

# 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*

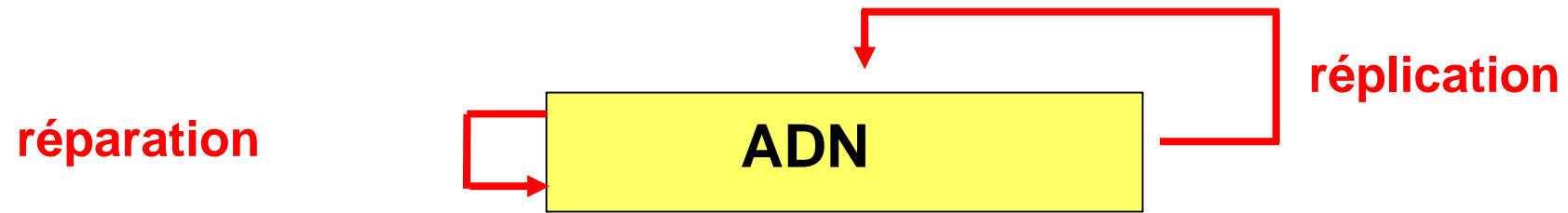
## III. Les ARN

*différence avec ADN,  
nature des types d'ARN*

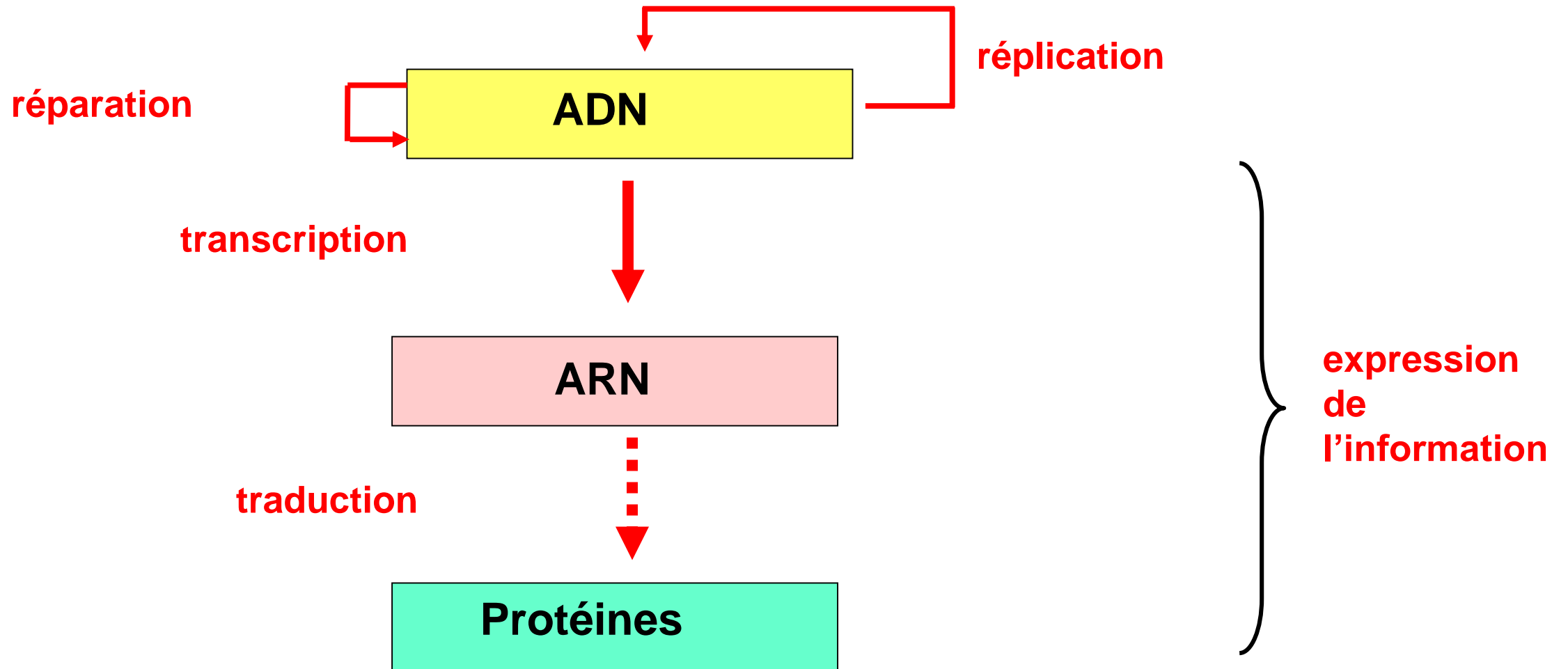
# Objectifs pédagogiques du cours

- 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

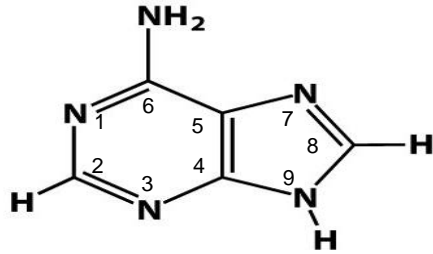
## 1. Structures élémentaires

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

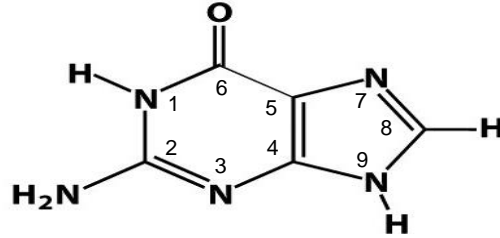
# L'ADN

## 1. Structures élémentaires

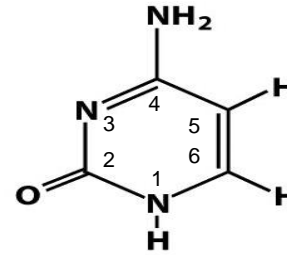
### Bases



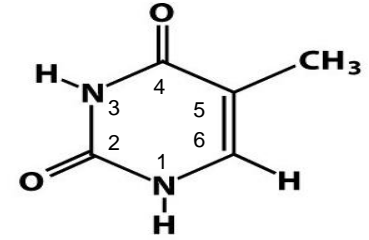
Adénine



Guanine



Cytosine



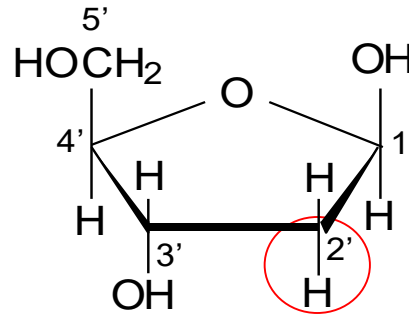
Thymine

bases puriques

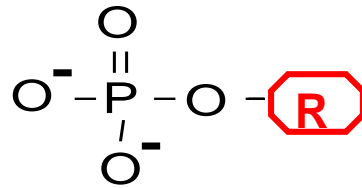
bases pyrimidiques

### Glucide

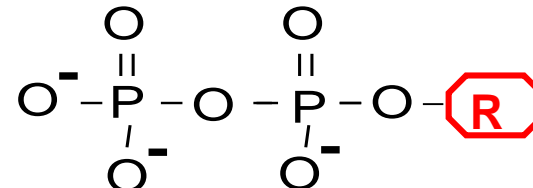
pentose : désoxyribose



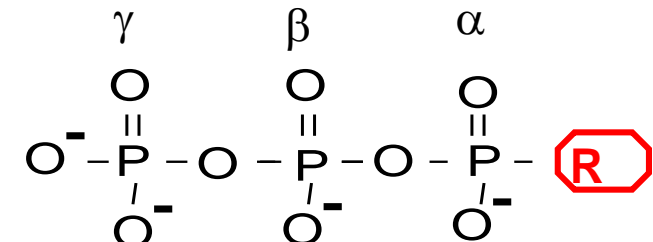
### Groupe phosphate



monophosphate



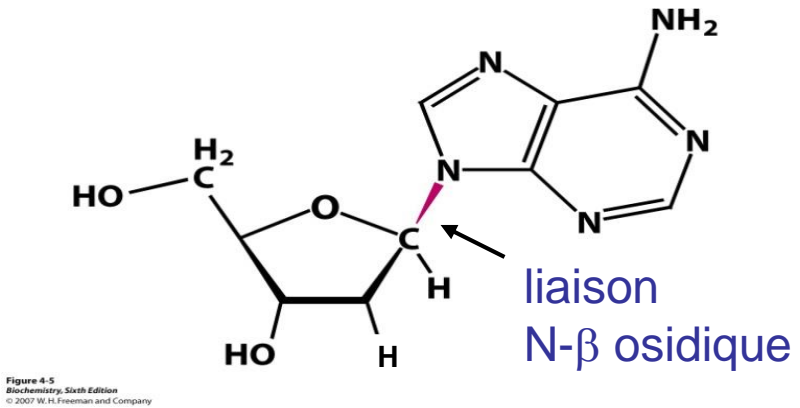
diphosphate



triphosphate

# L'ADN

## 2. Nucléosides, Nucléotides



nucléoside = base + pentose  
= adénosine

Base	nucléoside
------	------------

adénine	adénosine
---------	-----------

guanine	guanosine
---------	-----------

thymine	thymidine
---------	-----------

cytosine	cytidine
----------	----------

# L'ADN

## 2. Nucléosides, Nucléotides

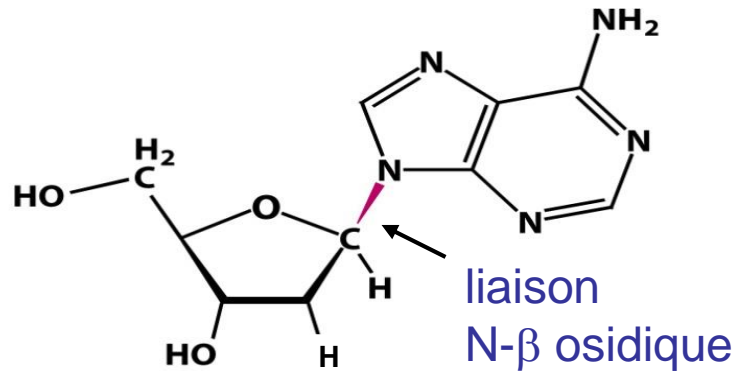
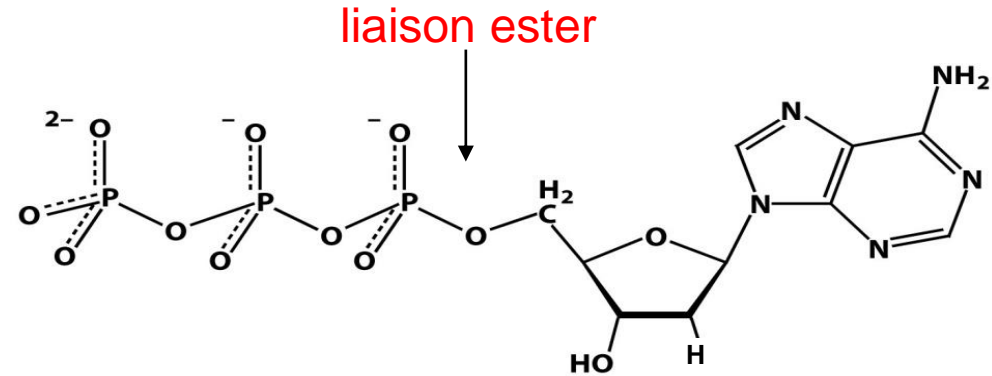


Figure 4-5  
Biochemistry, Sixth Edition  
© 2007 W. H. Freeman and Company

nucléoside = base + pentose  
= adénosine

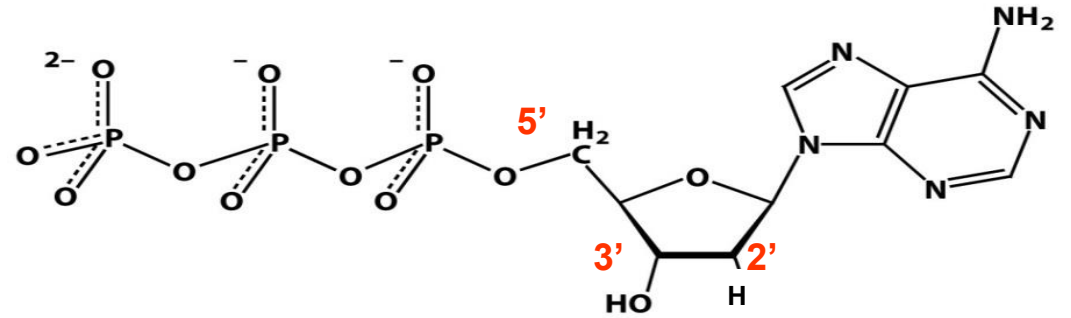
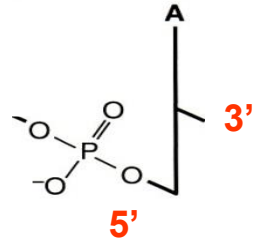


nucléotide = base + pentose + groupe Pi  
= d-adénosine triphosphate

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 )

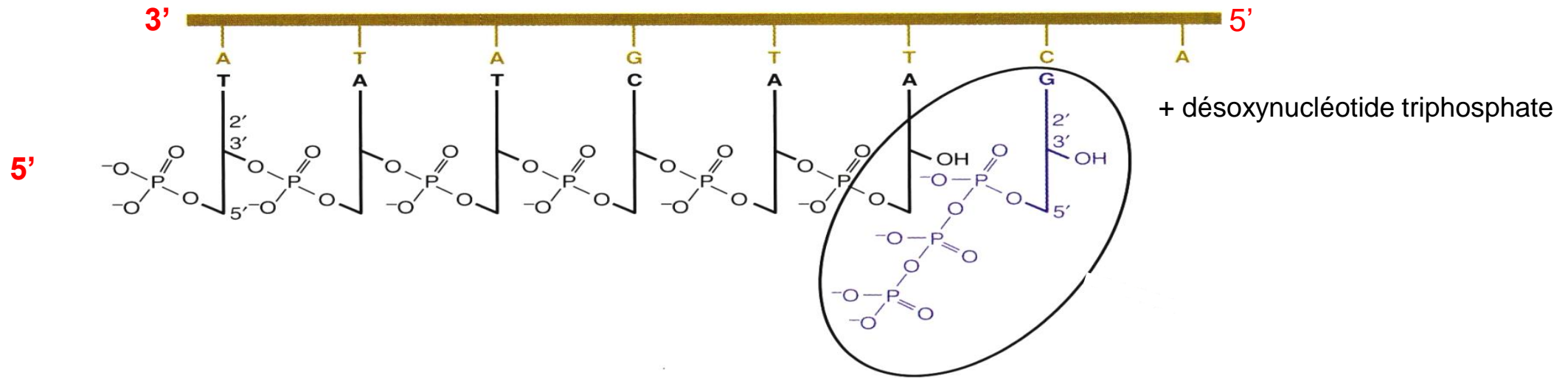
# L'ADN

## 3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



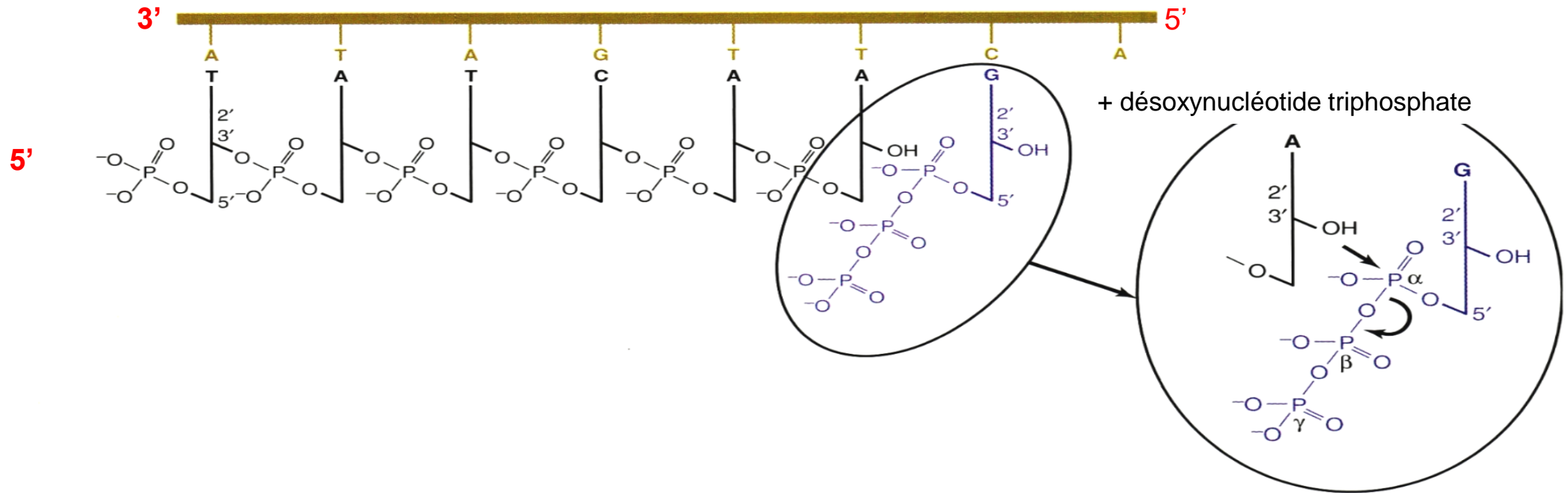
# L'ADN

## 3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



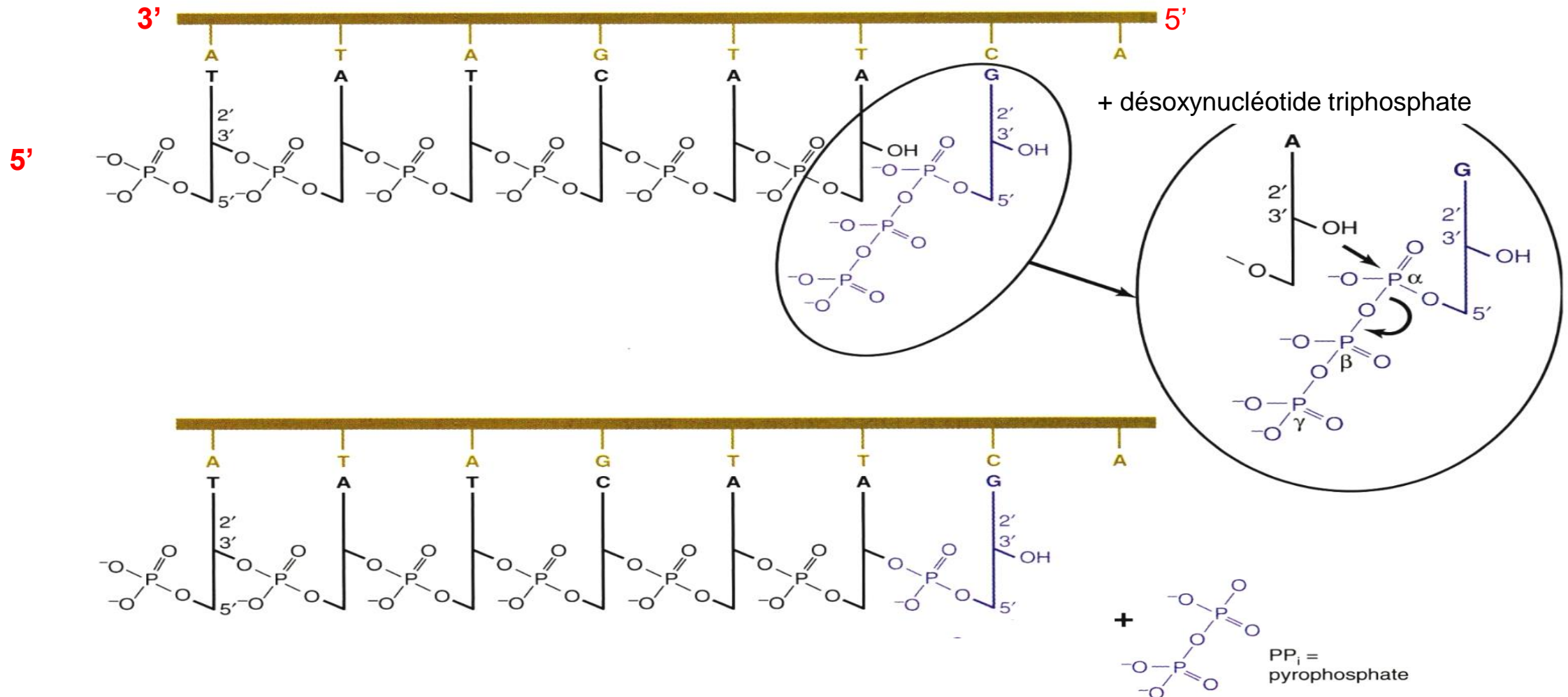
# L'ADN

## 3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



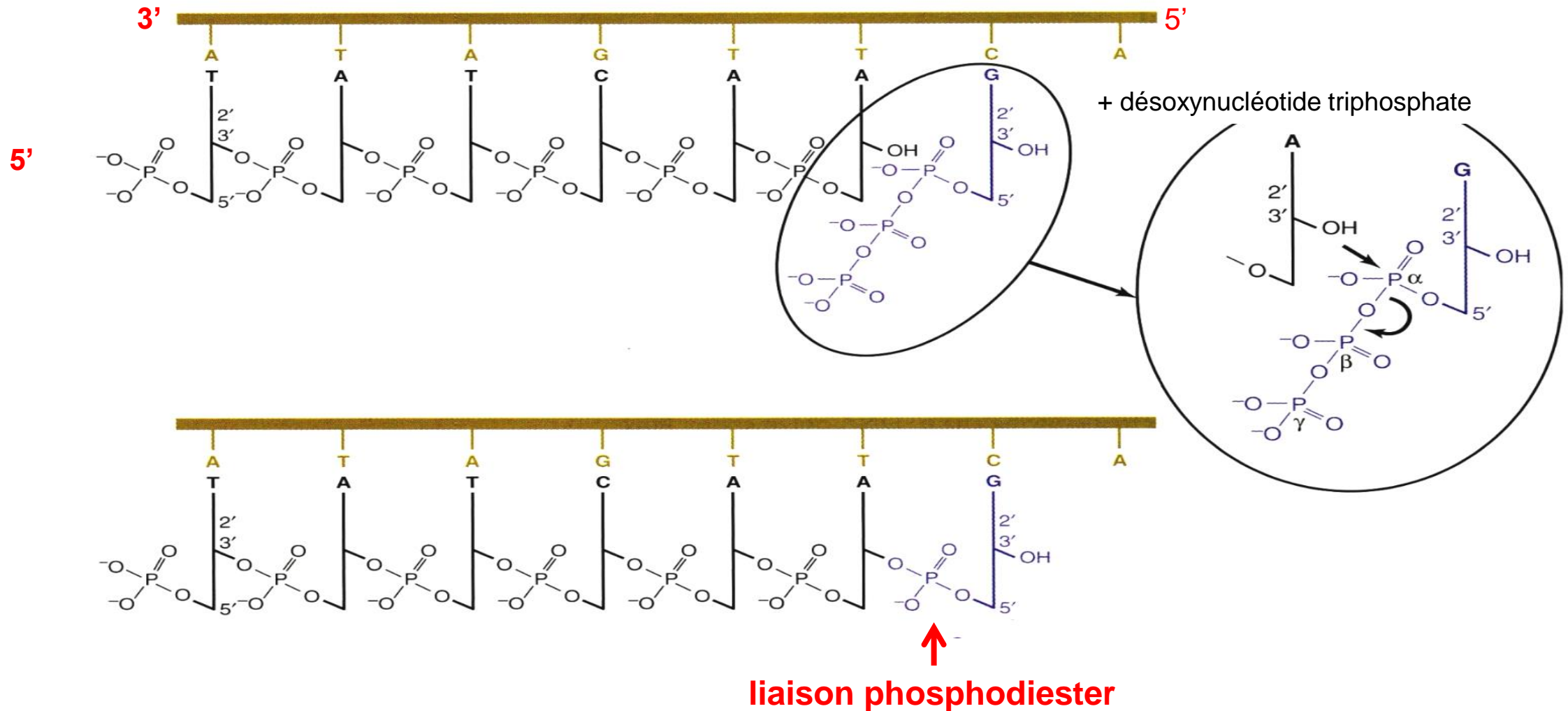
# L'ADN

## 3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester



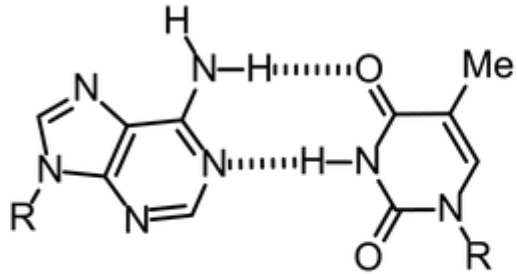
# L'ADN

## 3. Enchainement des nucléotides, liaison phosphodiester

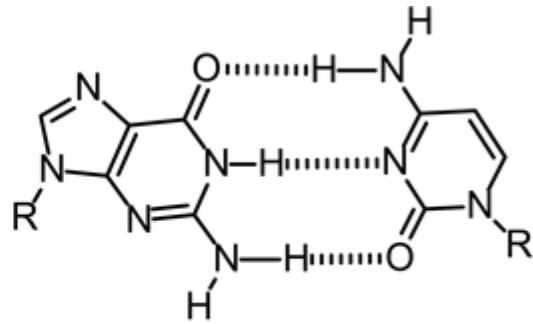


# L'ADN

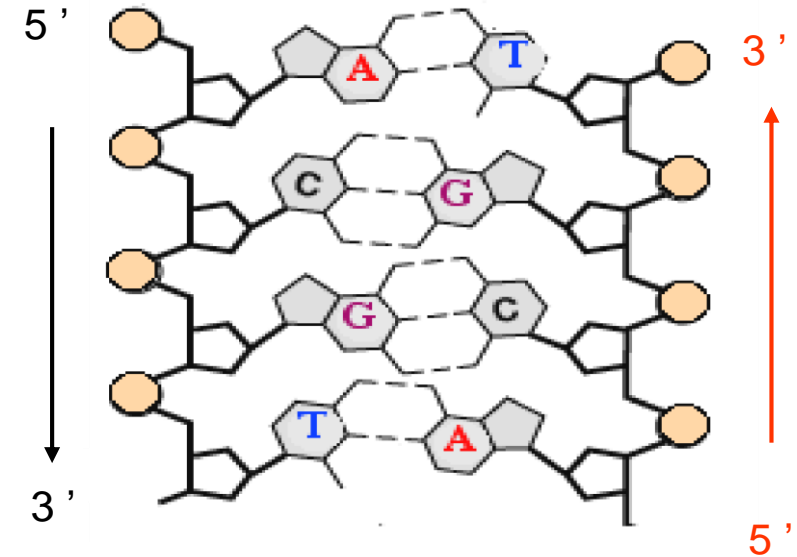
## 4. l'ADN cellulaire est un double brin



A·T base pair



G·C base pair



➤ les bases sont complémentaires  
et forment des paires (pb) : A / T et G / C

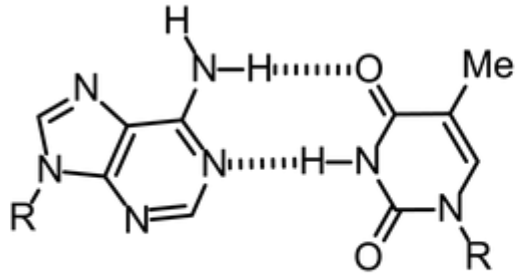
➤ les bases sont associées par des liaisons  
hydrogène

➤ polarité 5 ' - 3 ' de chaque simple brin

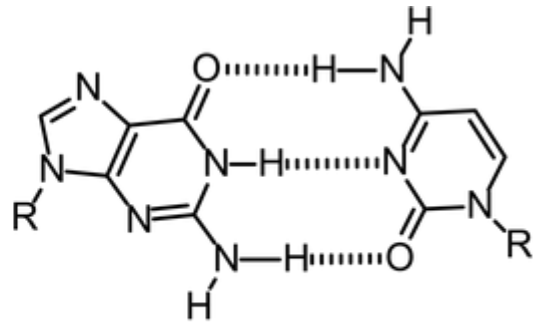
➤ les 2 brins sont antiparalleles

# L'ADN

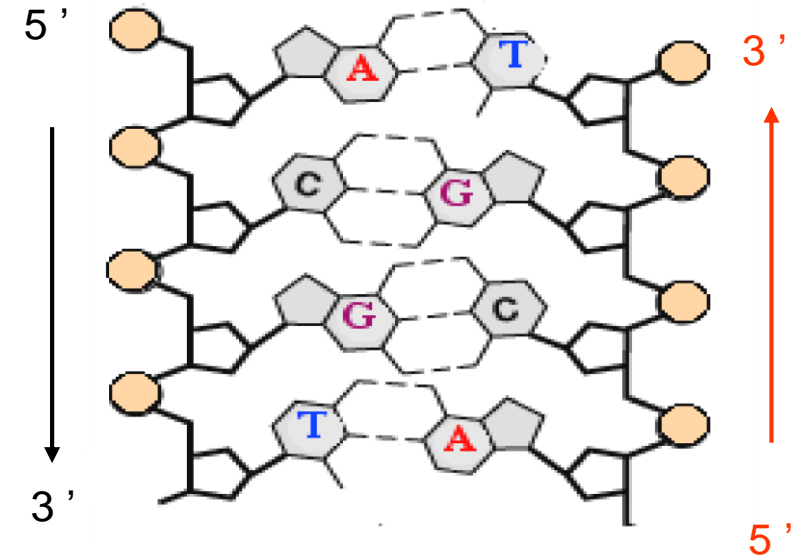
## 4. l'ADN cellulaire est un double brin



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

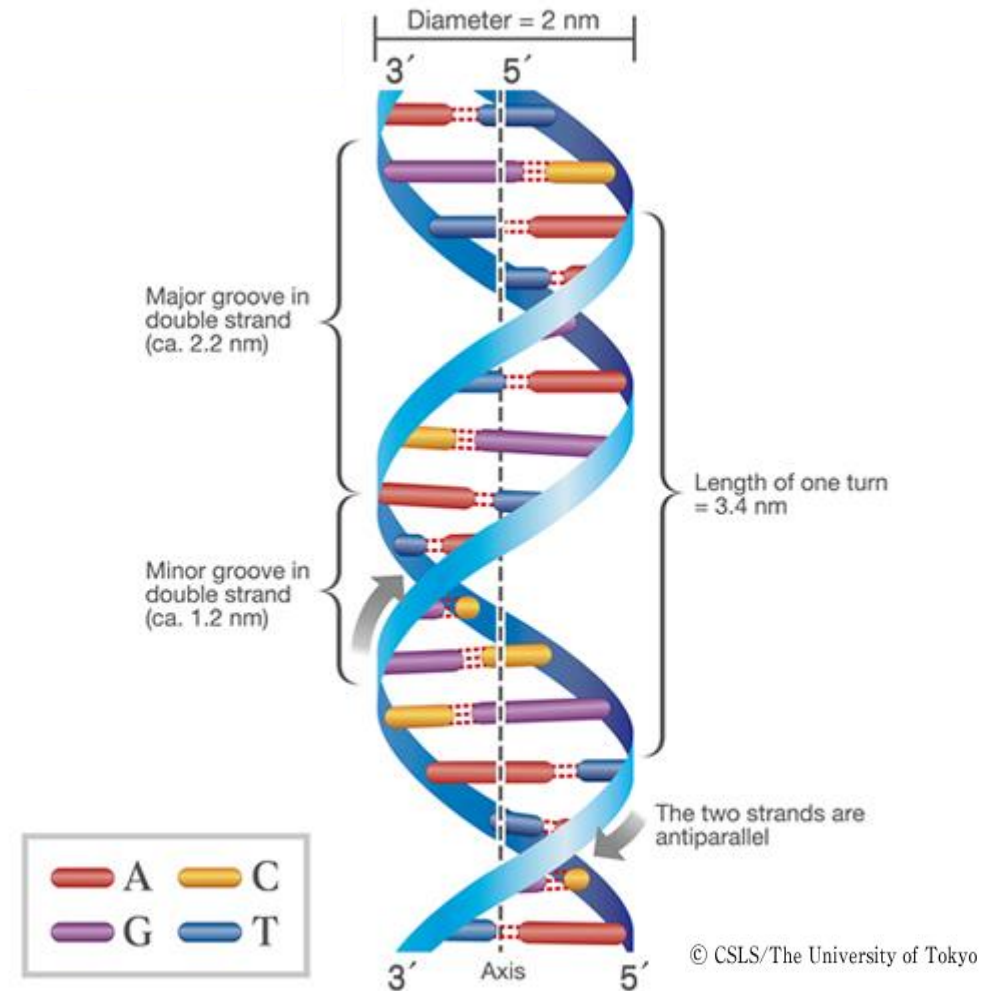
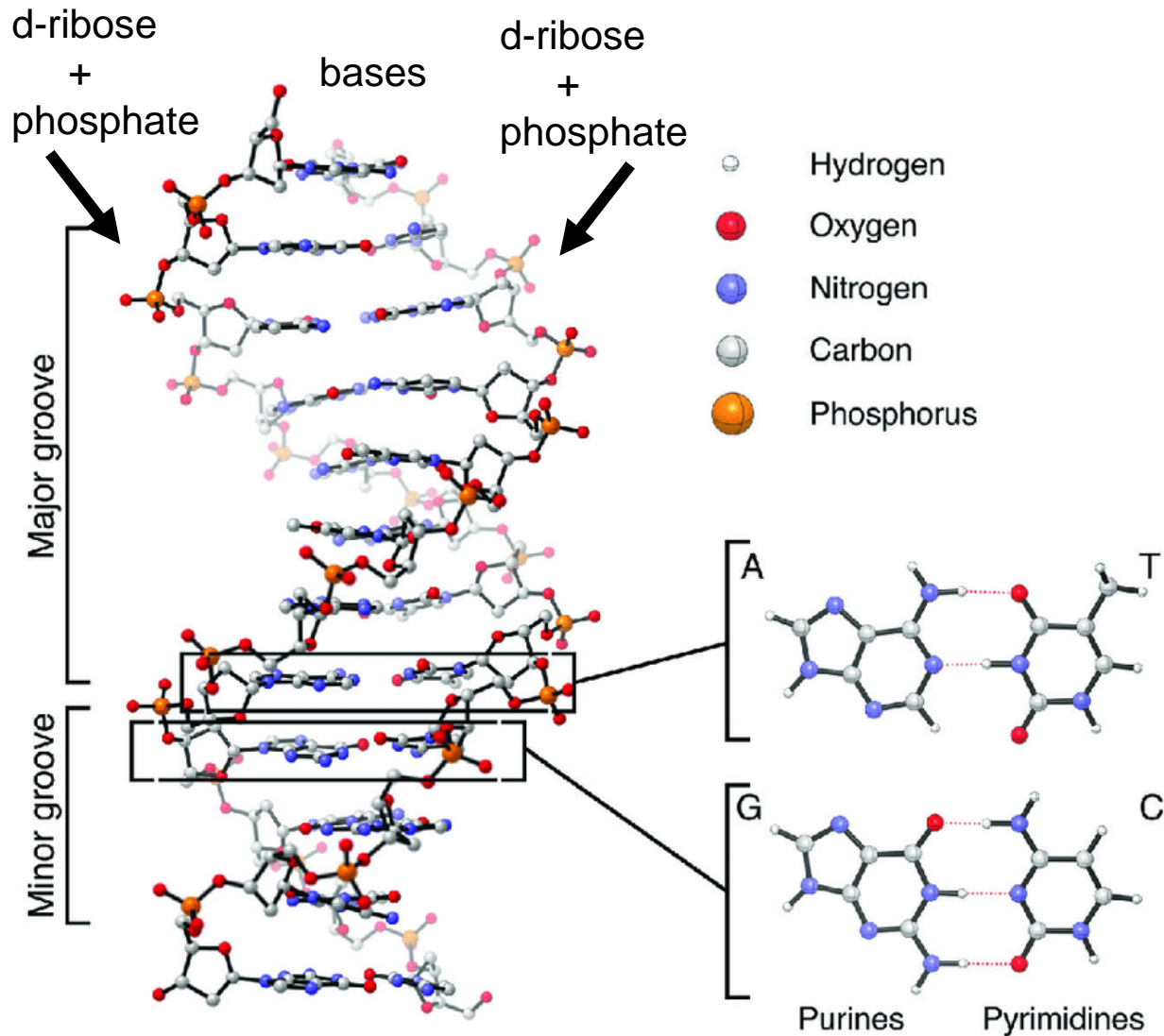
➤ les 2 brins sont antiparallèles

5'	<b>ACGTCG</b>	3'
3'	<b>TGCAGC</b>	5'

**ACGTCG**

# L'ADN

## 5. Structure spatiale de l'ADN



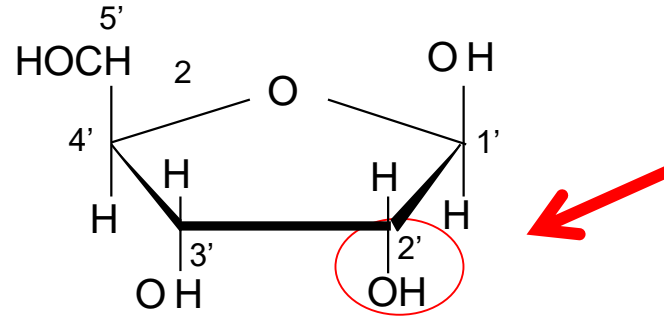
# Les ARN

## 1. la molécule d'ARN

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

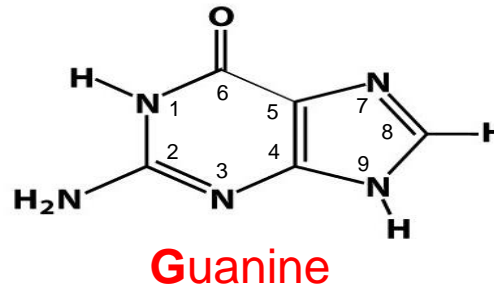
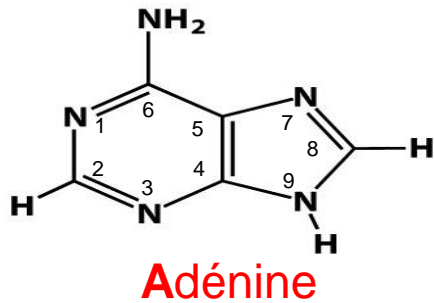
Glucide

pentose : **ribose**

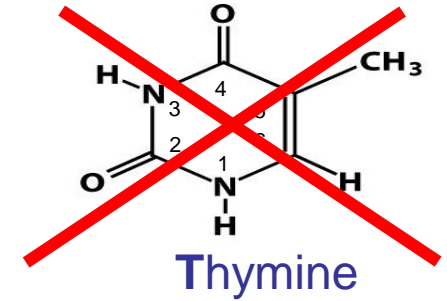
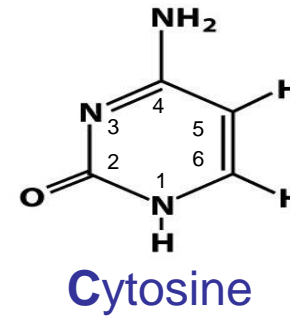


Bases

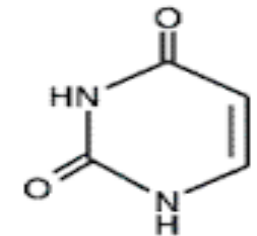
bases puriques



bases pyrimidiques

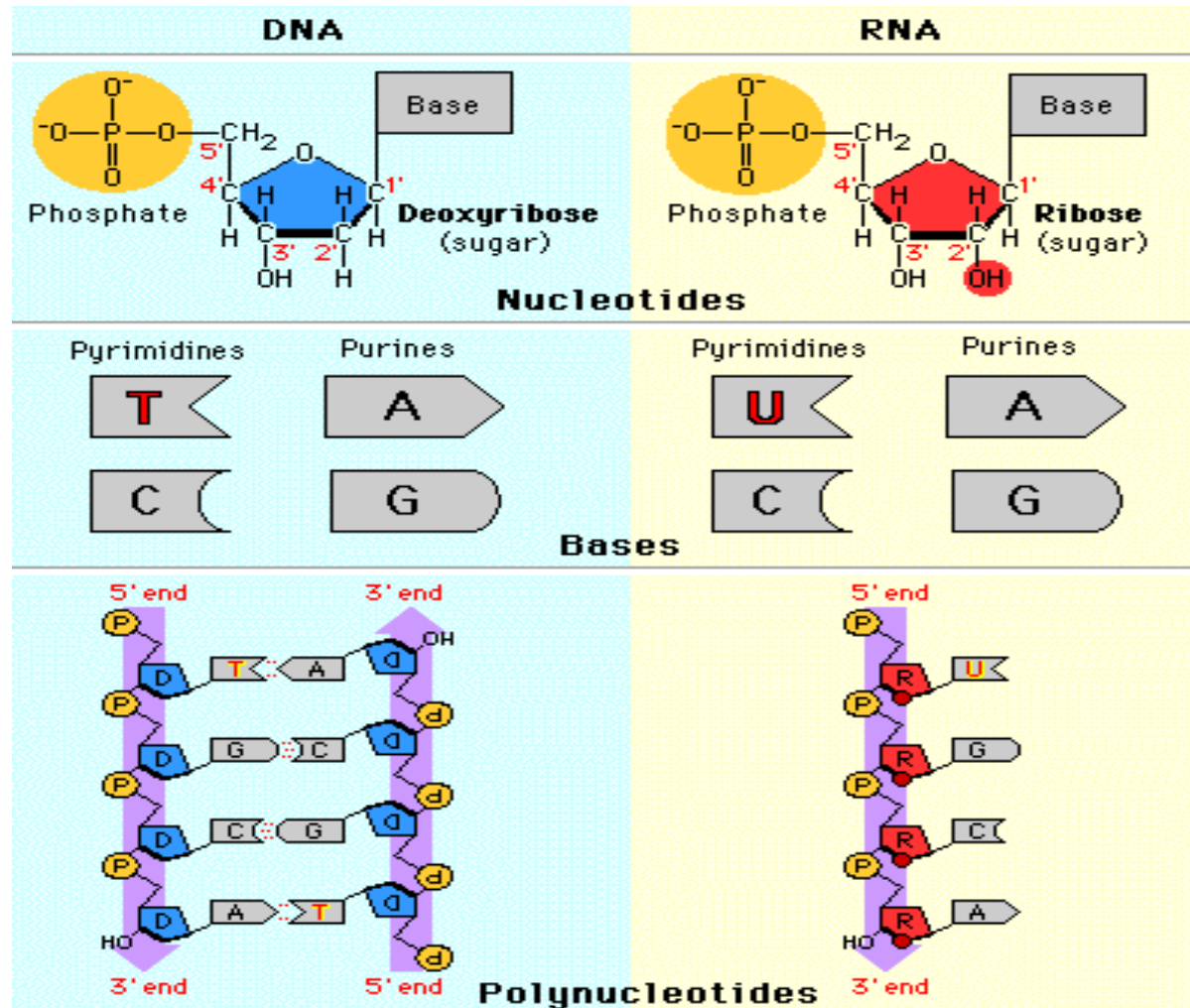


Uracile



# Les ARN

## 2. ARN et ADN, quelles similarités et différences ?



### Propriétés conservées

- Orientation 5'-3'
- complémentarité

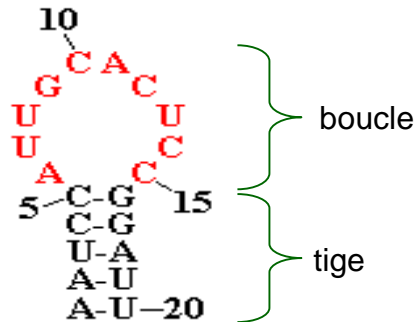
### Propriétés différentes

- Simple/double brin
- structure

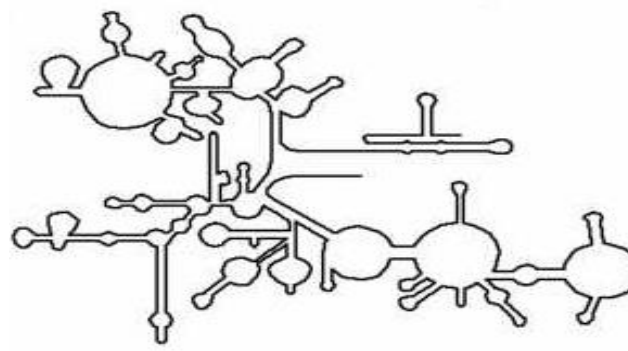
# Les ARN

## 3. Propriétés des molécules d'ARN

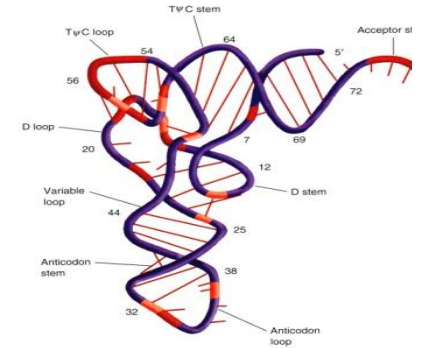
- 1 seul brin : 5' AUGCGGCAUUCA--- : séquence = structure primaire ( I )
- Formation de structures secondaires ( II ) et tertiaires ( III ) :



ARNr



ARNt



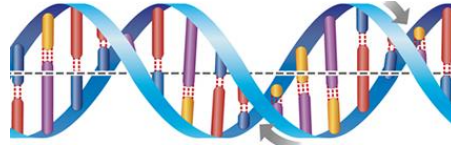
# Les ARN

## 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'  $\longrightarrow$  sensibilité à dégradation
- Durée de vie variable des ARN

# Les ARN

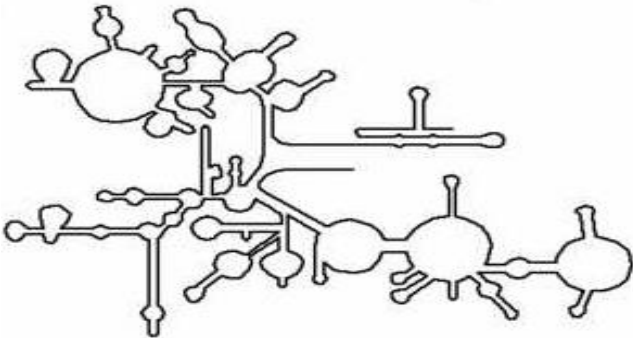
## 4. Les différents types d'ARN



**ARN codants**

**ARN messenger  
(ARNm)**

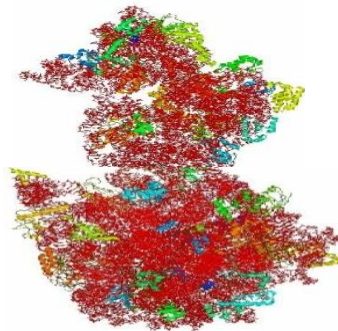
100 à 20 000 nt  
< 5 % de l'ARN



**ARN non codants**

**ARN ribosomaux  
(ARNr)**

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

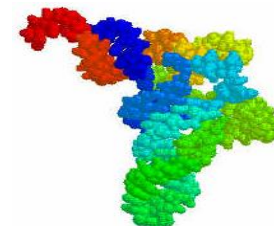


**Petits ARN fonctionnels**

20 à 200 nt  
 $\approx$  1% de l'ARN

**ARN de transfert  
(ARNt)**

$\approx$  70-110 nt  
 $\approx$  15 % 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.