

Chapitre 1 : information génétique les molécules support de l'information génétique

Pr. Julien Fauré

Plan du cours

I. Introduction

le dogme central de la génétique

II. L'ADN

nature biochimique

III. Les ARN

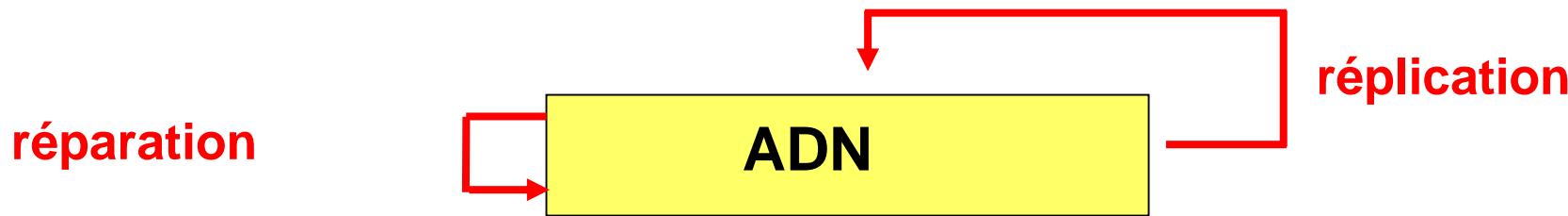
différence avec ADN,

nature des types d'ARN

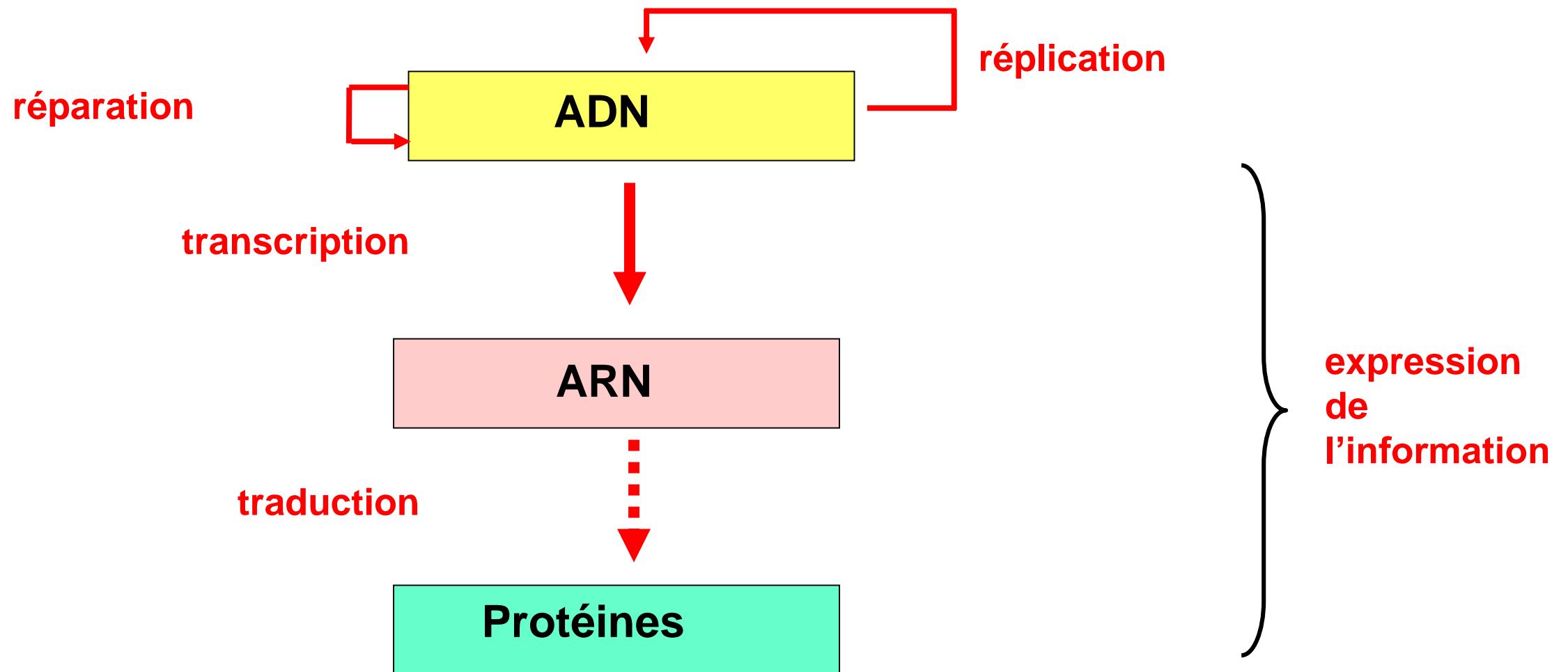
Objectifs pédagogiques du cours

- Le message génétique : les grandes étapes
- Nature des molécules qui supportent l'information génétique
- Prérequis pour comprendre l'organisation des génomes

Le dogme central de la génétique



Le dogme central de la génétique



L'ADN

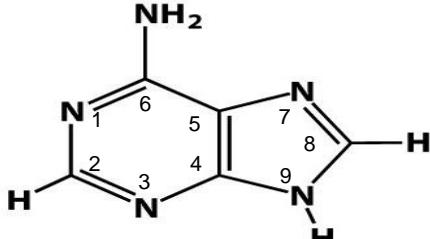
1. Structures élémentaires

- polymère linéaire de désoxyribonucléotides reliés par des liaisons phosphodiesters
- nucléotide = base + pentose + groupe phosphate

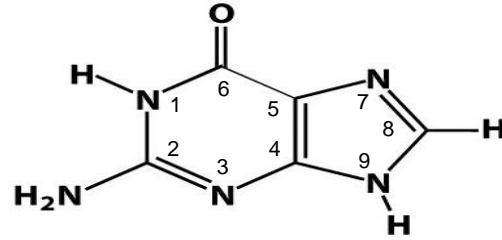
L'ADN

1. Structures élémentaires

Bases

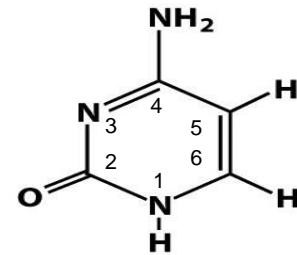


Adénine

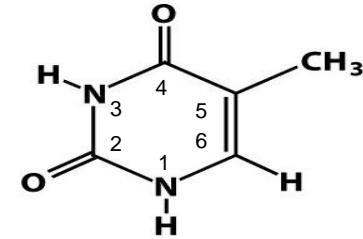


Guanine

bases puriques



Cytosine

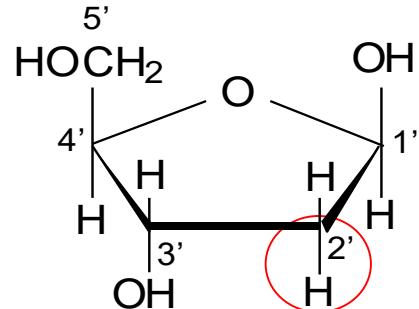


Thymine

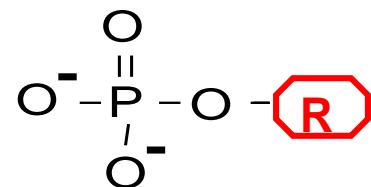
bases pyrimidiques

Glucide

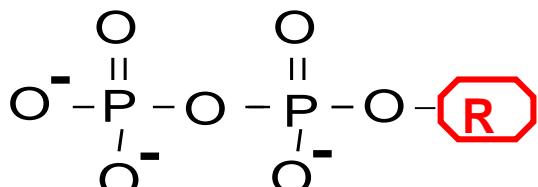
pentose : désoxyribose



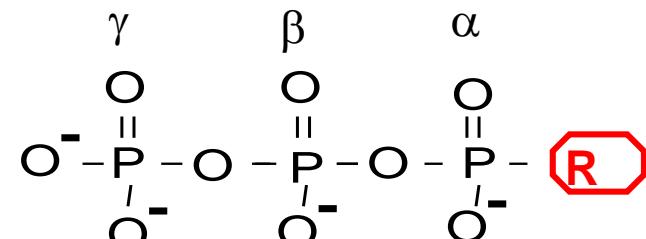
Groupe phosphate



monophosphate



diphosphate



triphosphate

L'ADN

2. Nucléosides, Nucléotides

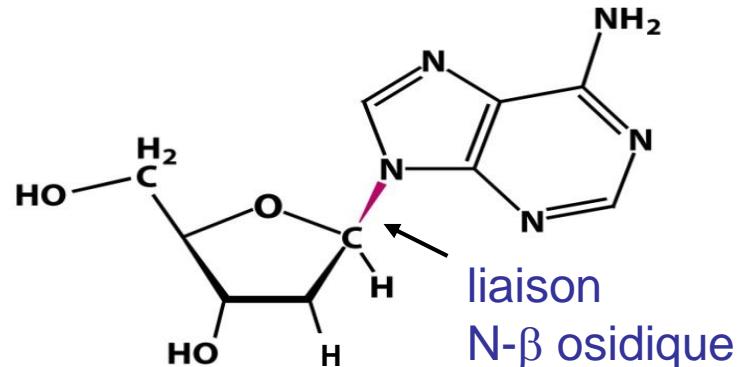


Figure 4-5
Biochemistry, Sixth Edition
© 2007 W.H. Freeman and Company

nucléoside = base + pentose
= adénosine

Base	nucléoside
adénine	adénosine
guanine	guanosine
thymine	thymidine
cytosine	cytidine

L'ADN

2. Nucléosides, Nucléotides

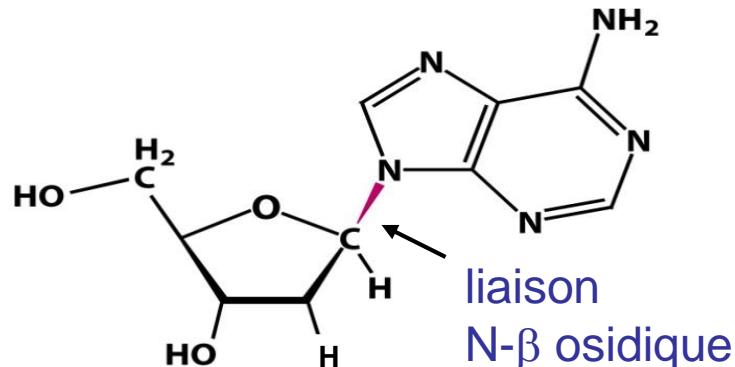
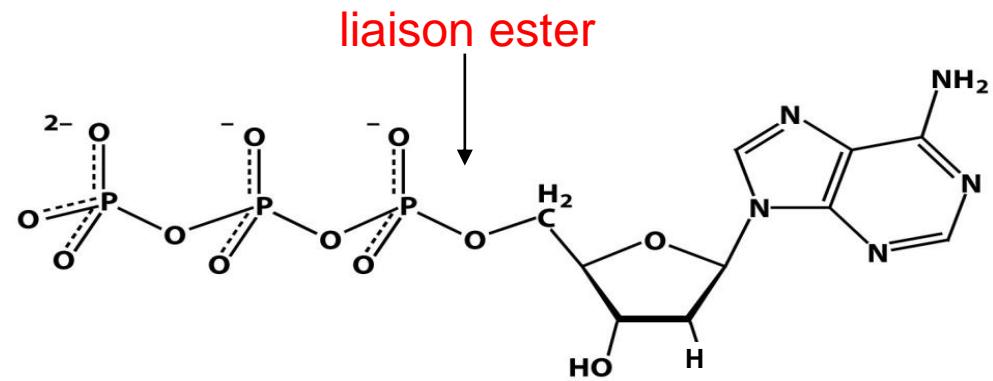


Figure 4-5
Biochemistry, Sixth Edition
© 2007 W.H. Freeman and Company

nucléoside = base + pentose
= adénosine

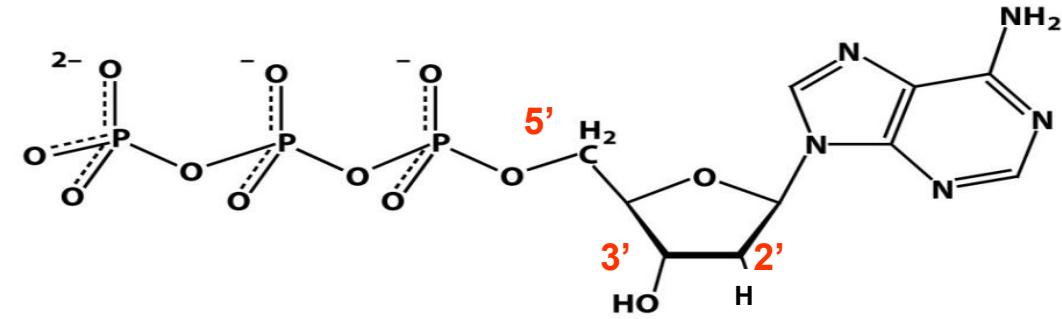
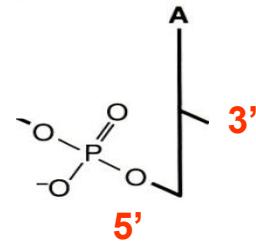


nucléotide = base + pentose + groupe Pi
= d-adénosine triphosphate

Base	nucléoside	nucléotide (mono, di ou tri phosphate)	
adénine	adénosine	AMP / ADP / ATP	(A)
guanine	guanosine	GMP / GDP / GTP	(G)
thymine	thymidine	TMP / TDP / TTP	(T)
cytosine	cytidine	CMP / CDP / CTP	(C)

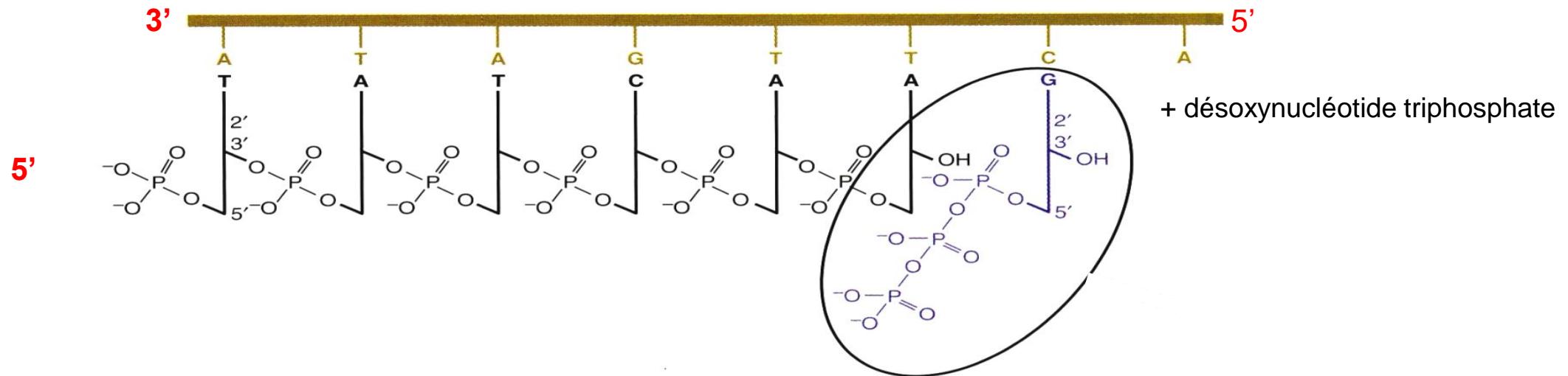
L'ADN

3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



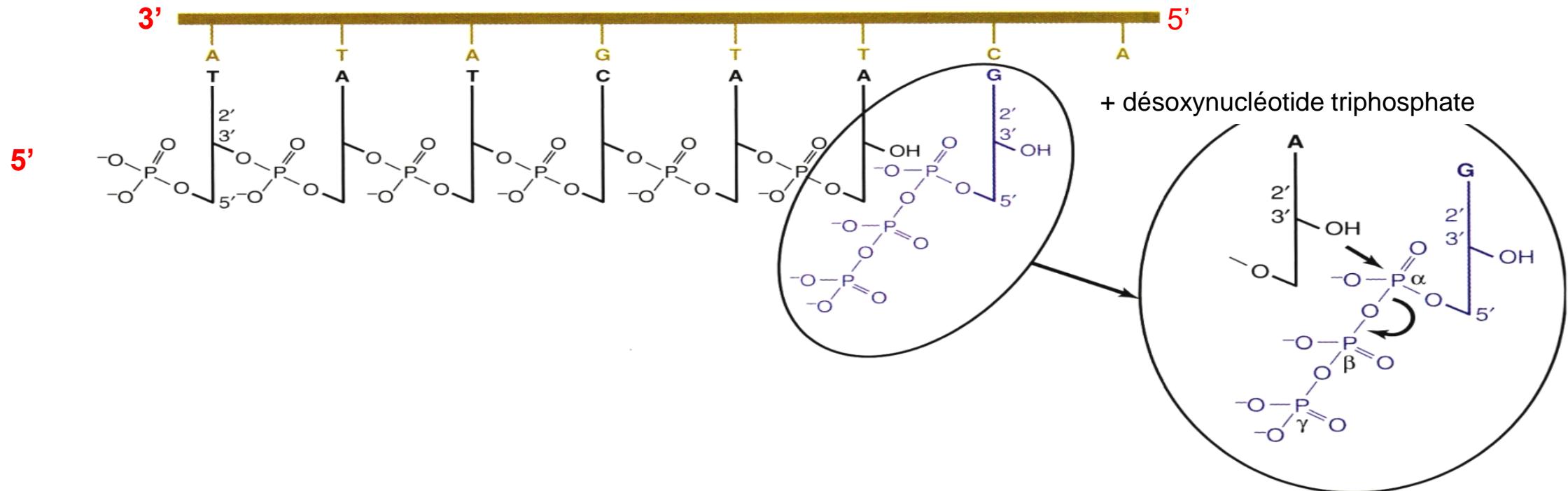
L'ADN

3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



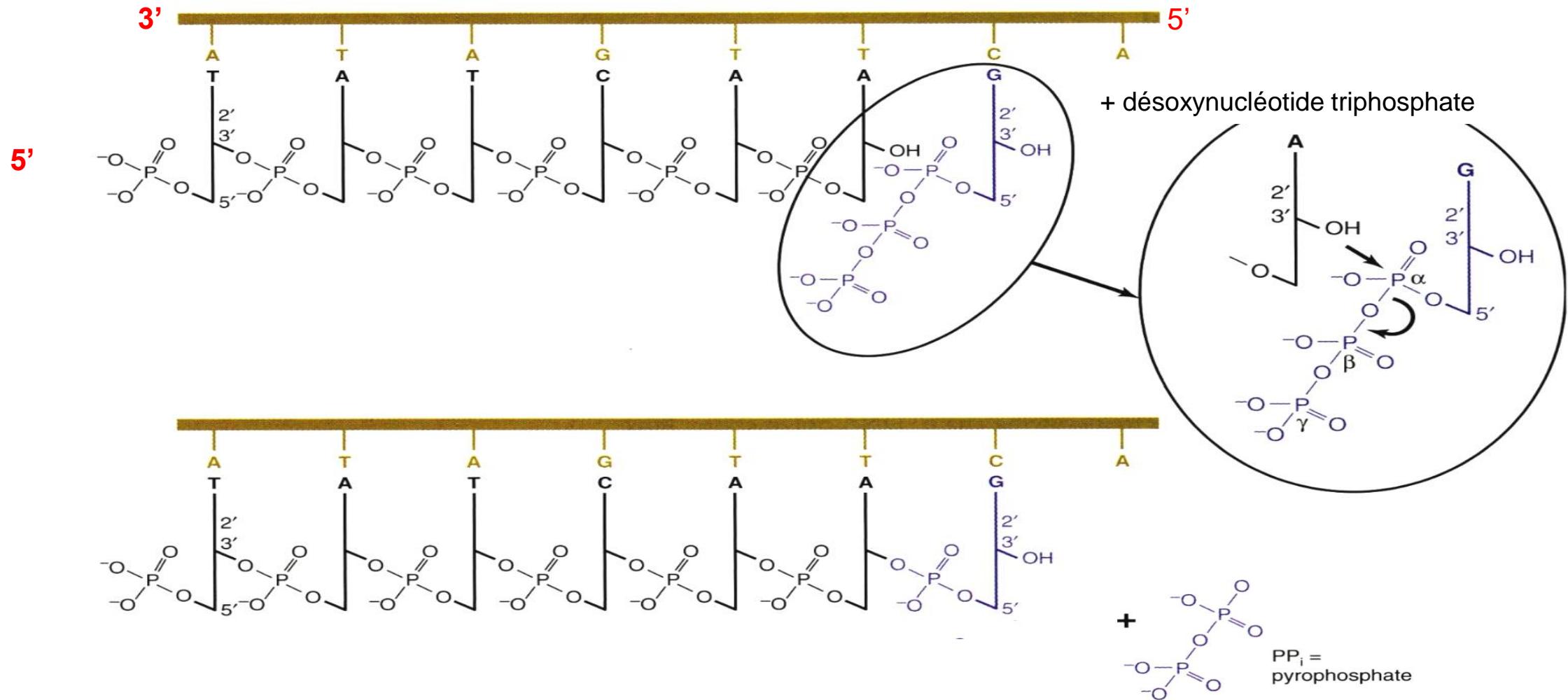
L'ADN

3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



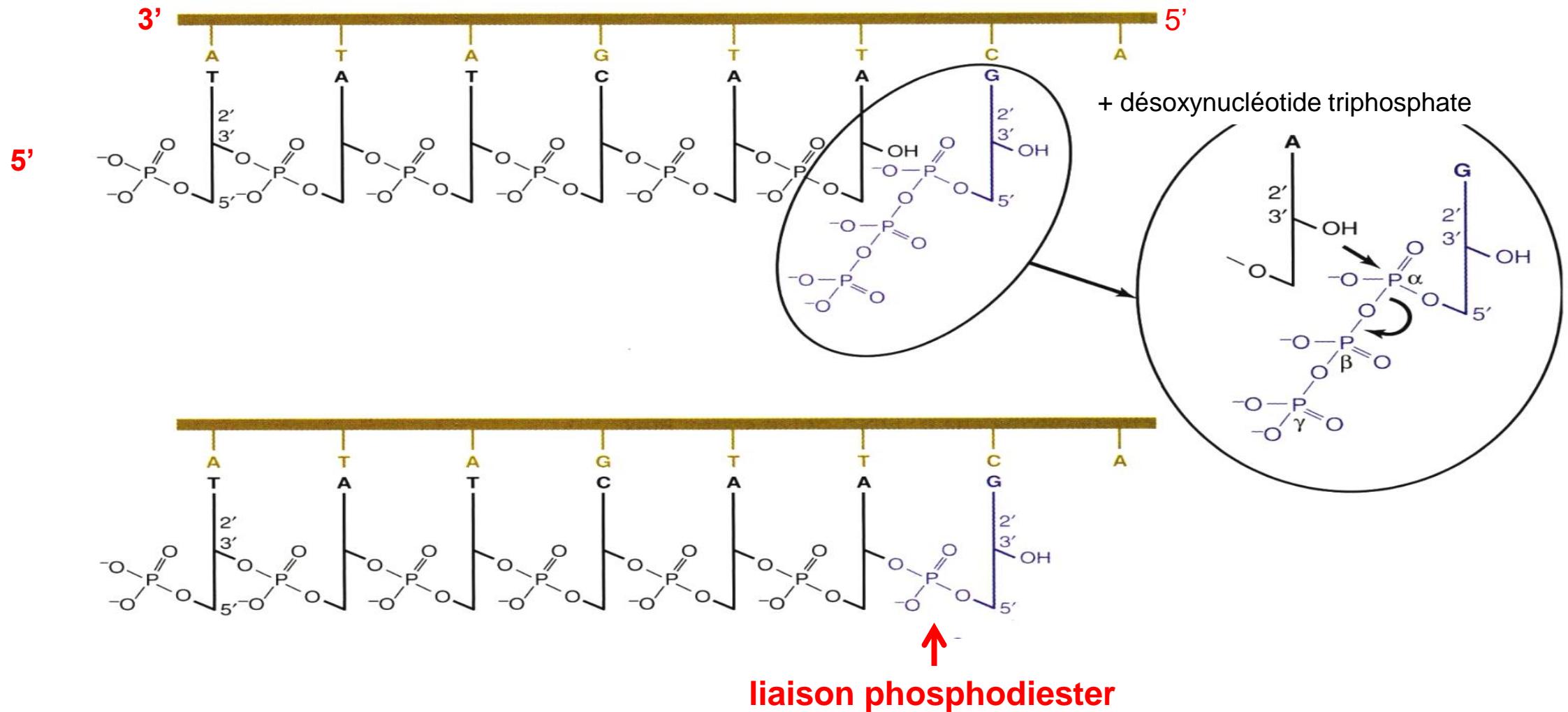
L'ADN

3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



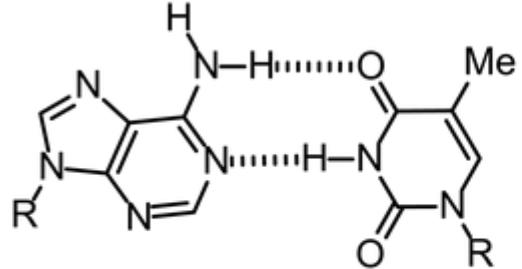
L'ADN

3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester

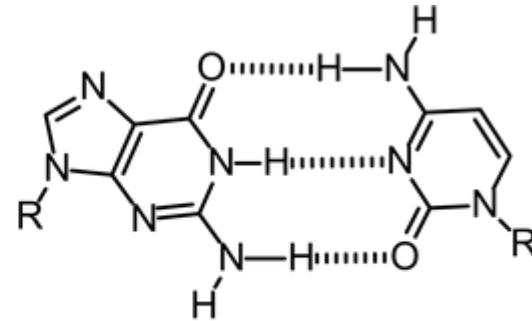


L'ADN

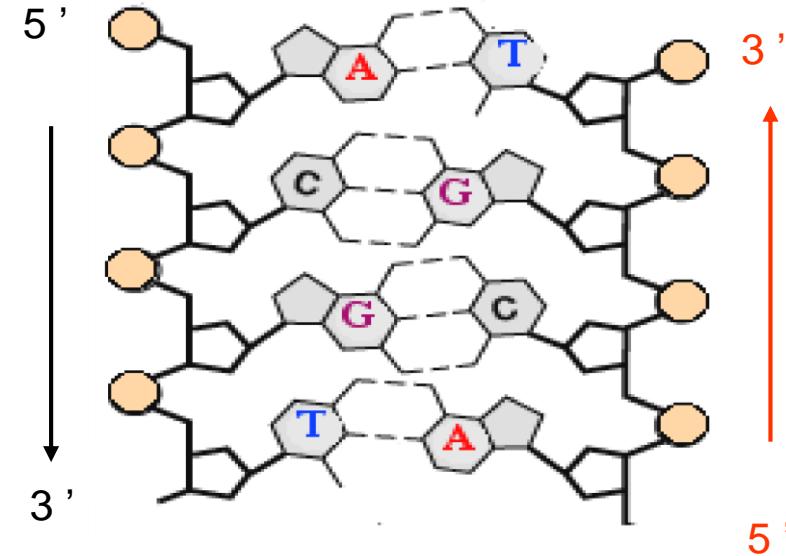
4. l'ADN cellulaire est un double brin



A-T base pair



G-C base pair

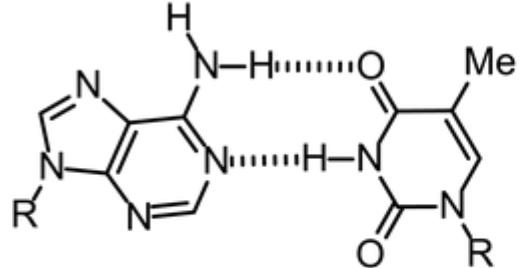


- les bases sont complémentaires et forment des paires (pb) : A / T et G / C
- les bases sont associées par des liaisons hydrogène

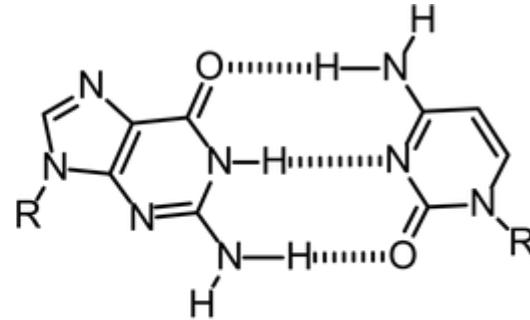
- polarité 5 ' - 3 ' de chaque simple brin
- les 2 brins sont antiparalleles

L'ADN

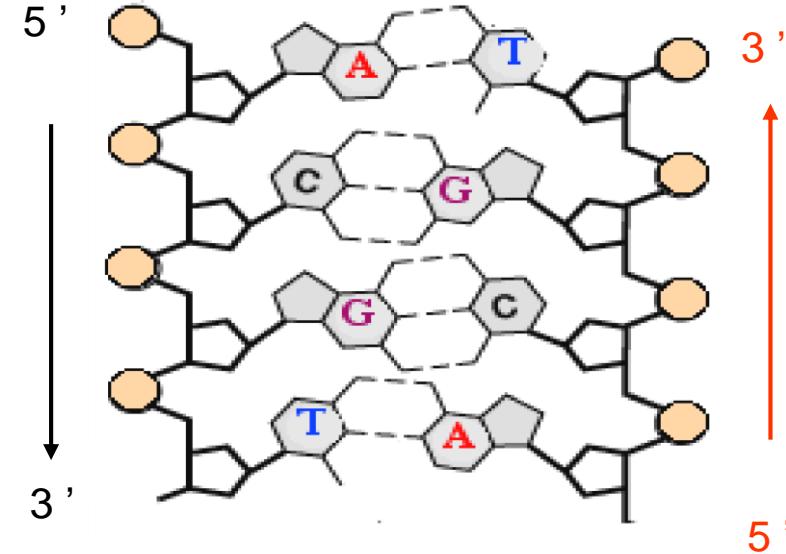
4. l'ADN cellulaire est un double brin



A·T base pair



G·C base pair



- les bases sont complémentaires et forment des paires (pb) : A / T et G / C
- les bases sont associées par des liaisons hydrogène

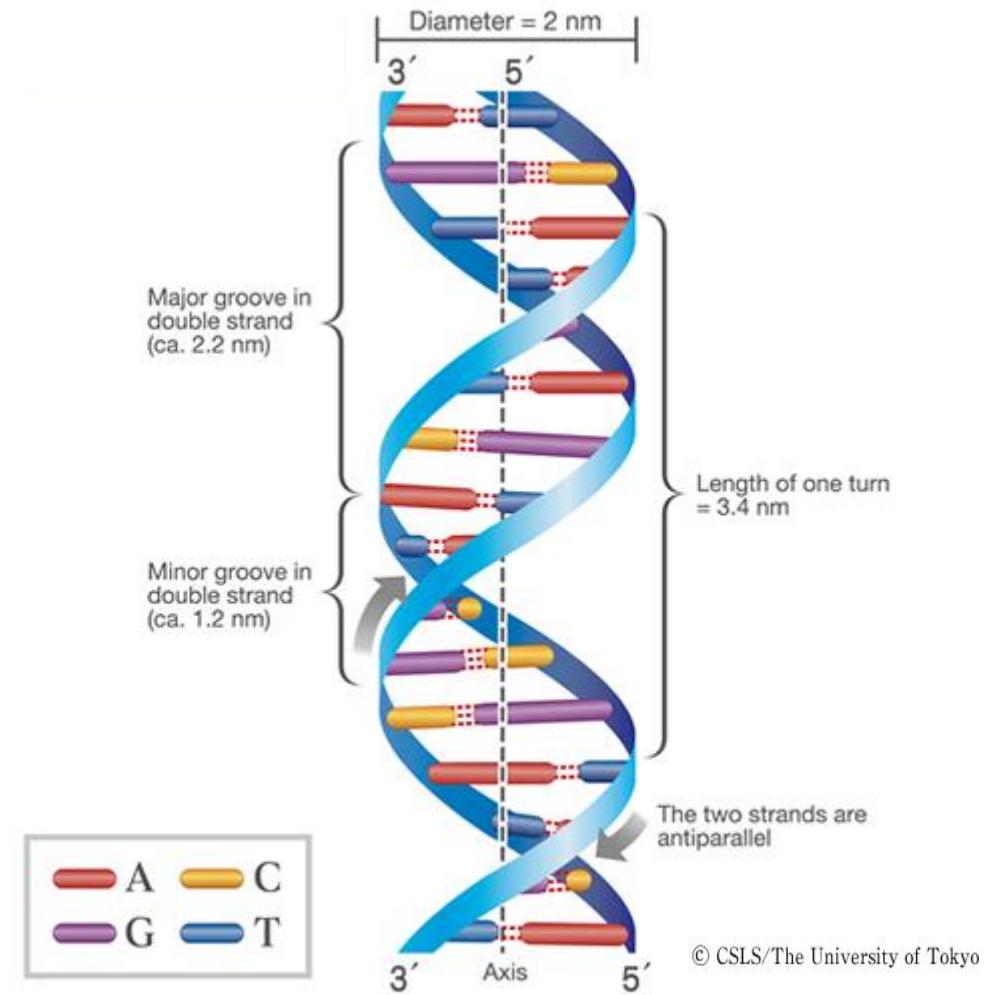
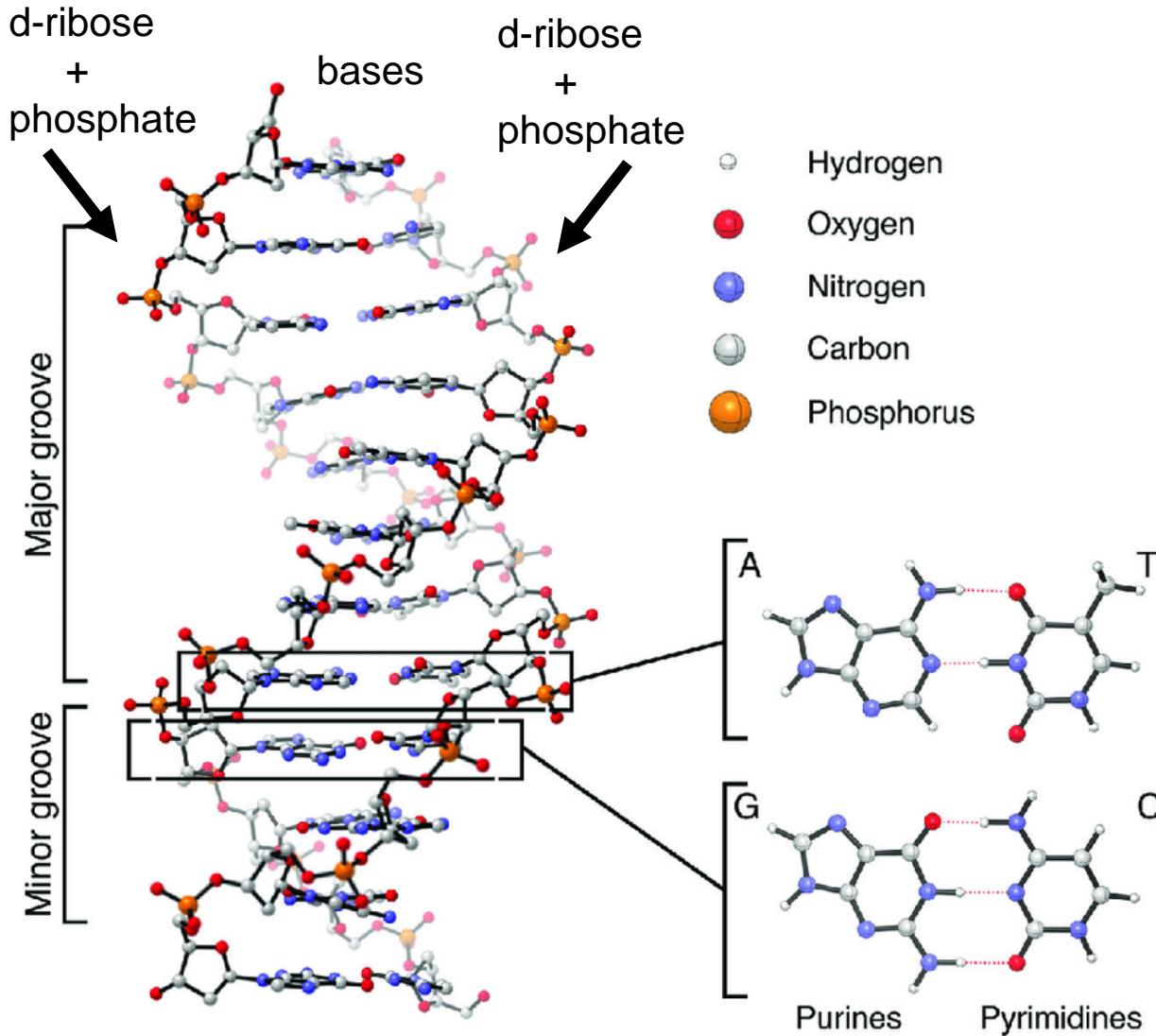
- polarité 5 ' - 3 ' de chaque simple brin
- les 2 brins sont antiparalleles

5' **ACGTCTG** 3'
3' **TGCAGC** 5'

ACGTCTG

L'ADN

5. Structure spatiale de l'ADN



© CSLS/The University of Tokyo

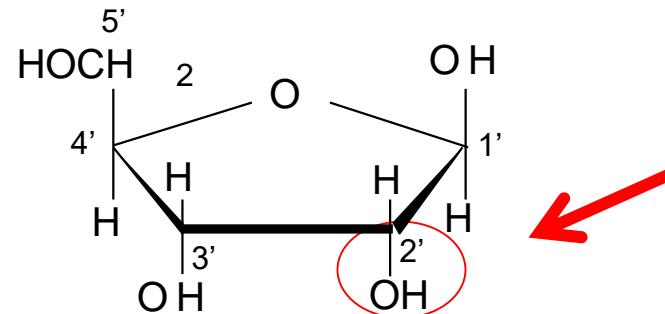
Les ARN

1. la molécule d'ARN

polymère linéaire de **ribonucléotides** liés par des liaisons phosphodiesters

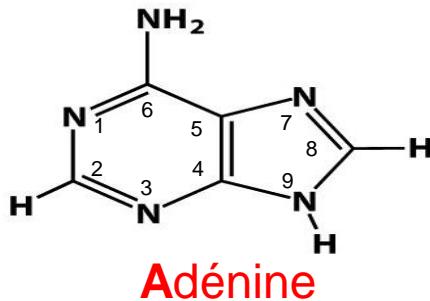
Glucide

pentose : **ribose**

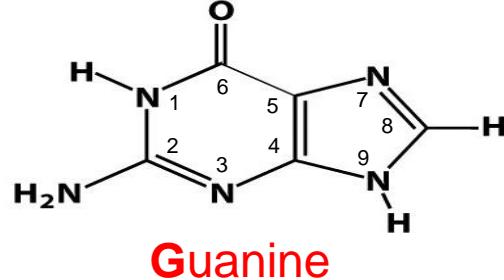


Bases

bases puriques

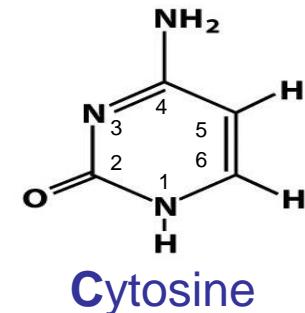


Adénine

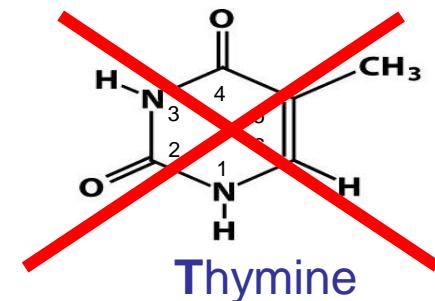


Guanine

bases pyrimidiques

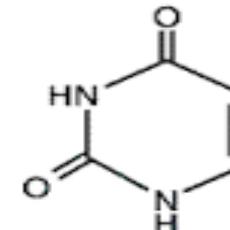


Cytosine



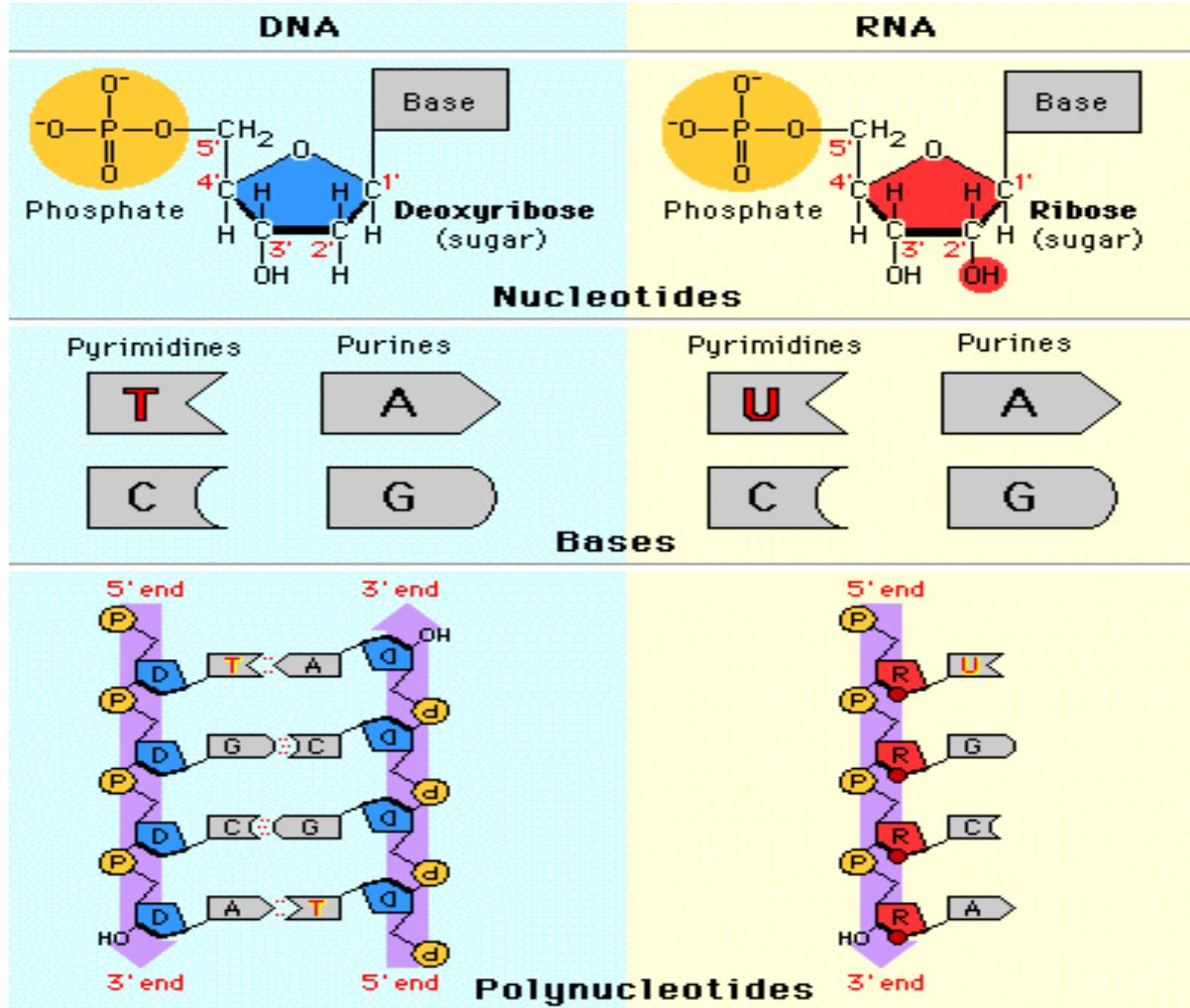
Thymine

Uracile



Les ARN

2. ARN et ADN, quelles similarités et différences ?



Propriétés conservées

- Orientation 5'-3'
- complémentarité

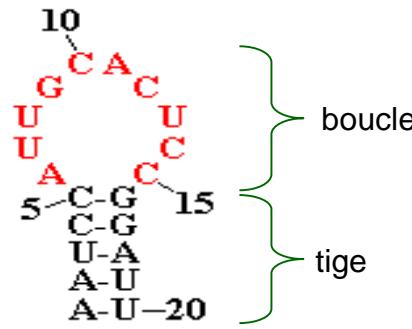
Propriétés différentes

- Simple/double brin
- structure

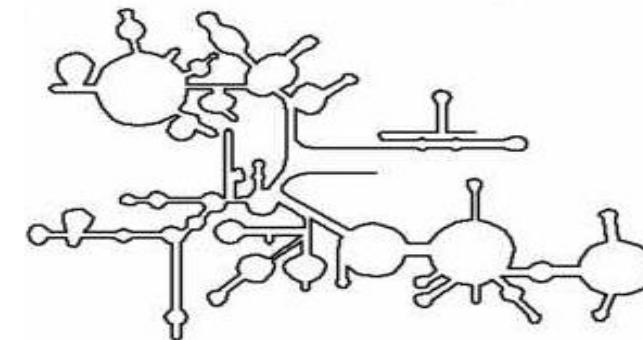
Les ARN

3. Propriétés des molécules d'ARN

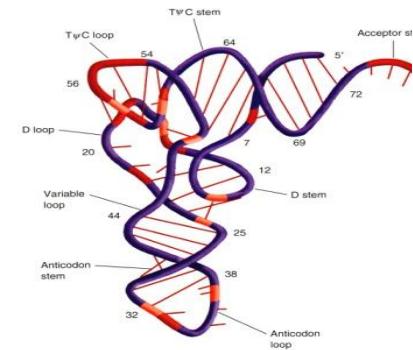
- 1 seul brin : 5' AUGCGGCAUUCA--- : séquence = structure primaire (I)
- Formation de structures secondaires (II) et tertiaires (III) :



ARNr



ARNt



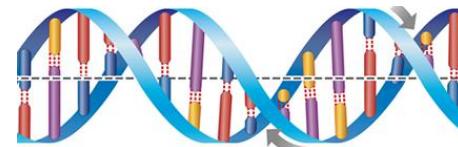
Les ARN

3. Propriétés des molécules d'ARN

- 1 seul brin : 5' AUGCGGCAUUCA--- : séquence = structure primaire (I)
- Formation de structures secondaires (II) et tertiaires (III) :
- Hybridation ARN/ADN ou ARN/ARN
- OH en 2' → sensibilité à dégradation
- Durée de vie variable des ARN

Les ARN

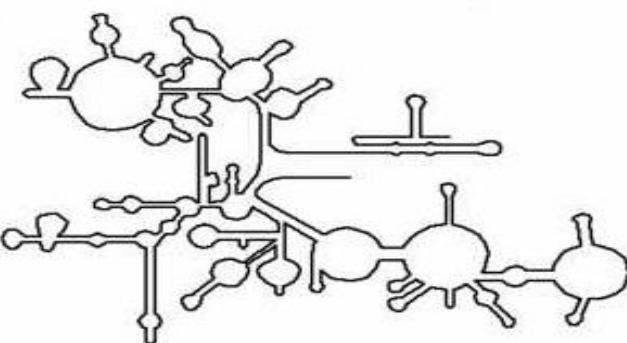
4. Les différents types d'ARN



ARN codants

ARN messager (ARNm)

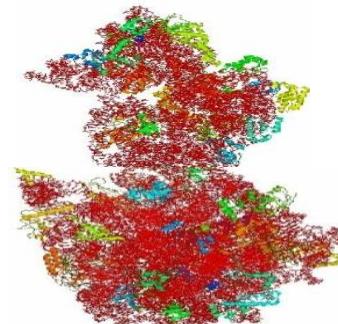
100 à 20 000 nt
< 5 % de l'ARN



ARN non codants

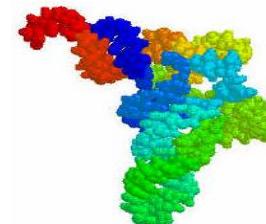
ARN ribosomaux (ARNr)

28s ≈ 4000 nt
18s ≈ 2500 nt
5 & 5,8s ≈ 100-200nt
≈ 80% de l'ARN



ARN de transfert (ARNt)

≈ 70-110 nt
≈ 15 % de l'ARN



Petits ARN fonctionnels

20 à 200 nt
≈ 1% de l'ARN

Messages essentiels du cours

- ADN: composition, orientation, double hélice
- ARN : composition, propriétés

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 à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.