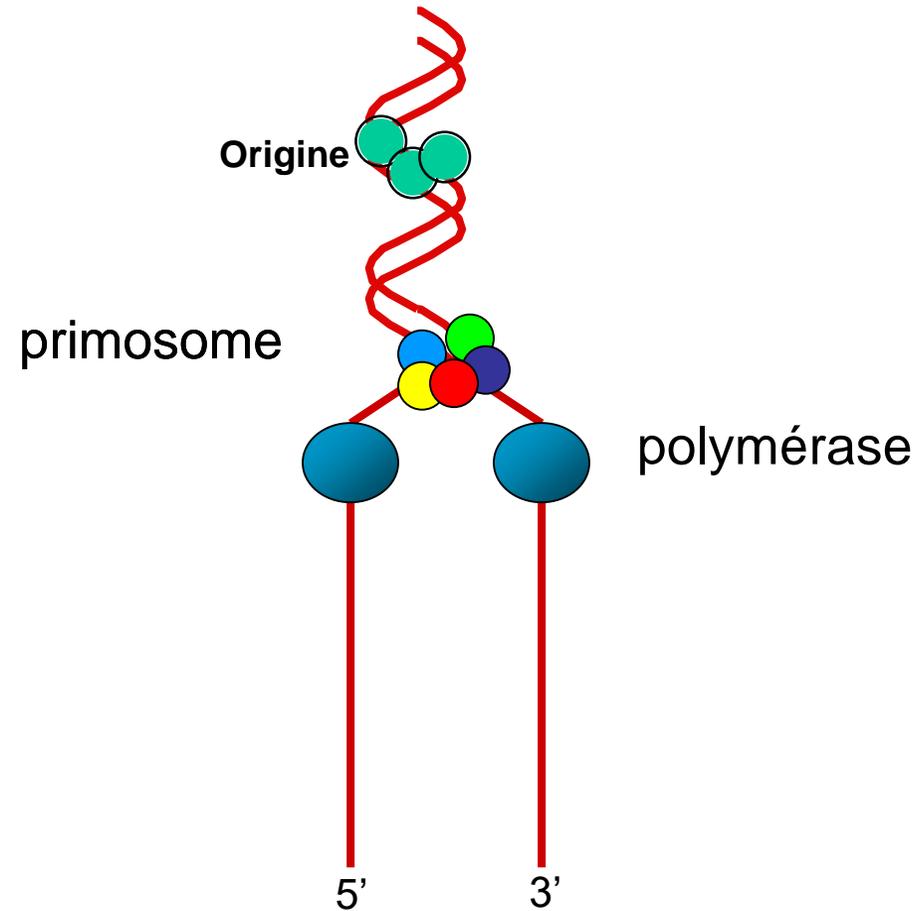
1. reconnaissance de la séquence d'origine

Phase d'initiation



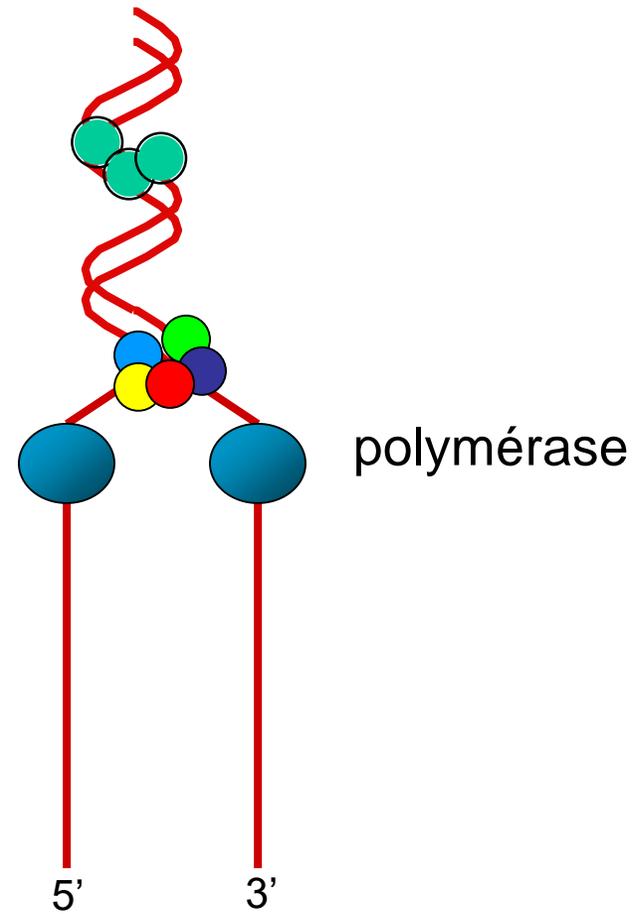
1. reconnaissance de la séquence d'origine
2. formation du primosome, ouverture du double brin et stabilisation des brins

Phase d'initiation

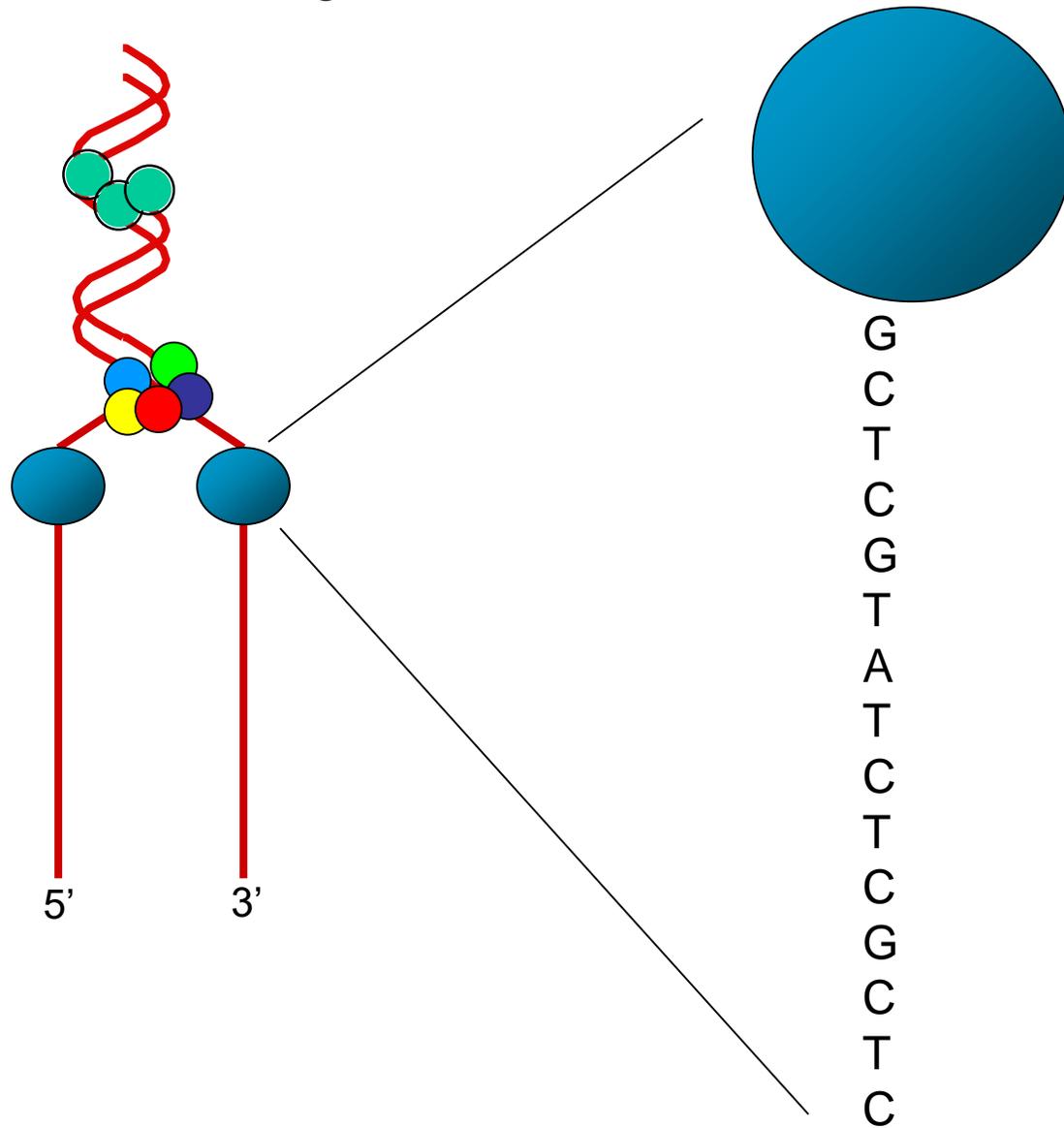


1. reconnaissance de la séquence d'origine
2. formation du primosome, ouverture du double brin et stabilisation des brins
3. **accrochage de l'ADN polymérase**

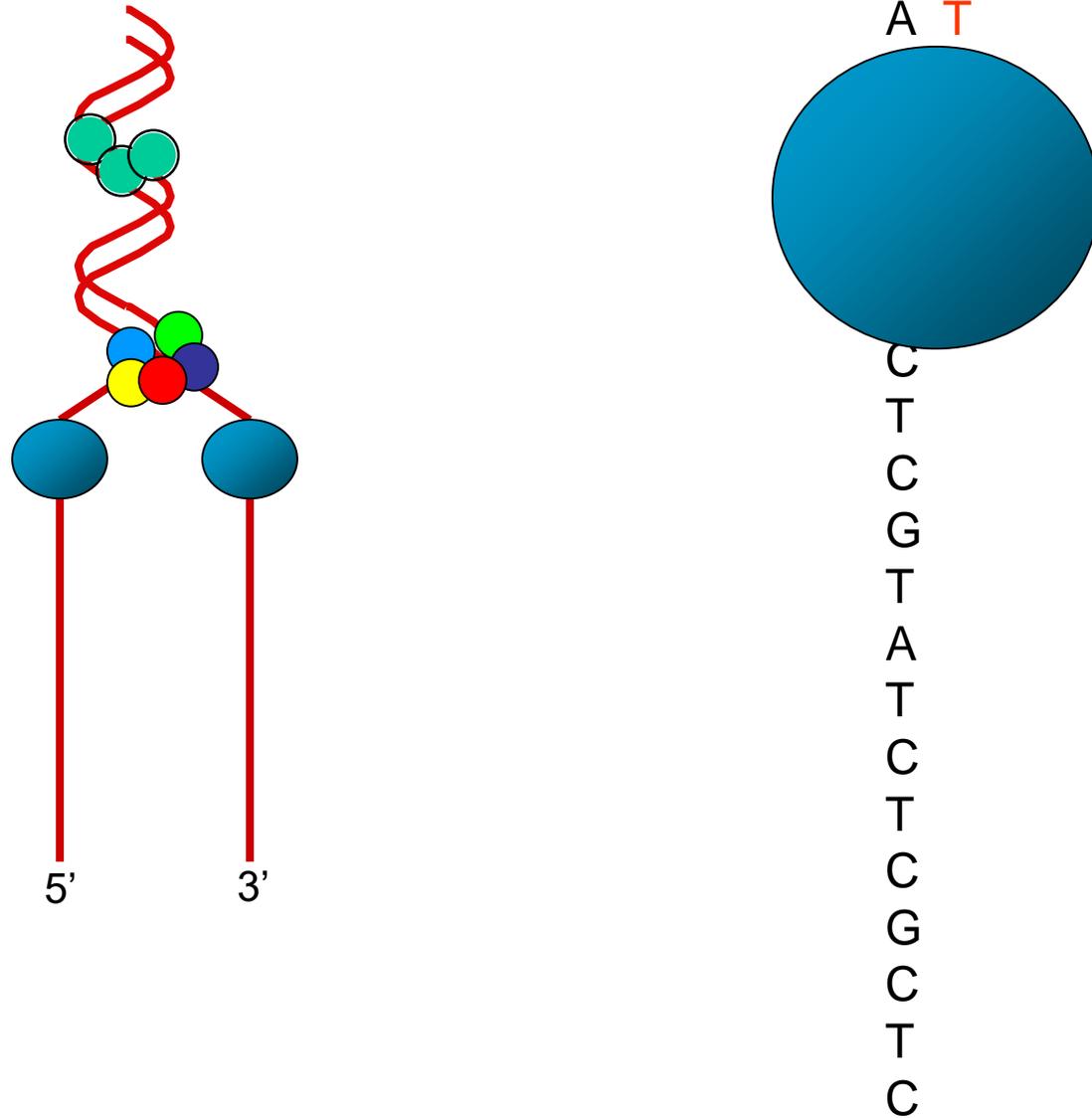
Phase d'élongation



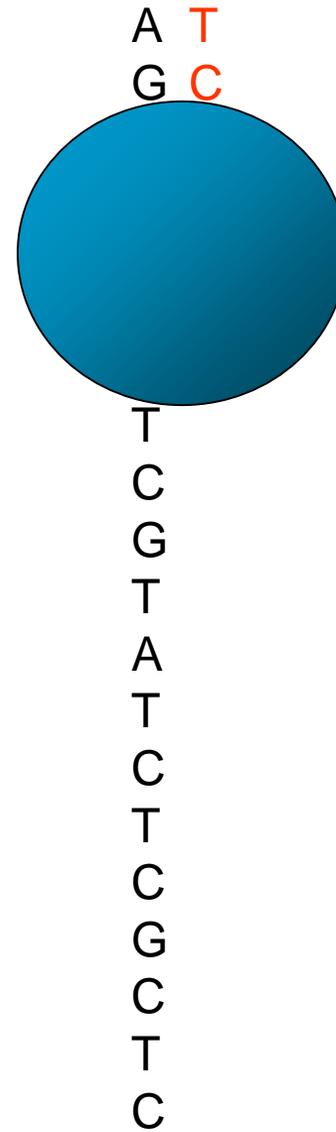
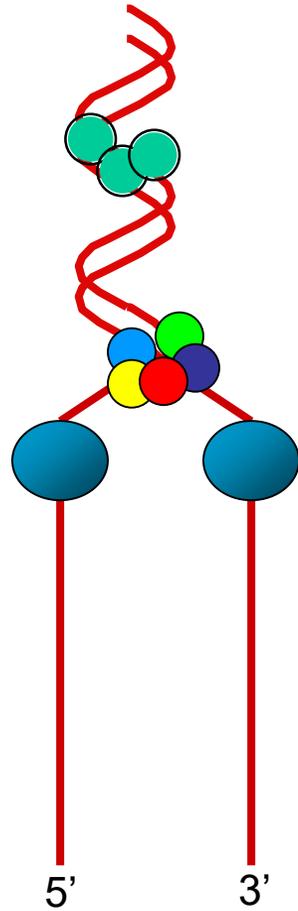
Phase d'élongation



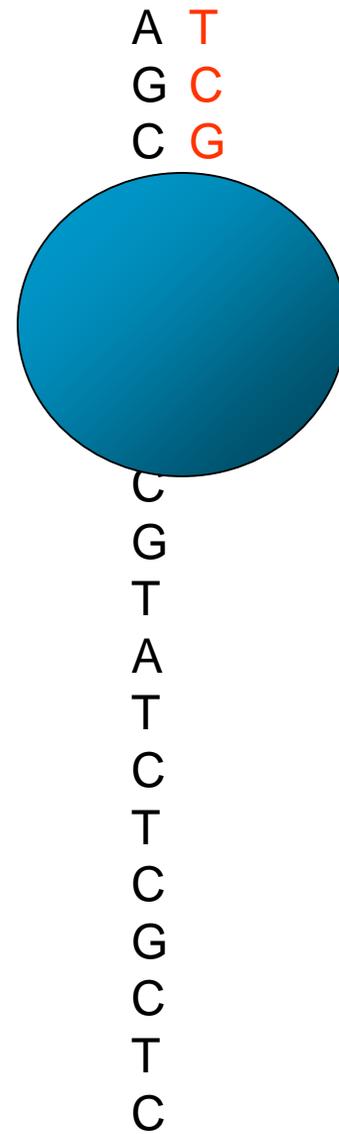
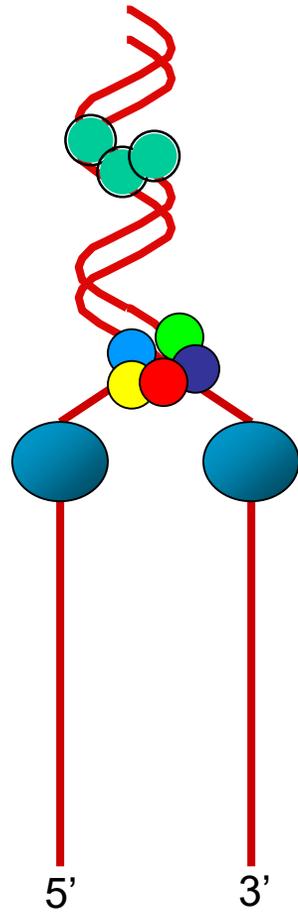
Phase d'élongation



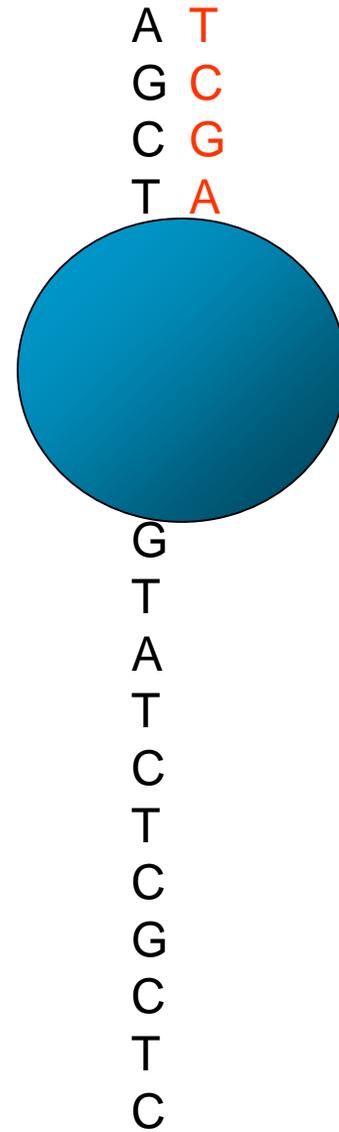
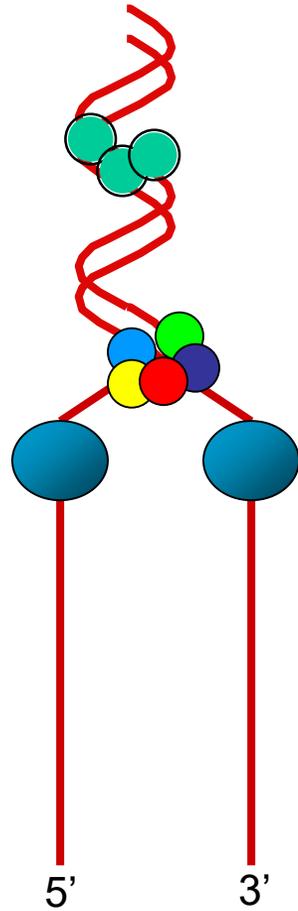
Phase d'élongation



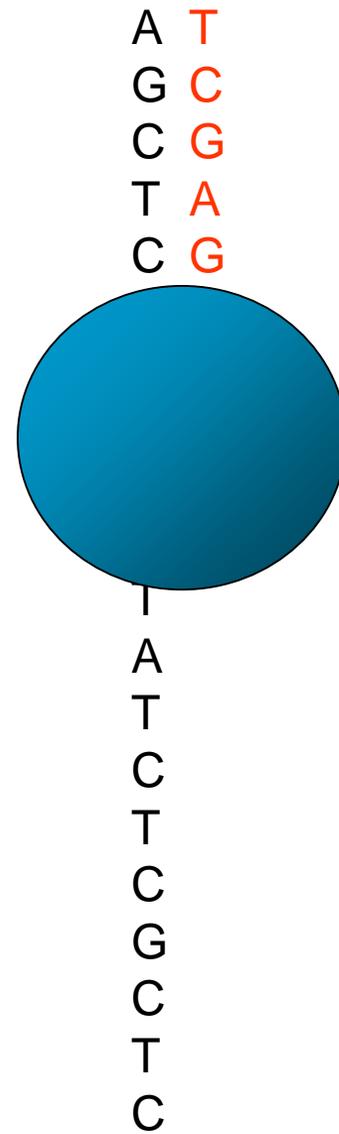
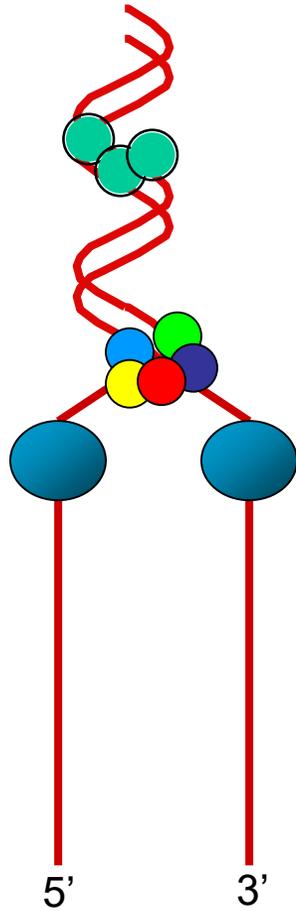
Phase d'élongation



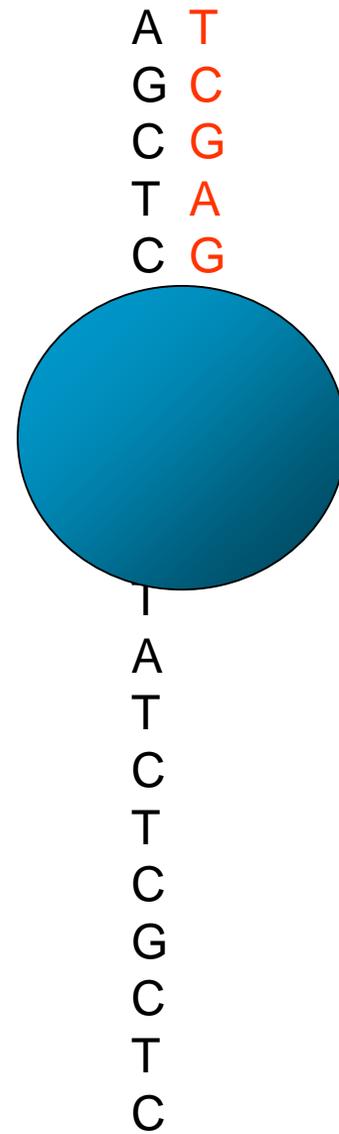
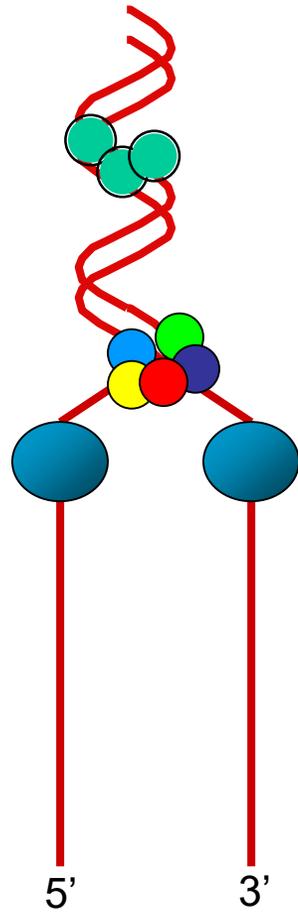
Phase d'élongation



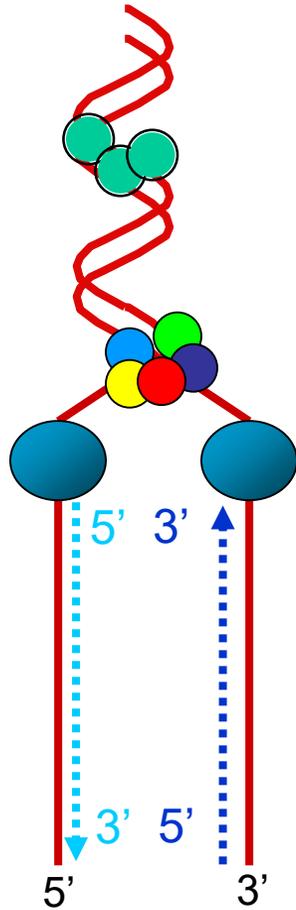
Phase d'élongation



Phase d'élongation



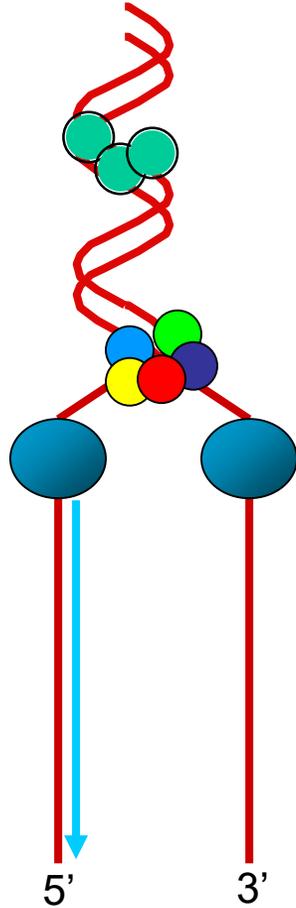
Phase d'élongation



L'élongation nécessite:

- ADN polymérase (activité de copie 5' → 3')

Phase d'élongation

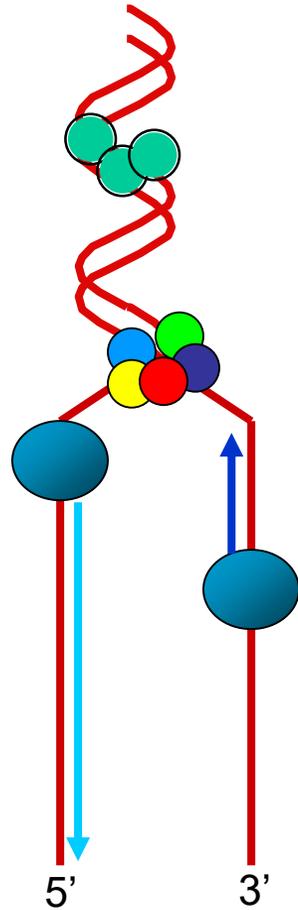


L'élongation nécessite:

- ADN polymérase (**activité de copie 5' → 3'**)

→ Brin avancé

Phase d'élongation



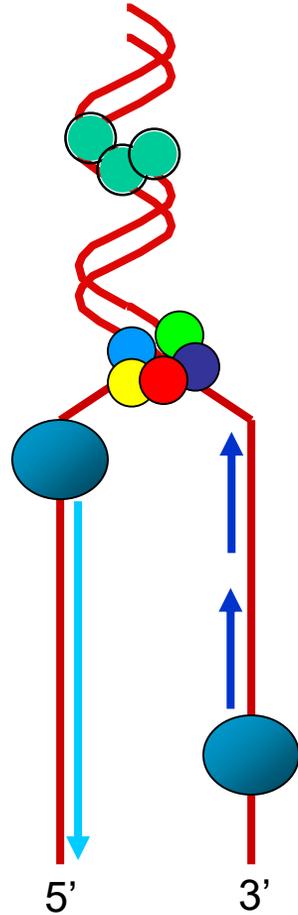
L'élongation nécessite:

- ADN polymérase (activité de copie 5' → 3')

→ Brin avancé

→ Brin retardé

Phase d'élongation



L 'élongation nécessite:

- ADN polymérase (activité de copie 5 ' → 3 ')

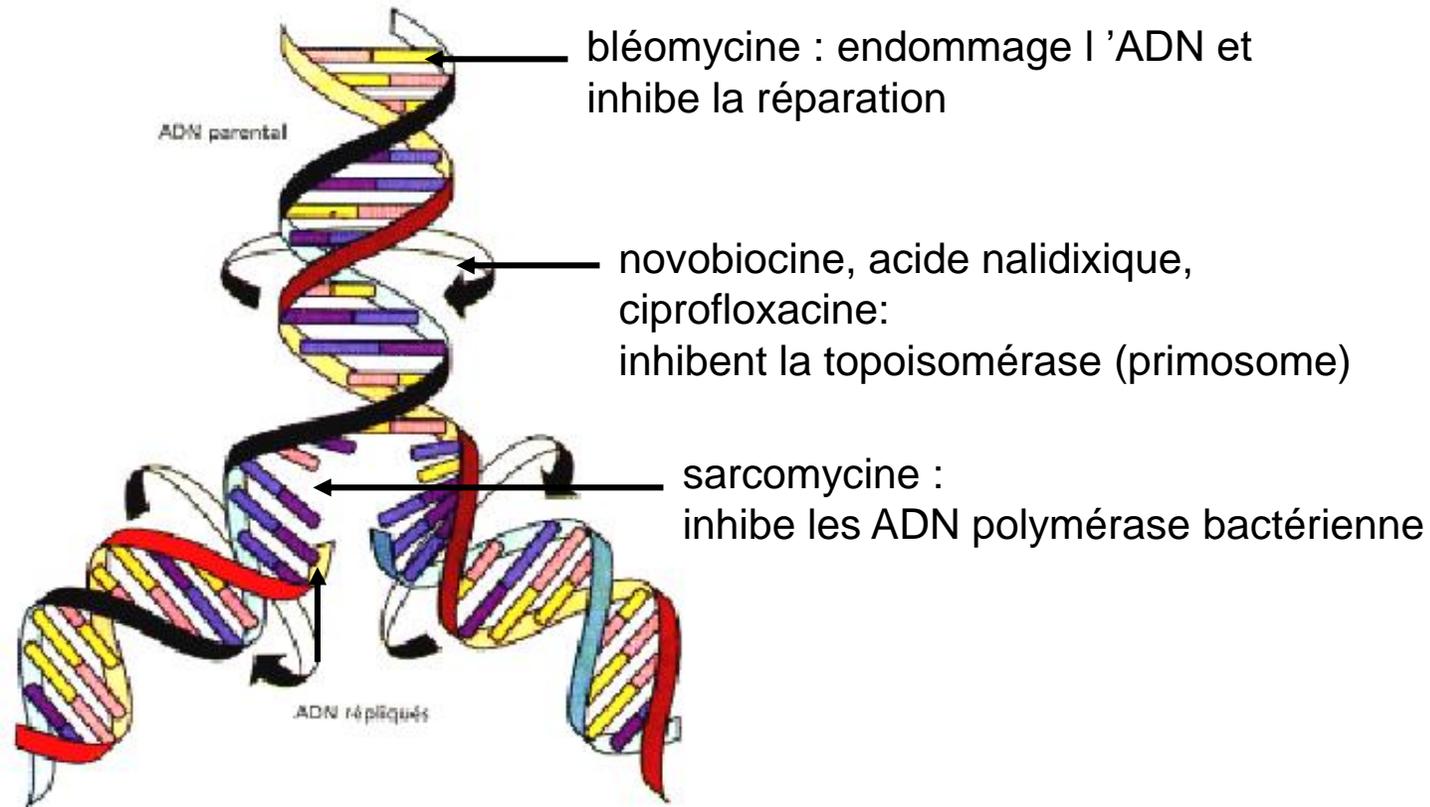
→ Brin avancé

→ Brin retardé

La synthèse est **continue sur le brin avancé**
et **discontinue sur le brin retardé**

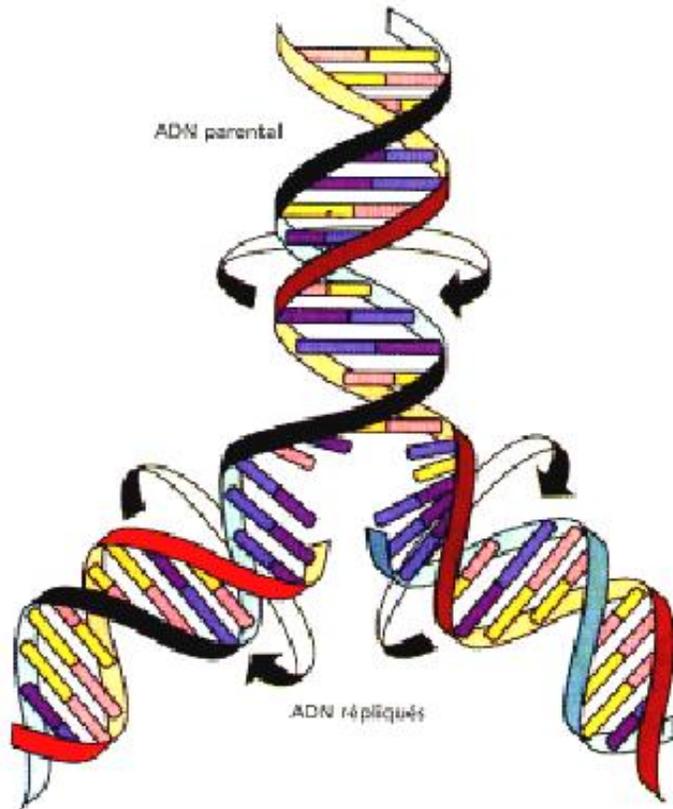
Chapitre 1: la réplication de l'ADN

La réplication est une cible thérapeutique



Chapitre 1: la réplication de l'ADN

Résumé 1



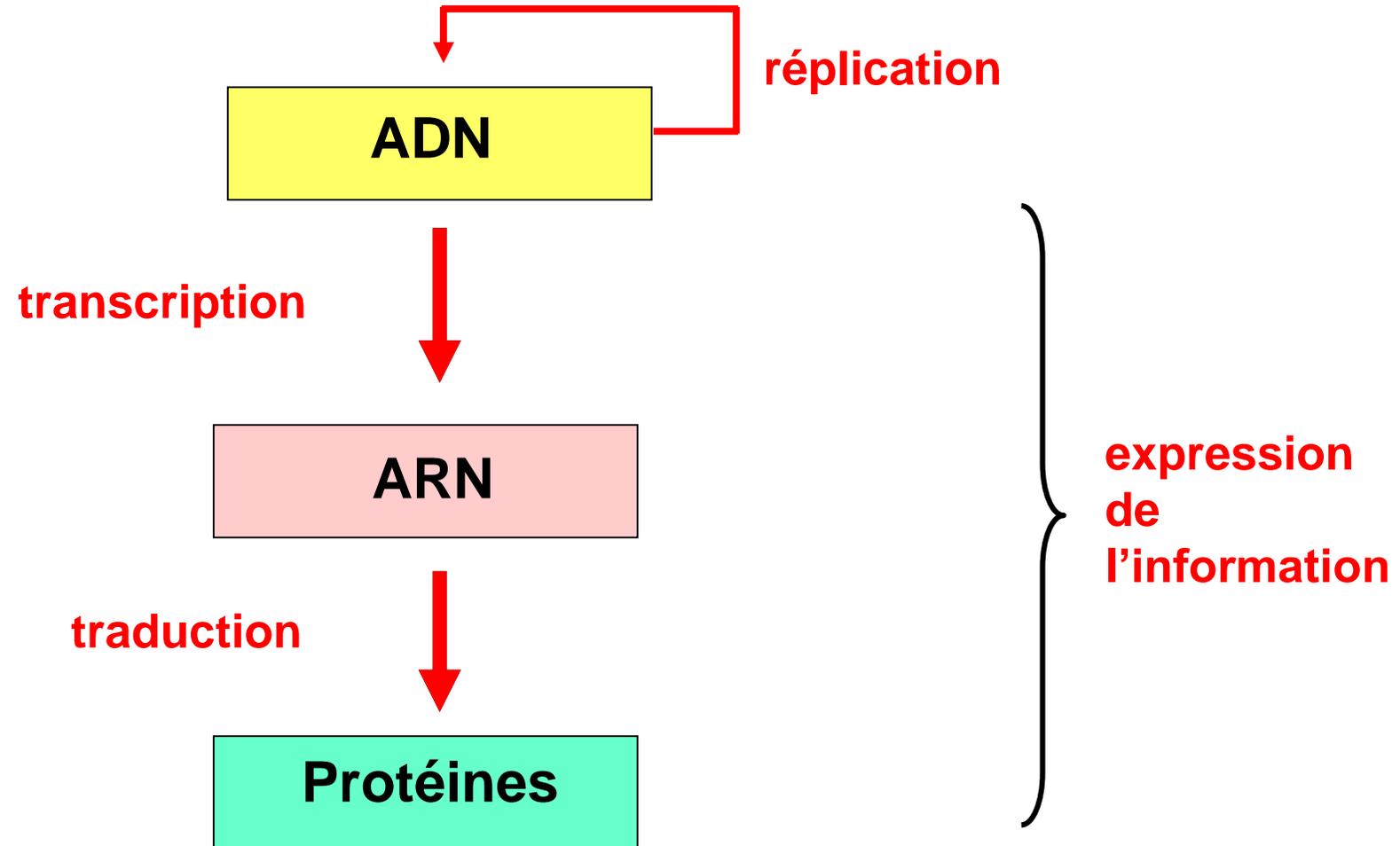
La réplication est semi-conservative

Mécanisme général :

origine de réplication

polymérisation 5'-3'

- La réplication de l'ADN
- **l'ARN et la transcription**
- la traduction



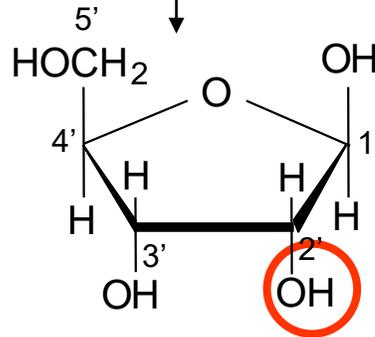
Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

ARN

- polymère linéaire de ribonucléotides

base + pentose + groupe phosphate

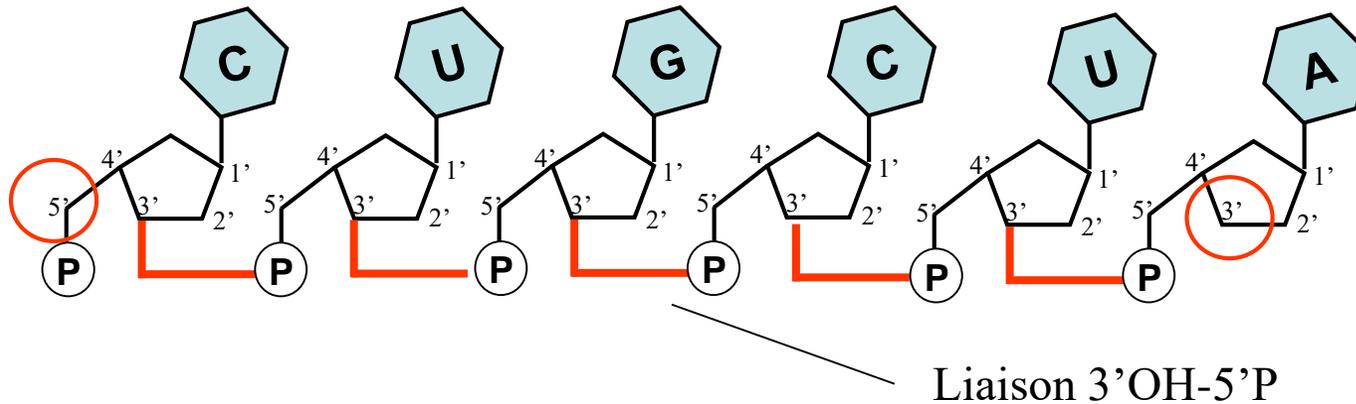
Adénine
Guanine
Cytosine
Uracile



Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

ARN

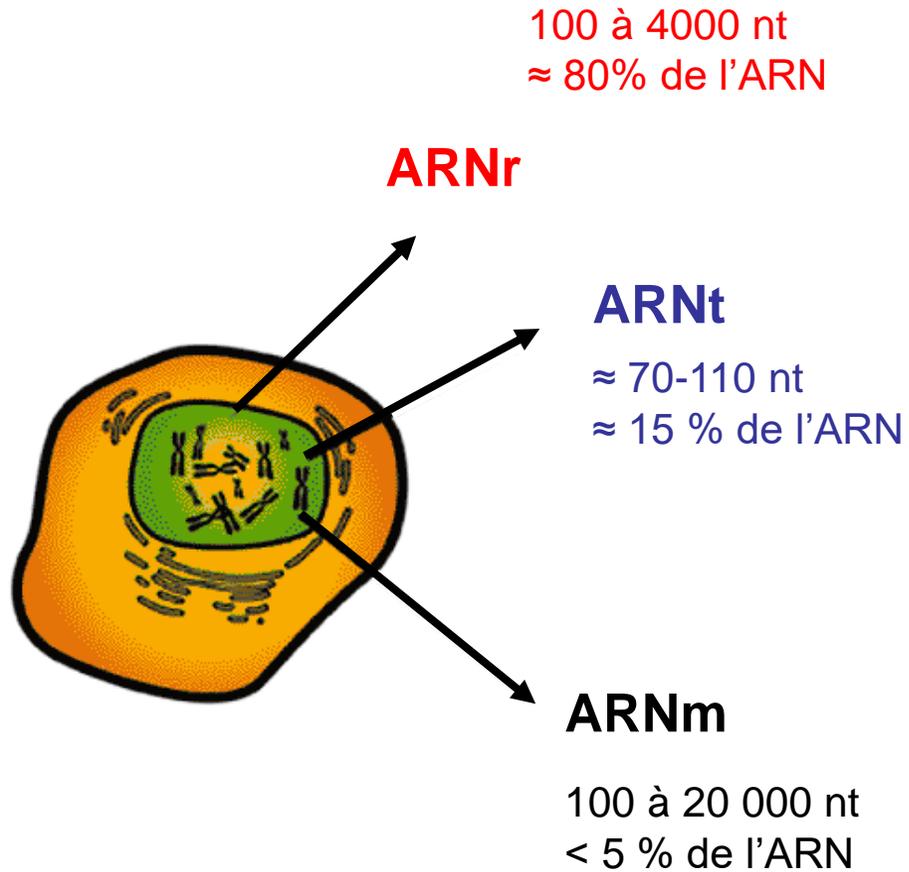
- polymère linéaire de ribonucléotides



- 1 seul brin, peut prendre de nombreuses conformations
- Moins stable que l'ADN

Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

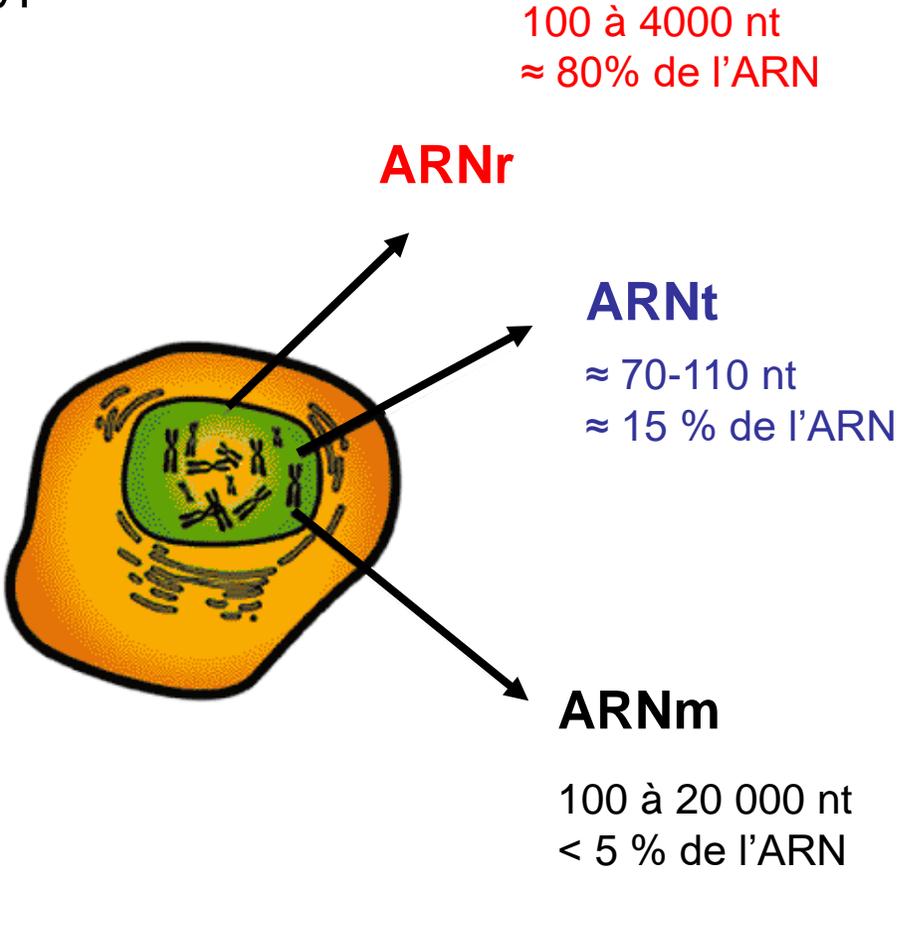
Types d'ARN



- Codés par l'ADN
- fonctionnent dans le cytosol
- Servent à traduire l'information de l'ADN en protéines

Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Types d'ARN



Machinerie cellulaire

Spécifique de chaque gène

Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

La transcription

- 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

5' ---CGTTAACGTAGTCATCGT---	brin +	
3' ---GCAATTGCATCAGTAGCA---	brin -	→ brin matrice
↓		
5' ---CGUUAACGUAGUCAUCGU---	ARN = séquence du brin +	

Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Phase d'initiation

l'ADN des **gènes** est transcrit

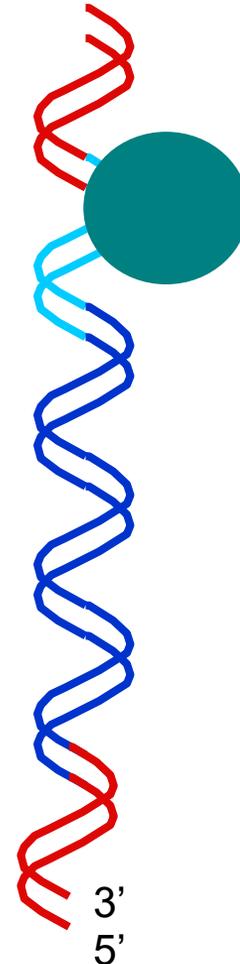


Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Phase d'initiation

l'ADN des gènes est transcrit

reconnaissance d'une séquence promotrice



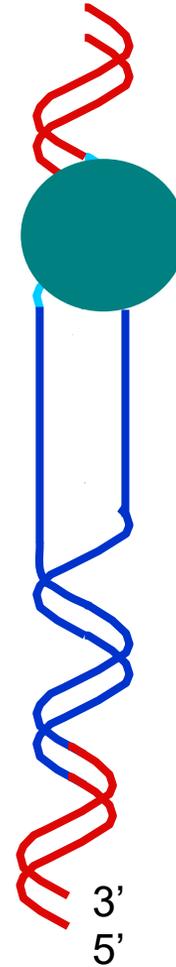
Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Phase d'élongation

l'ADN des gènes est transcrit

reconnaissance d'une séquence promotrice

ouverture partielle de la double hélice



Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

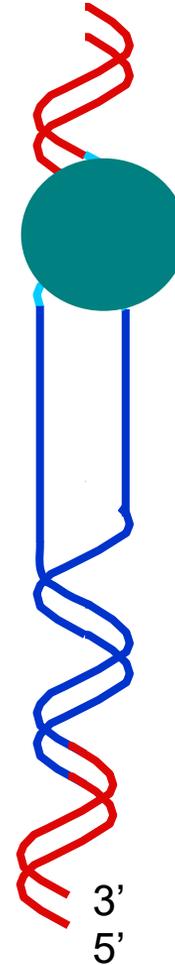
Phase d'élongation

l'ADN des gènes est transcrit

reconnaissance d'une séquence promotrice

ouverture partielle de la double hélice

Polymérisation 5'→3'



Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Phase d'élongation

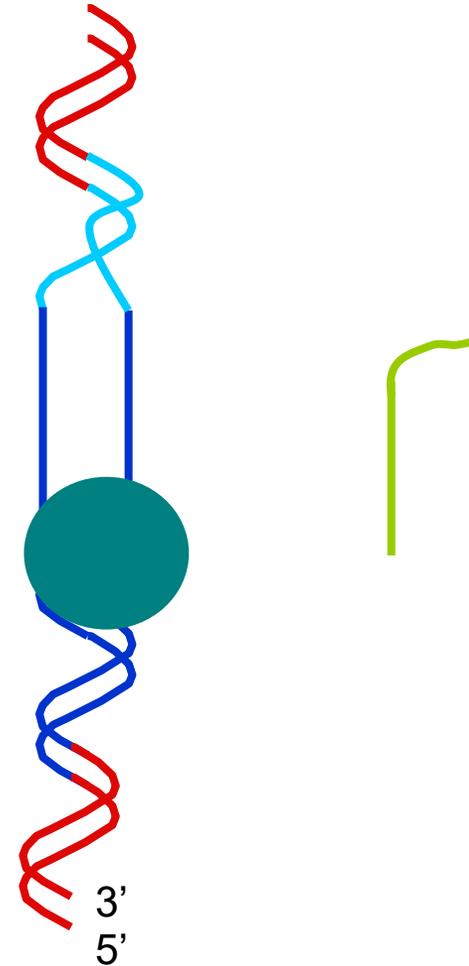
l'ADN des gènes est transcrit

reconnaissance d'une séquence promotrice

ouverture partielle de la double hélice

Polymérisation 5'→3'

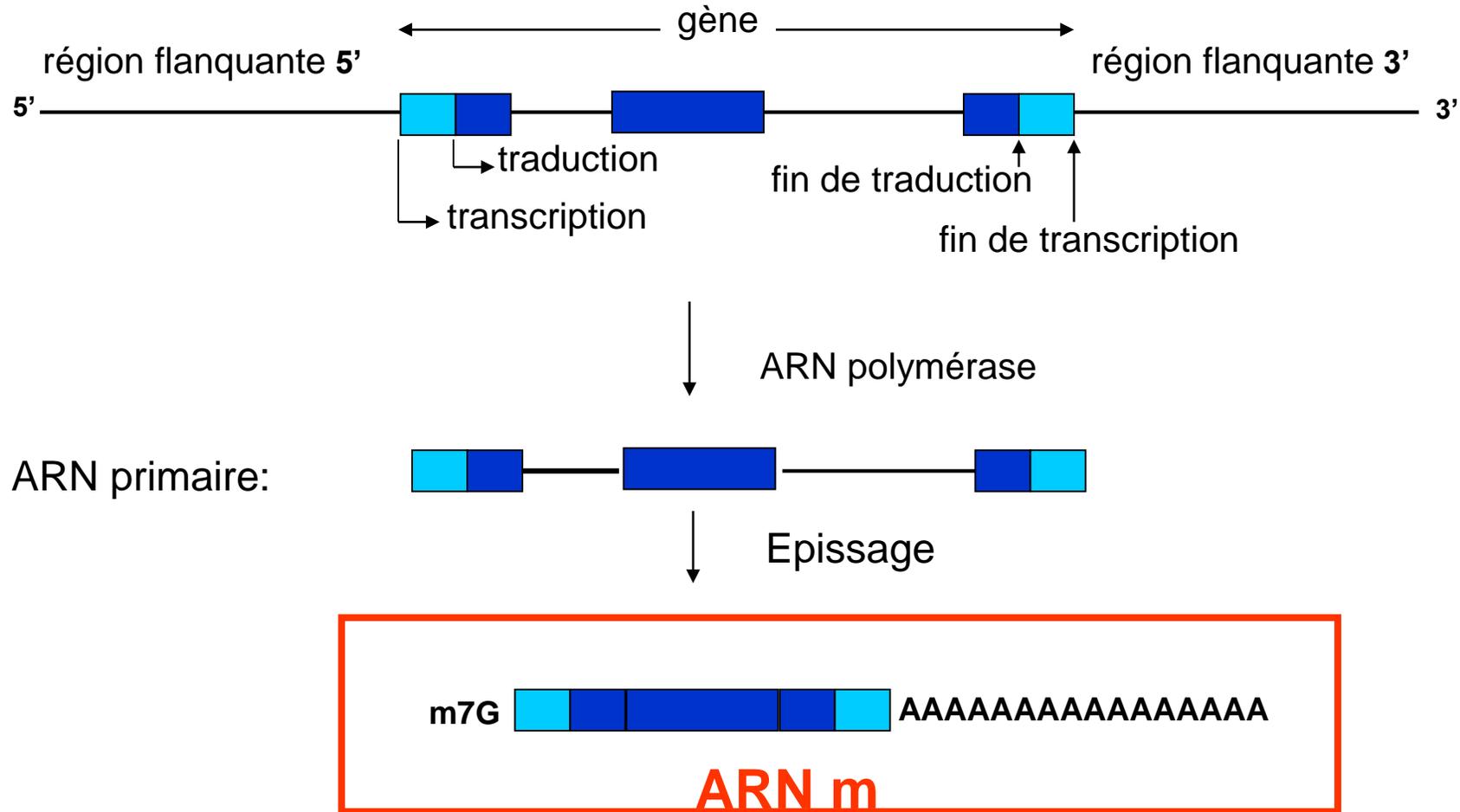
ARN messager =
copie du gène



Chapitre 2 : l'ARN et la transcription



Maturation des ARNm

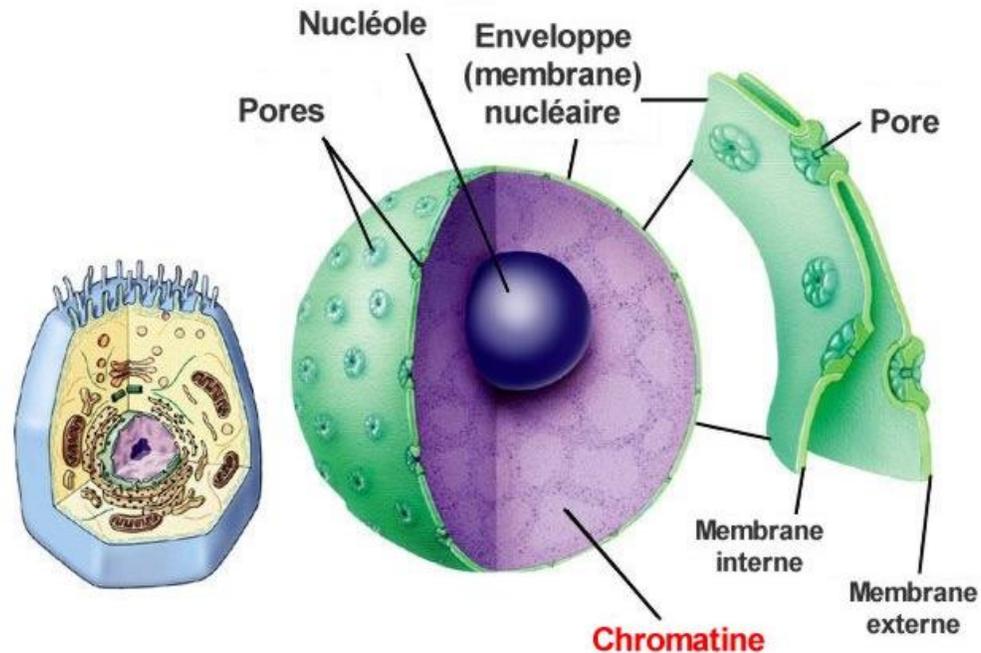


Chapitre 2 : l'ARN et la transcription



➡ Les ARNm matures sont exportés dans le cytosol *via* les pores nucléaires

Ils servent de matrice pour synthétiser les protéines



Chapitre 2 : l'ARN et la transcription

Résumé 2

m7G  AAAAAAAAAAAAAAAAAA

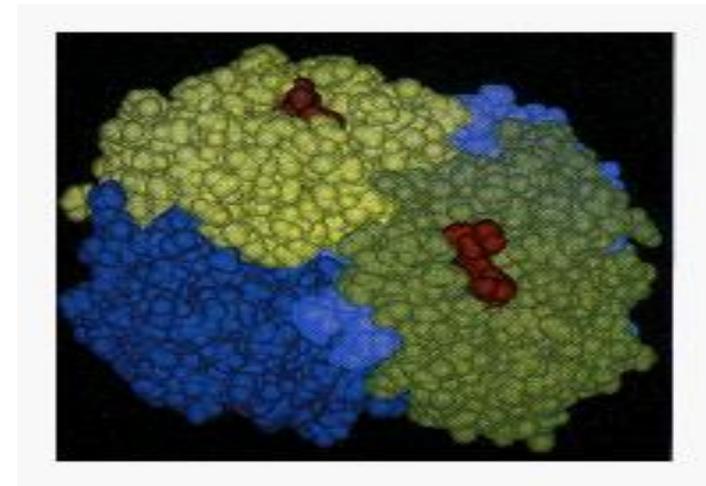
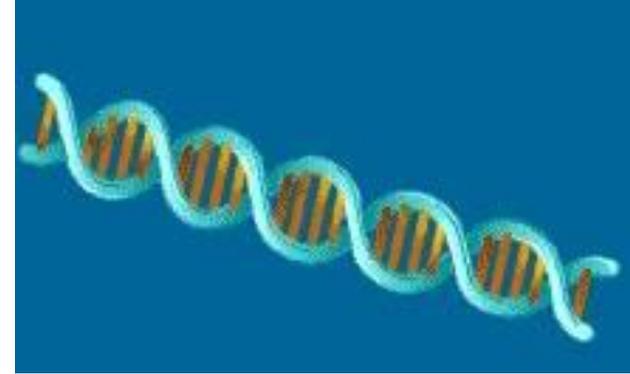
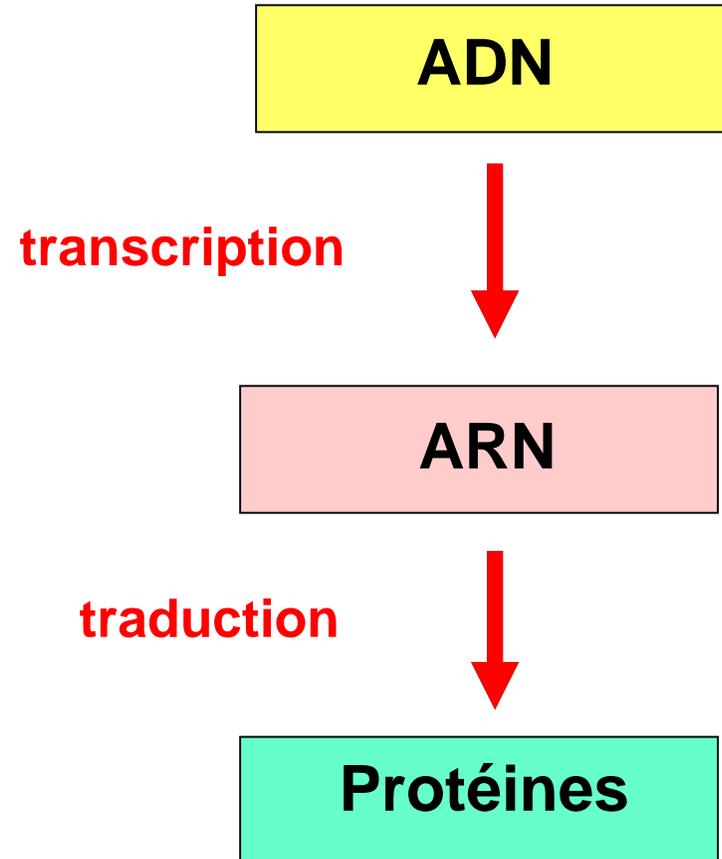
Les ARN sont de nature différente de l'ADN

Ils sont la copie simple brin d'un gene grâce à une ARN polymérase

Ils subissent une maturation avant d'être exportés hors du noyau pour

- La réplication de l'ADN
- l'ARN et la transcription
- **la traduction**

Chapitre 3 : la traduction



Chapitre 3 : la traduction

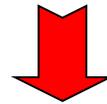
Le code génétique

- 4 bases et 20 acides aminés

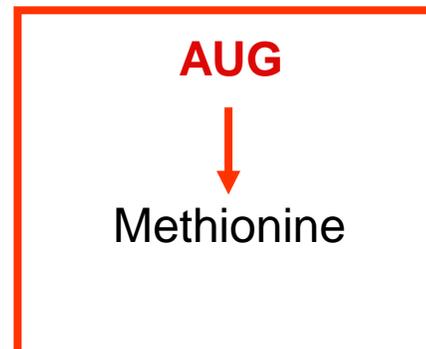
lecture des bases 1 à 1 : $4^1 = 4$ combinaisons

lecture des bases 2 à 2 : $4^2 = 16$ combinaisons

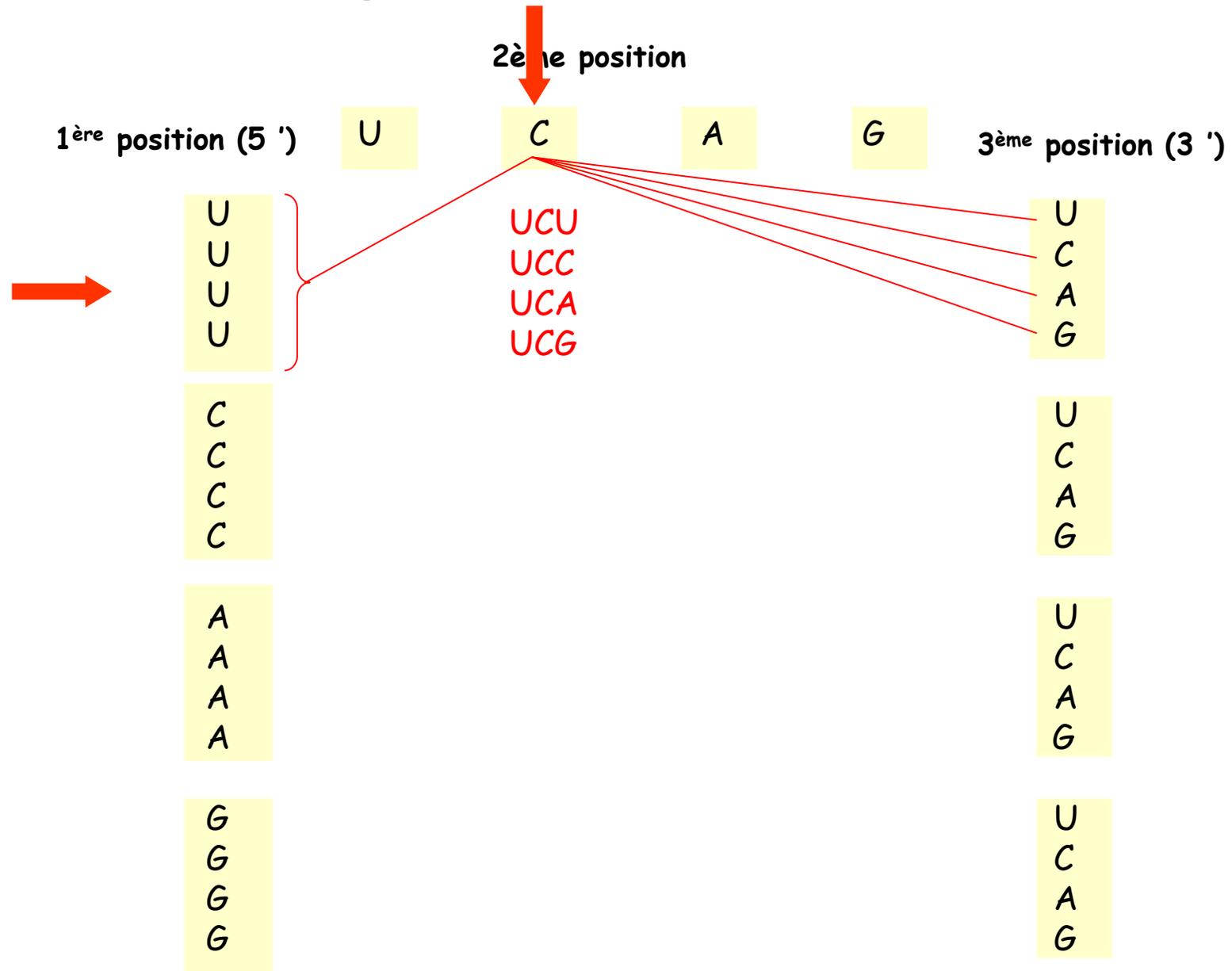
lecture des bases 3 à 3 : $4^3 = 64$ combinaisons



motif élémentaire de lecture : le **codon** formé par 3 nucléotides



Chapitre 3 : la traduction



Chapitre 3 : la traduction

	2ème position				
1ère position (5 ')	U	C	A	G	3ème position (3 ')
U	UUU	UCU	UAU	UGU	U
U	UUC	UCC	UAC	UGC	C
U	UUA	UCA	UAA	UGA	A
U	UUG	UCG	UAG	UGG	G
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U
C	CUC	CCC	CAC	CGC	C
C	CUA	CCA	CAA	CGA	A
C	CUG	CCG	CAG	CGG	G
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U
A	AUC	ACC	AAC	AGC	C
A	AUA	ACA	AAA	AGA	A
A	AUG	ACG	AAG	AGG	G
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U
G	GUC	GCC	GAC	GGC	C
G	GUA	GCA	GAA	GGA	A
G	GUG	GCG	GAG	GGG	G

Chapitre 3 : la traduction

		2ème position					
1ère position (5 ')		U	C	A	G	3ème position (3 ')	
➤ code spécifique 1 codon = 1 aa	U	UUU } phe UUC } UUA } leu UUG }	UCU } UCC } ser UCA } UCG }	UAU } tyr UAC } UAA } stop UAG }	UGU } cys UGC } UGA } stop UGG } trp	U	
	U					C	
	U					A	
	U					G	
	C	CUU } CUC } leu CUA } CUG }	CCU } CCC } pro CCA } CCG }	CAU } his CAC } CAA } gln CAG }	CGU } CGC } arg CGA } CGG }	U	
	C					C	
	C					A	
	C					G	
	A	AUU } AUC } ile AUA } AUG } met	ACU } ACC } thr ACA } ACG }	AAU } asn AAC } AAA } lys AAG }	AGU } ser AGC } AGA } arg AGG }	U	
	A					C	
	A					A	
	A					G	
	G	GUU } GUC } val GUA } GUG }	GCU } GCC } ala GCA } GCG }	GAU } asp GAC } GAA } glu GAG }	GGU } GGC } gly GGA } GGG }	U	
	G					C	
	G					A	
	G					G	

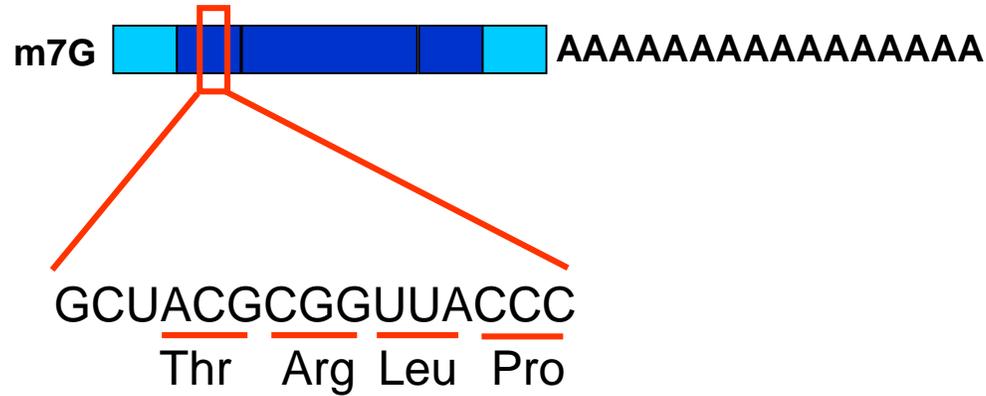
Chapitre 3 : la traduction

		2ème position					
1ère position (5 ')		U	C	A	G	3ème position (3 ')	
➤ code spécifique 1 codon = 1 aa	U	UUU } phe	UCU } ser	UAU } tyr	UGU } cys	U	
	U	UUC } phe	UCC } ser	UAC } tyr	UGC } cys	C	
	U	UUA } leu	UCA } ser	UAA } stop	UGA } stop	A	
	U	UUG } leu	UCG } ser	UAG } stop	UGG } trp	G	
➤ code dégénéré 1 aa = 1 à 6 codons	C	CUU } leu	CCU } pro	CAU } his	CGU } arg	U	
	C	CUC } leu	CCC } pro	CAC } his	CGC } arg	C	
	C	CUA } leu	CCA } pro	CAA } gln	CGA } arg	A	
	C	CUG } leu	CCG } pro	CAG } gln	CGG } arg	G	
	A	AUU } ile	ACU } thr	AAU } asn	AGU } ser	U	
	A	AUC } ile	ACC } thr	AAC } asn	AGC } ser	C	
	A	AUA } ile	ACA } thr	AAA } lys	AGA } arg	A	
	A	AUG } met	ACG } thr	AAG } lys	AGG } arg	G	
	G	GUU } val	GCU } ala	GAU } asp	GGU } gly	U	
	G	GUC } val	GCC } ala	GAC } asp	GGC } gly	C	
	G	GUA } val	GCA } ala	GAA } glu	GGA } gly	A	
	G	GUG } val	GCG } ala	GAG } glu	GGG } gly	G	

Chapitre 3 : la traduction

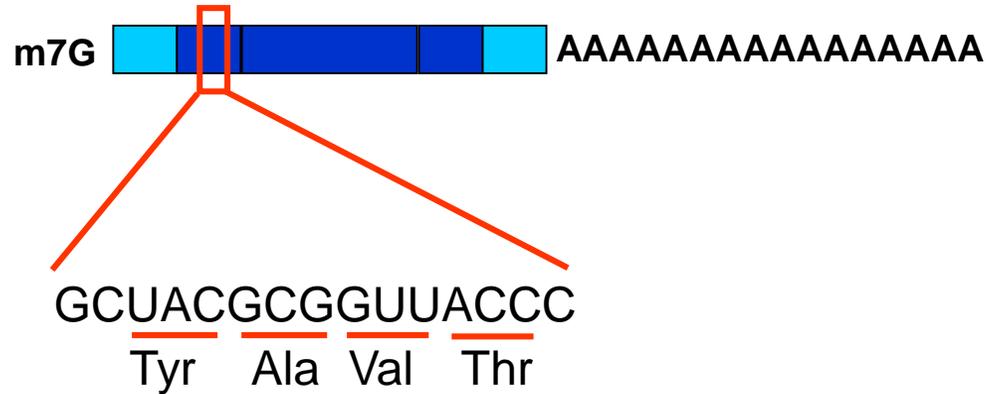
		2ème position					
		U	C	A	G	3ème position (3 ')	
1ère position (5 ')							
➤ code spécifique 1 codon = 1 aa	U	UUU } phe	UCU } ser	UAU } tyr	UGU } cys	U	
	U	UUC } phe	UCC } ser	UAC } tyr	UGC } cys	C	
	U	UUA } leu	UCA } ser	UAA } stop	UGA } stop	A	
	U	UUG } leu	UCG } ser	UAG } stop	UGG } trp	G	
➤ code dégénéré 1 aa = 1 à 6 codons	C	CUU } leu	CCU } pro	CAU } his	CGU } arg	U	
	C	CUC } leu	CCC } pro	CAC } his	CGC } arg	C	
	C	CUA } leu	CCA } pro	CAA } gln	CGA } arg	A	
	C	CUG } leu	CCG } pro	CAG } gln	CGG } arg	G	
➤ code ponctué - codon initiateur - 3 codons stop	A	AUU } ile	ACU } thr	AAU } asn	AGU } ser	U	
	A	AUC } ile	ACC } thr	AAC } asn	AGC } ser	C	
	A	AUA } ile	ACA } thr	AAA } lys	AGA } arg	A	
	A	AUG } met	ACG } thr	AAG } lys	AGG } arg	G	
	G	GUU } val	GCU } ala	GAU } asp	GGU } gly	U	
	G	GUC } val	GCC } ala	GAC } asp	GGC } gly	C	
	G	GUA } val	GCA } ala	GAA } glu	GGA } gly	A	
	G	GUG } val	GCG } ala	GAG } glu	GGG } gly	G	

Chapitre 3 : la traduction



	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Chapitre 3 : la traduction



le **cadre de lecture** détermine la nature du message

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Chapitre 3 : la traduction



GGCAUGCGUUCACGGCUACGCGGUUACCC
Met Arg Ser Arg Leu Arg Gly Tyr

le **cadre de lecture** détermine la nature du message

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Chapitre 3 : la traduction

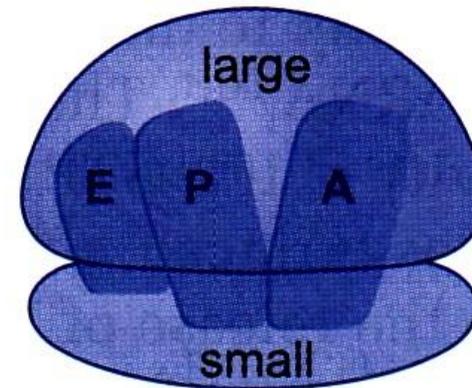
La traduction

1. ARN messenger: la matrice



2. Le ribosome: l'usine

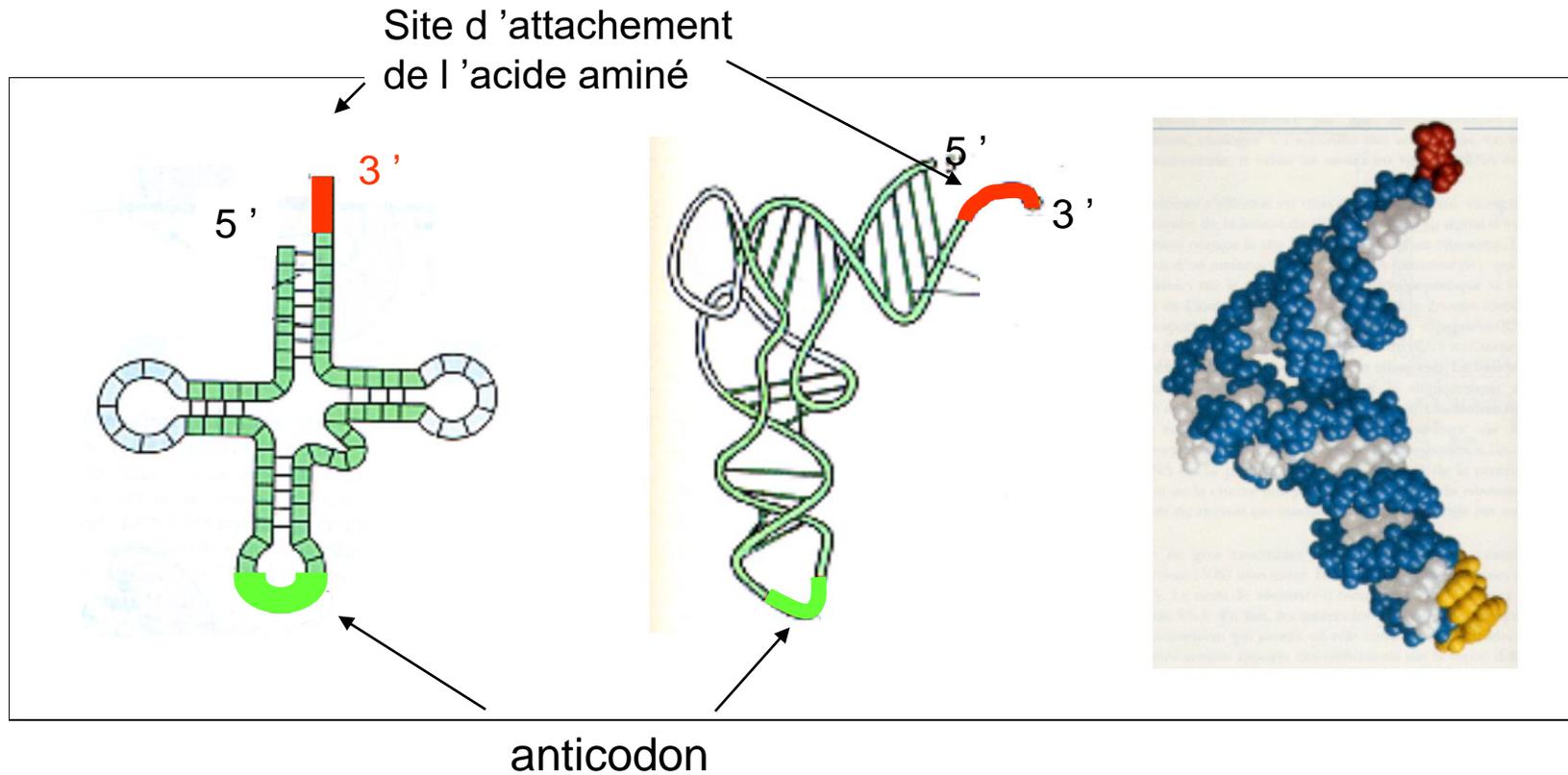
2 sous-unités formées d'ARNr + protéines



3. Les ARNt-aminoacyl : les pièces détachées

Chapitre 3 : la traduction

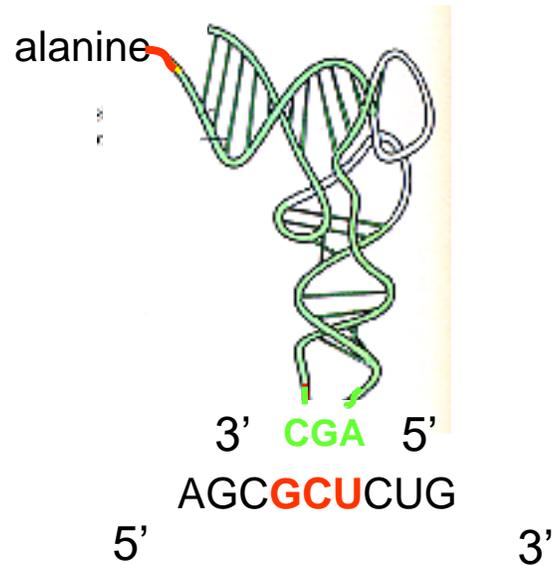
Les ARNt



- ARN replié en une structure complexe

Chapitre 3 : la traduction

Les ARNt



	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Chapitre 3 : la traduction

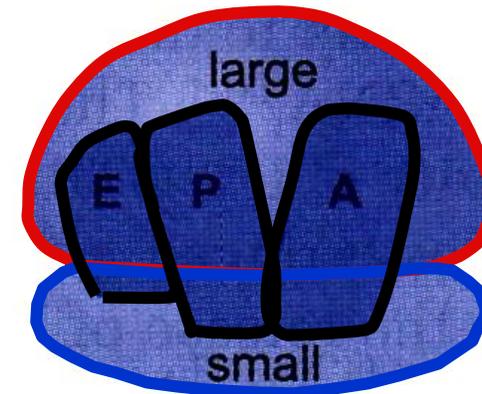
La traduction

1. ARN messenger: la matrice



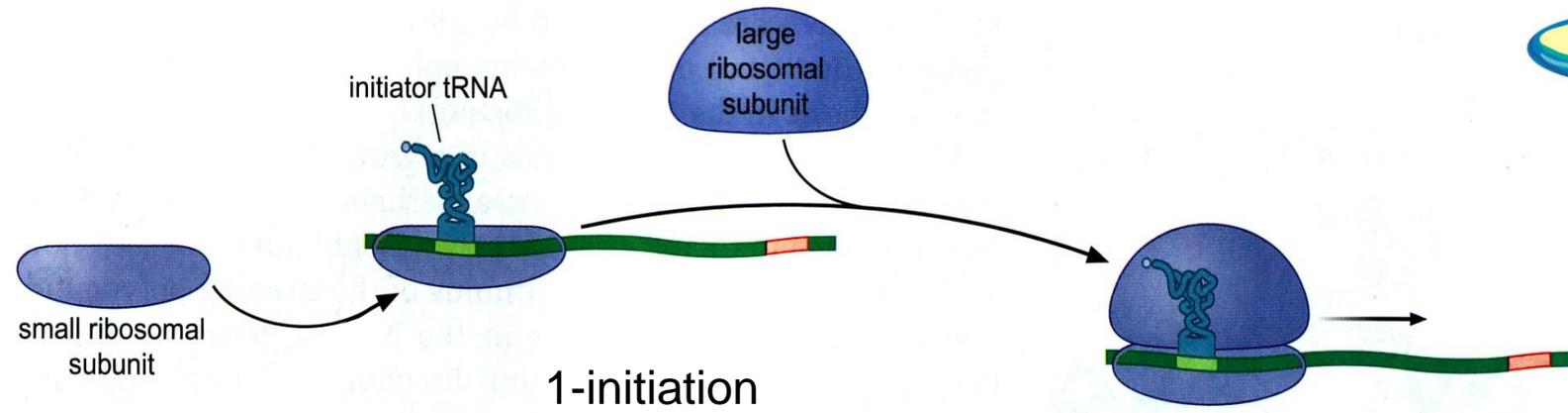
2. Le ribosome: l'usine

2 sous-unités formées d'ARNr + protéines

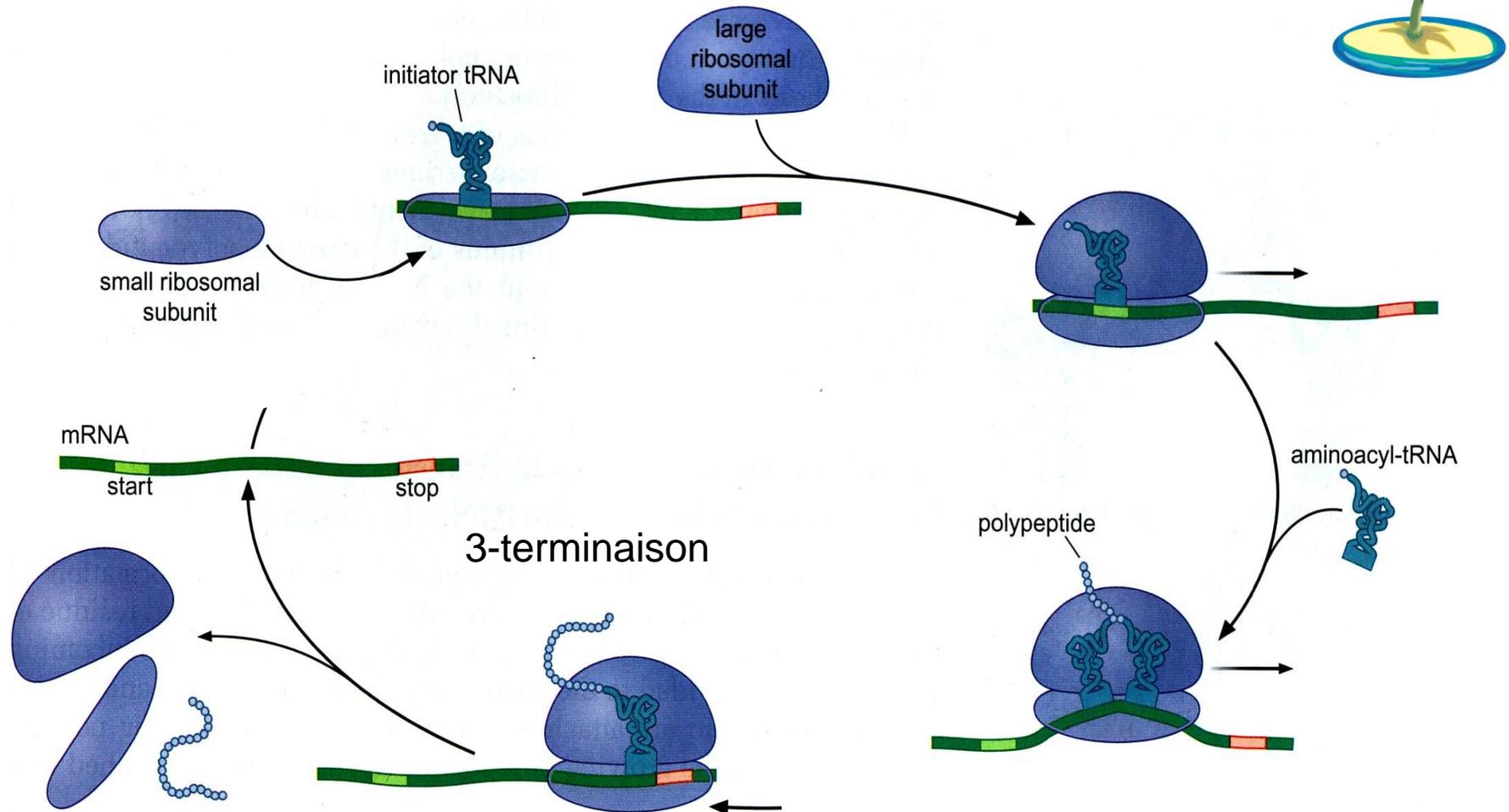


3. Les ARNt-aminoacyl : les pièces détachées

Chapitre 3: la traduction

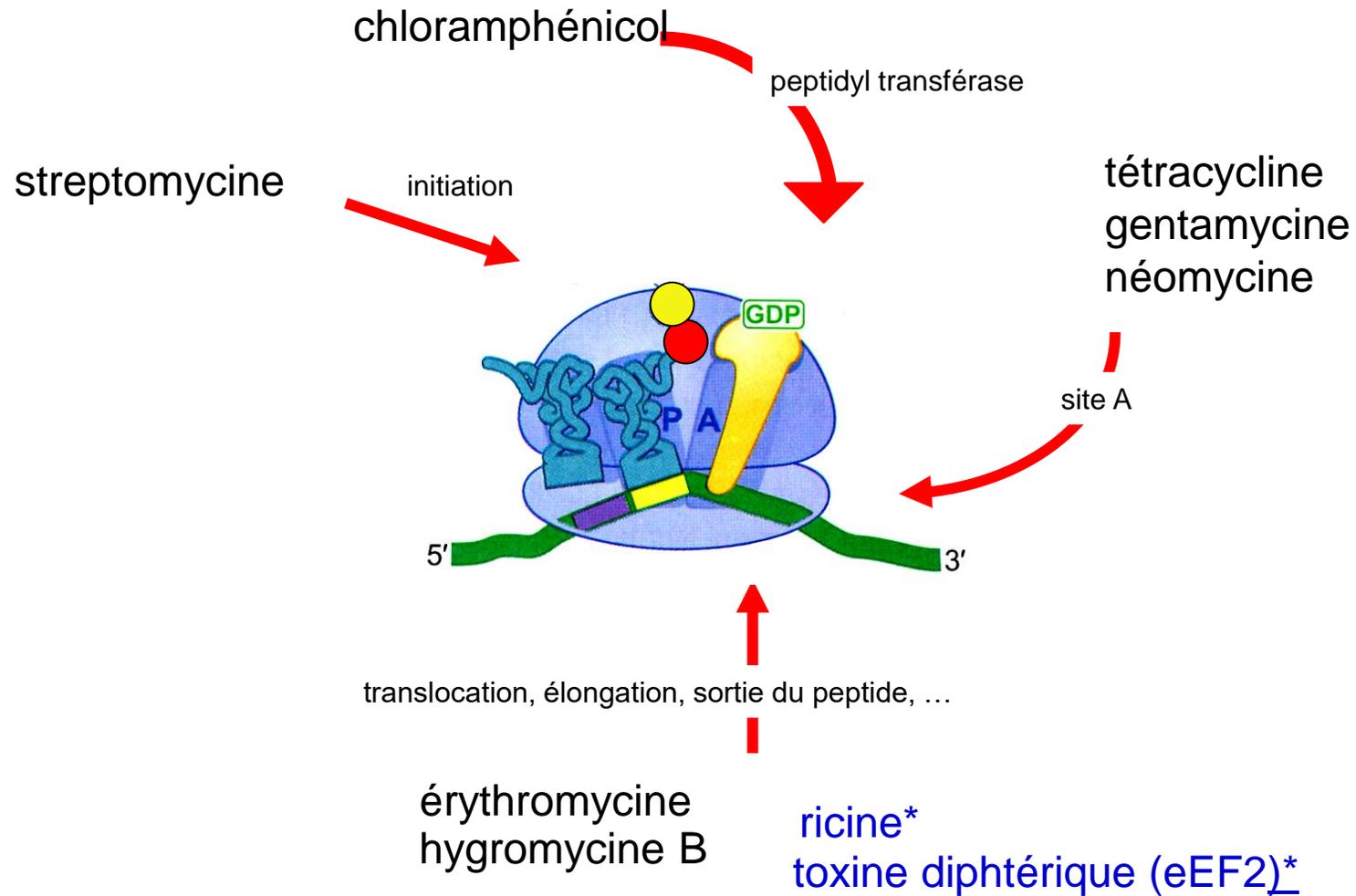


Chapitre 3 : la traduction



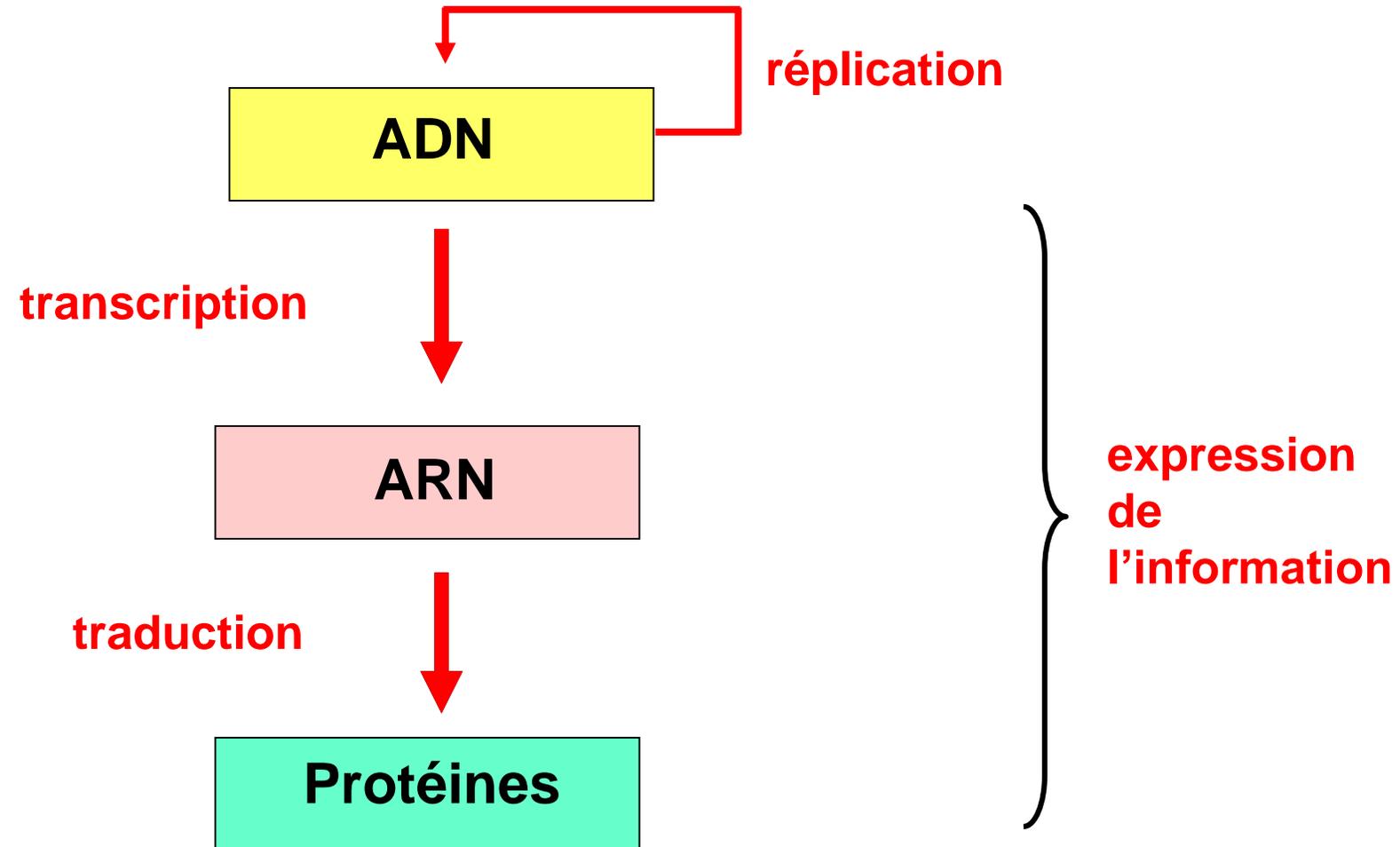
Chapitre 3 : la traduction

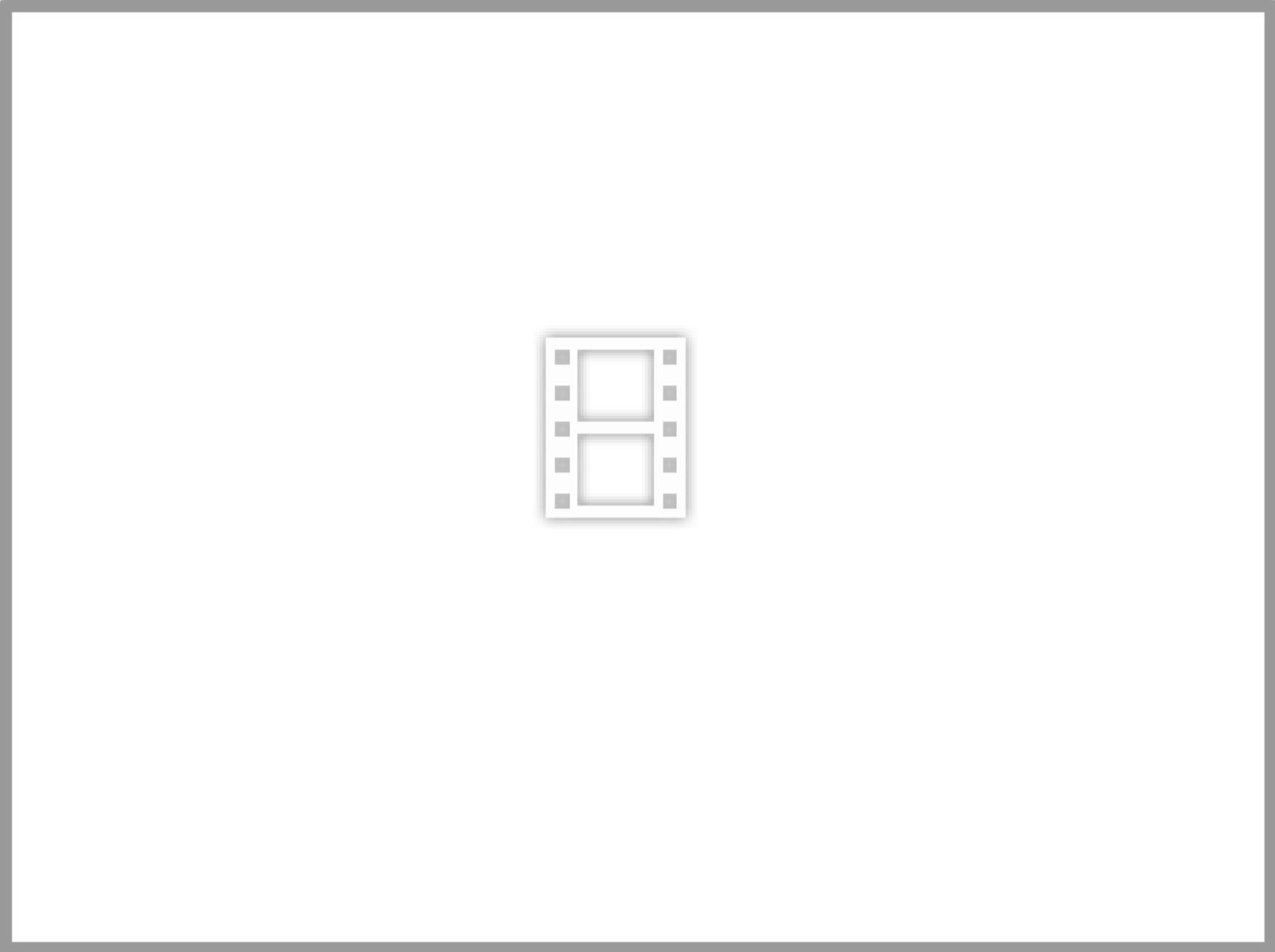
La traduction est une cible thérapeutique



Conclusion

Ce qu'il faut retenir





Mentions légales

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 aux Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits dans les Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.