

# Les Acides Nucléiques

## Séance 2

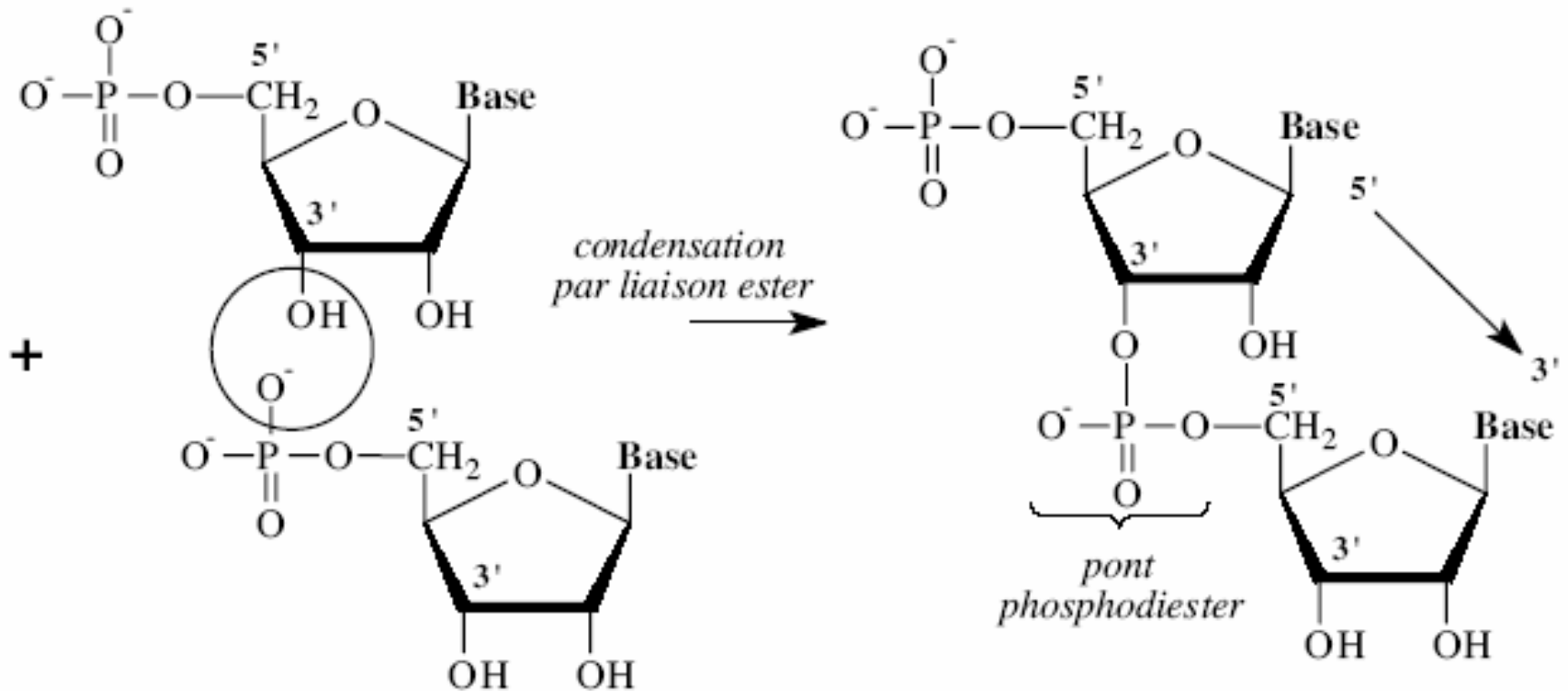
### III- Structure des acides nucléiques:

1. Structure primaire et polymérisation des nucléotides
2. Structure secondaire
  - a- L'ADN
    - . Appariement spécifique des bases
    - . La double hélice: modèle de Watson et Crick
    - . Principales caractéristiques des chaînes d'ADN
    - . Les variants conformationnels de la double hélice
  - b- L'ARN
3. Structure tertiaire de l'ADN
  - a- Rôle des histones dans la structure de l'ADN des eucaryotes
  - b- Du nucléosome au chromosome

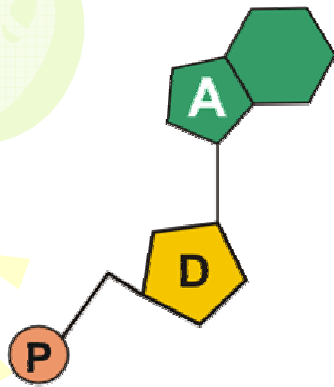


# Structure primaire des Acides Nucléiques

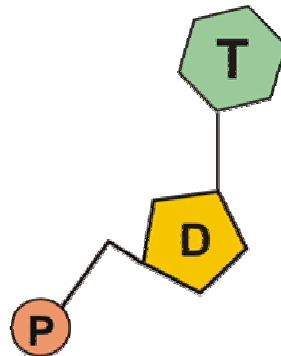
## La liaison Phosphodiester



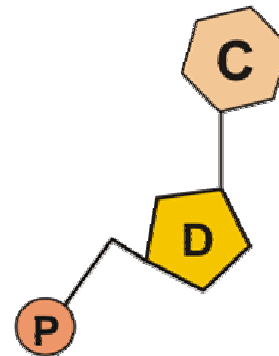
**dinucléotide**



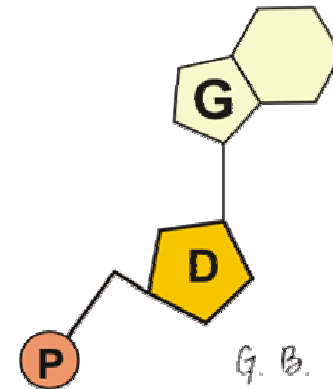
Adénine



Thymine

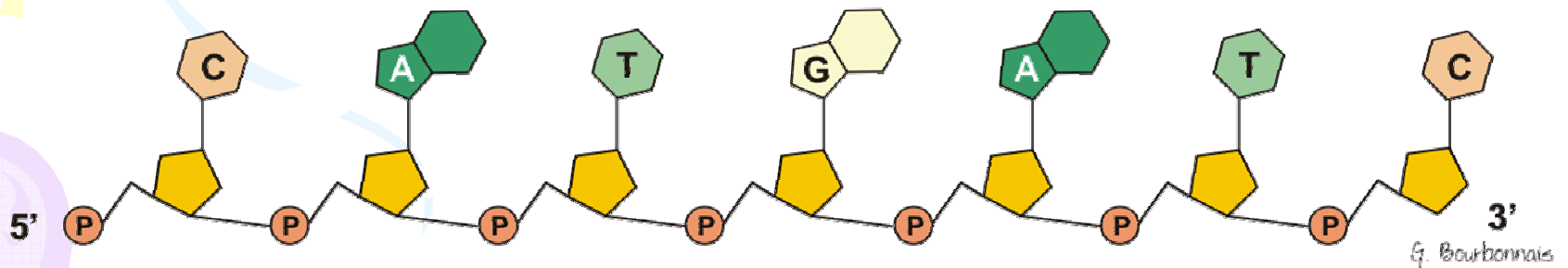


Cytosine



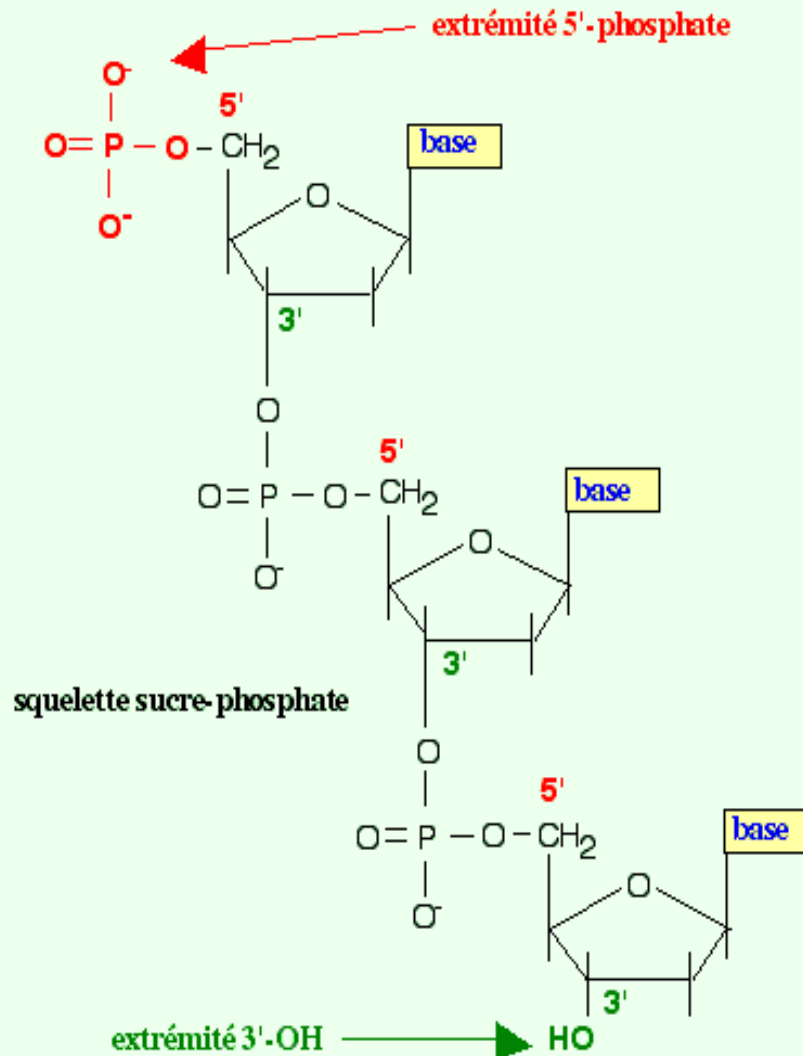
Guanine

Les nucléotides peuvent se lier les uns aux autres par leur sucre (désoxyribose) et leur groupement phosphate.



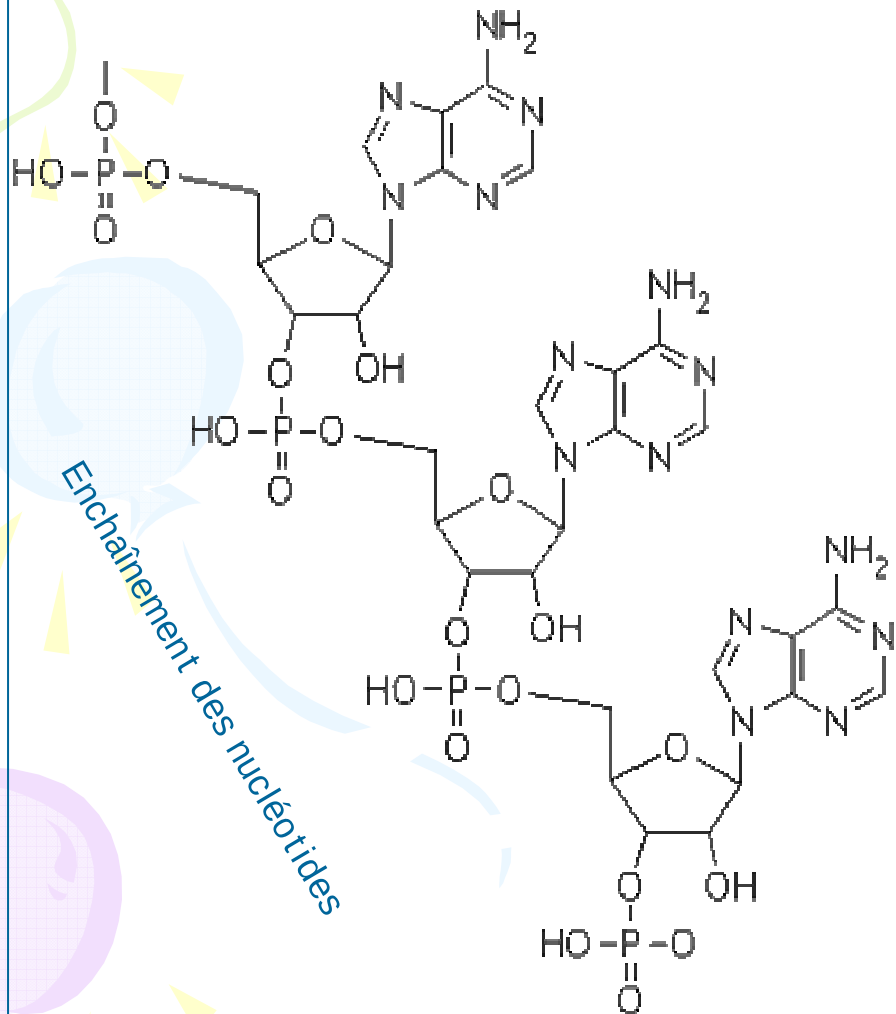
# Polymérisation des Acides nucléiques

## Enchaînement des nucléotides



# Polymérisation des Acides nucléiques

## ARN



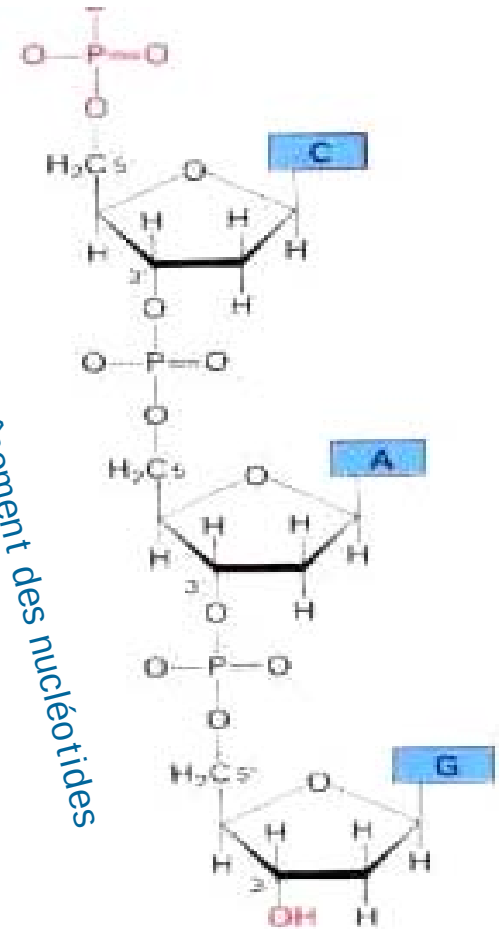
## ADN

5' Début

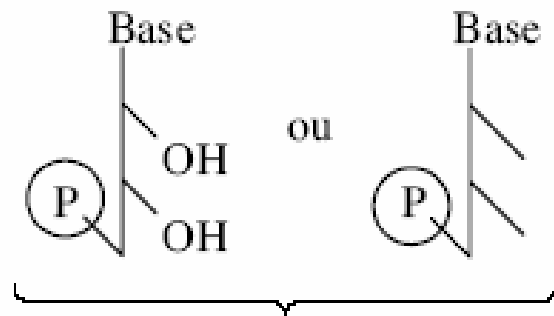
Polarité 5'-3'

3' Fin

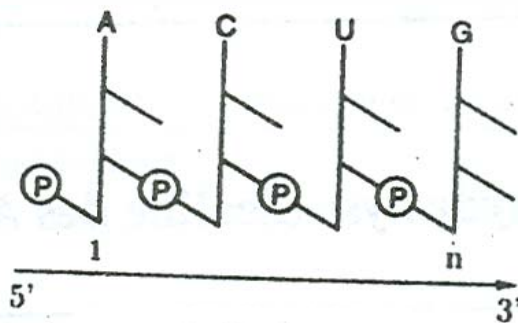
Enchaînement des nucléotides



## ARN



ribonucléique



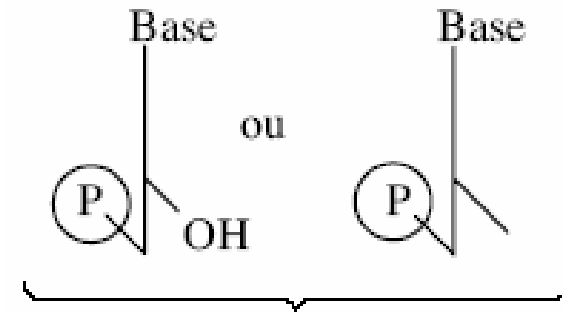
pApCpUpG

ou

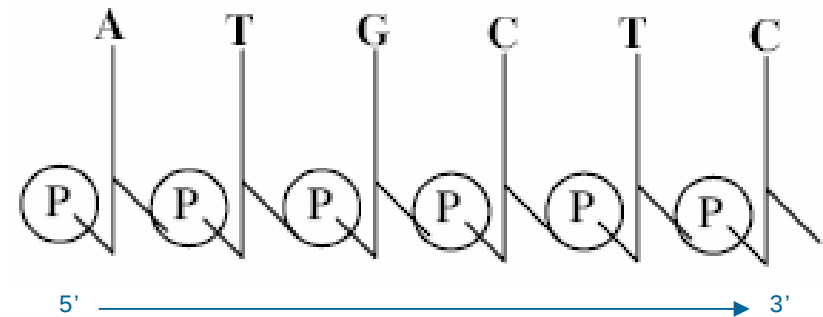
pACUG



## ADN



désoxvribonucléique

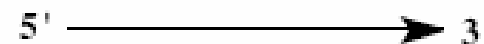


s'écrit aussi :

p5'dA3'p5'dT3'p5'dG3'p5'dC3'p5'dT3'p5'dC

ou encore

pdApdTpdGpdCpdTpdC

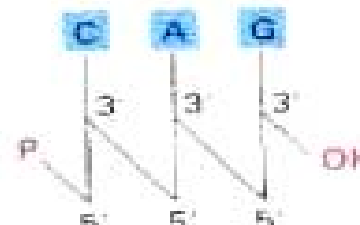


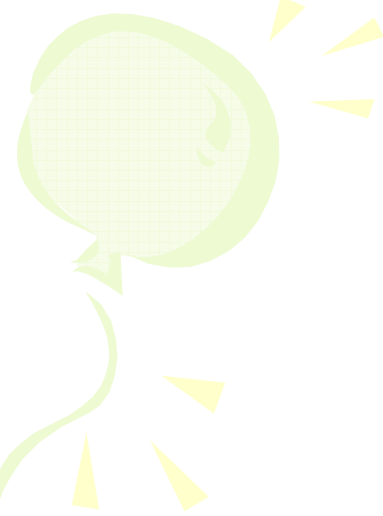
ou encore

5' ATGCTC 3'

Ou encore  
d(pCAG)

5' C-A-G 3'





## Principales caractéristiques des chaînes d'ADN:

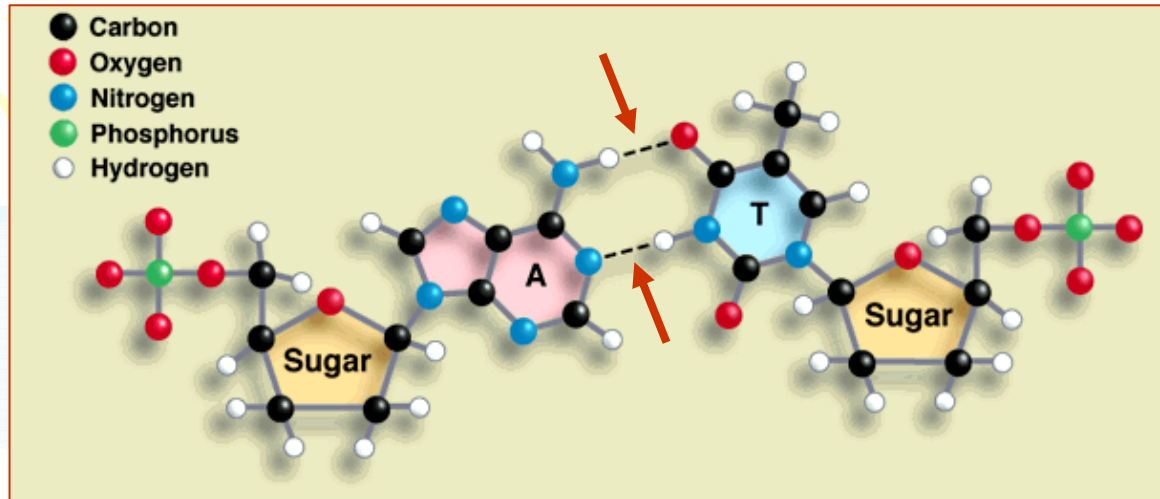


- . Complémentaires
- . Hélicoïdales
- . Antiparallèles

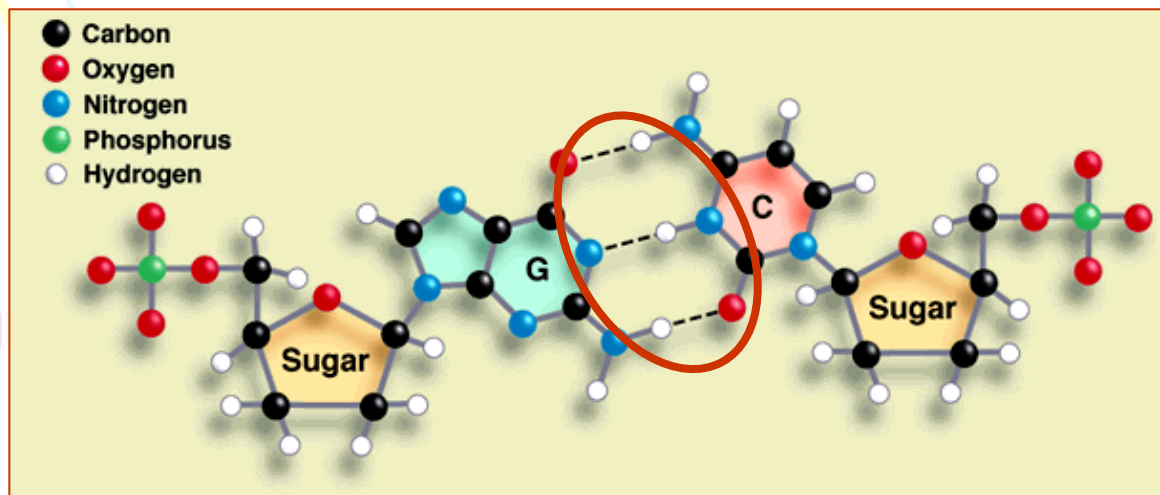
# Structure Secondaire de l'ADN

Appariements spécifiques des bases

A s'apparie avec T et C avec G:



**A** avec **T** : deux liaisons hydrogène (liaisons faibles)

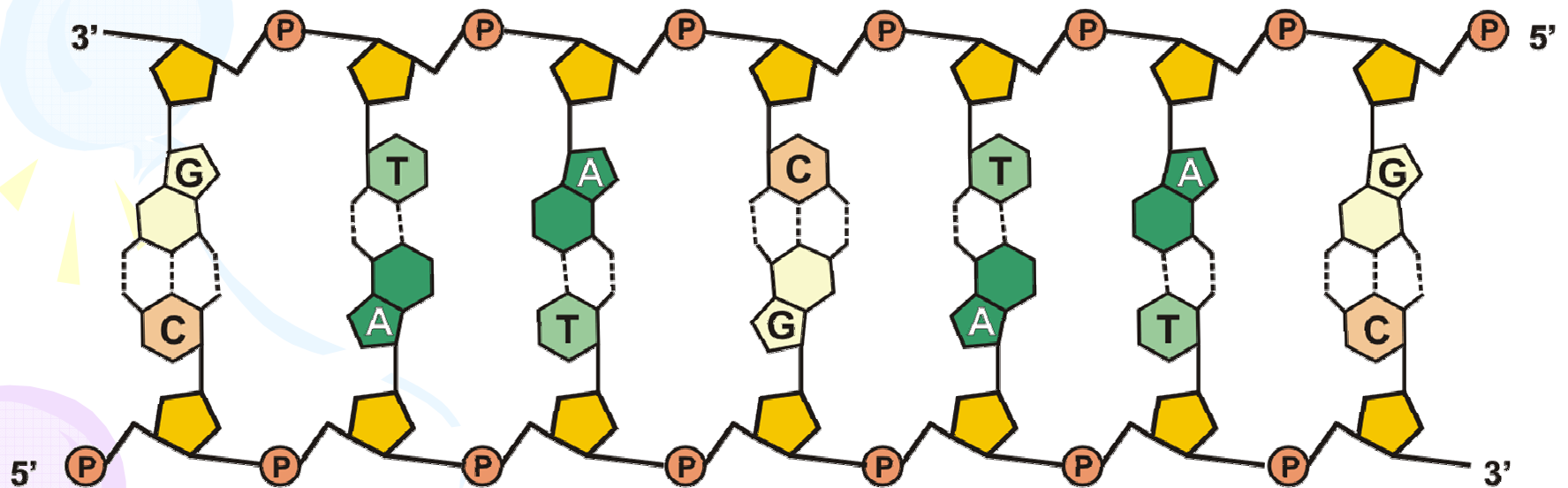


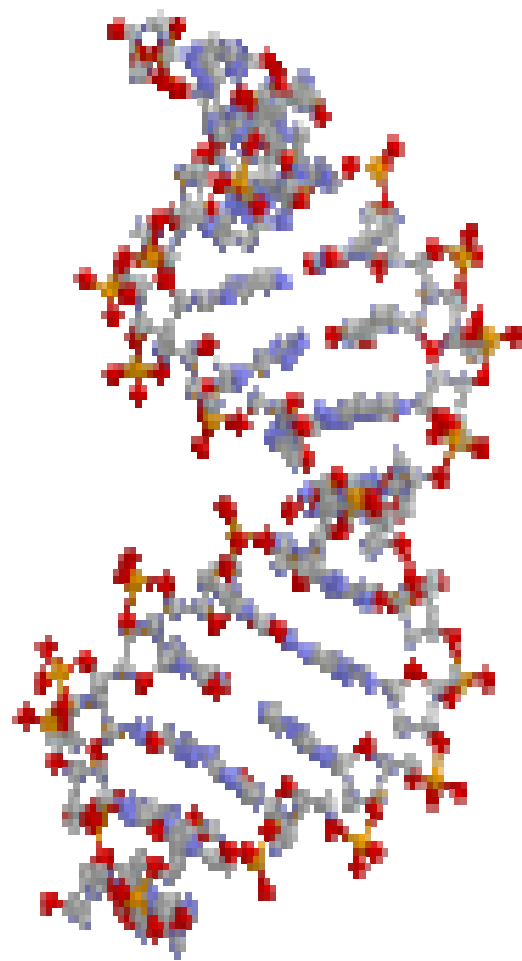
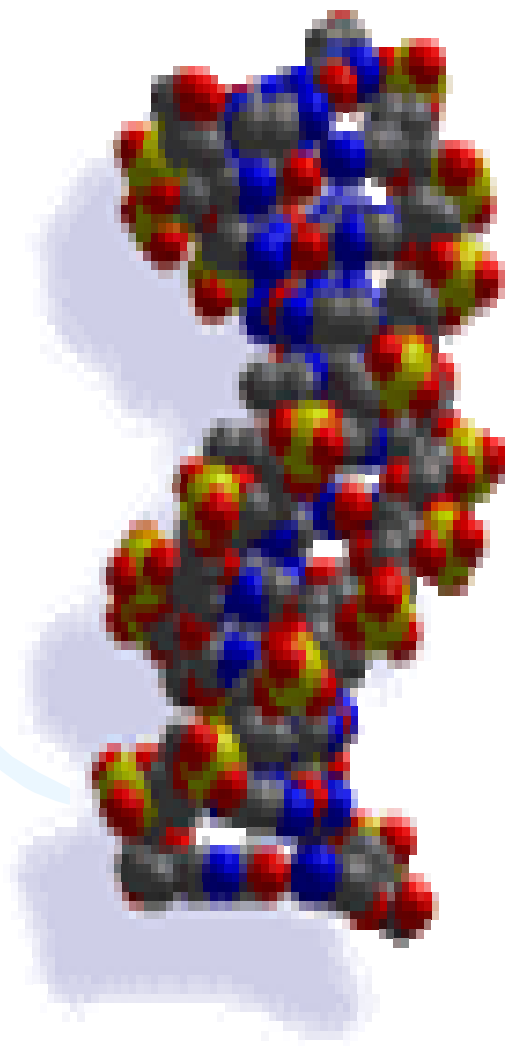
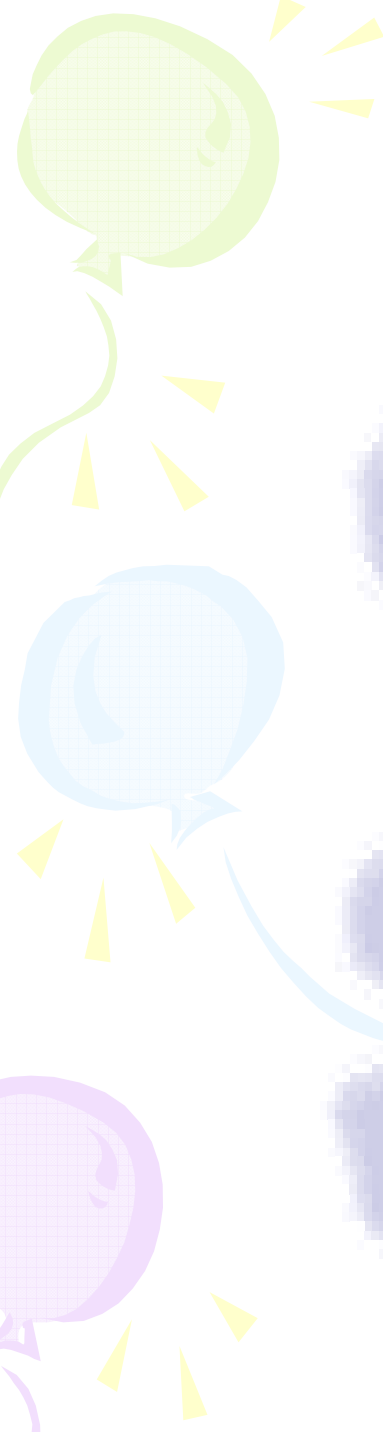
**C** avec **G** : trois liaisons hydrogène

DONC

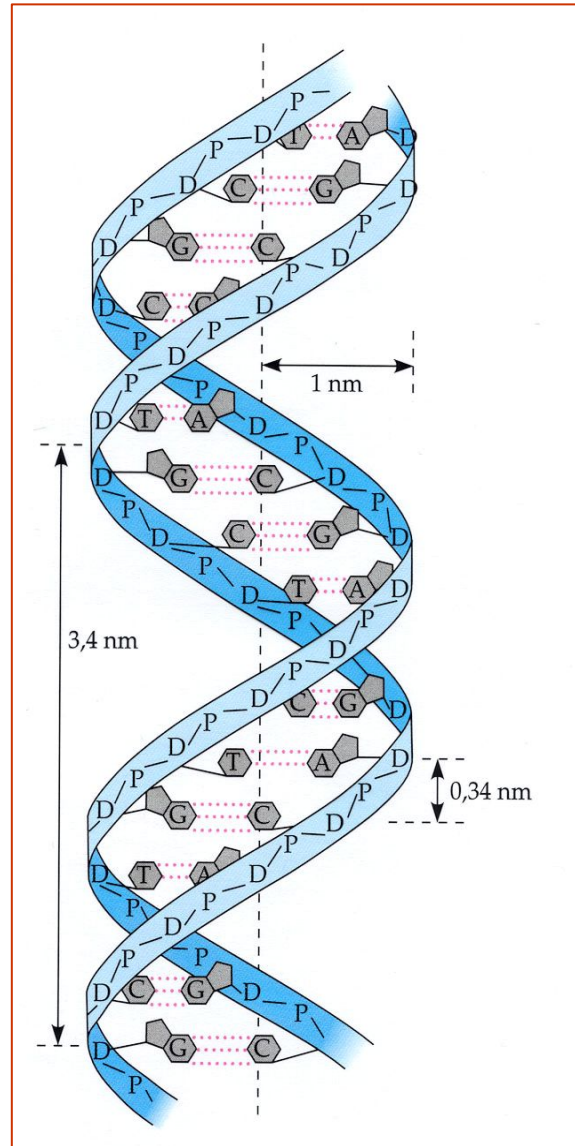
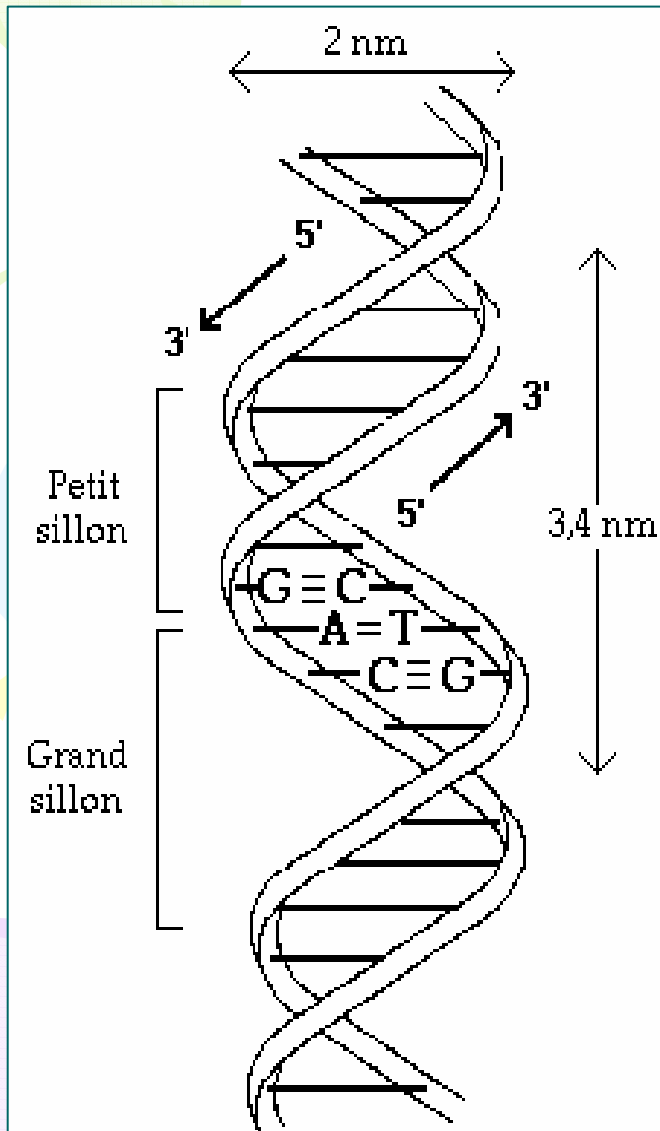
Deux chaînes de nucléotides peuvent s'unir l'une à l'autre si leurs bases sont complémentaires

(A face à T et C face à G)



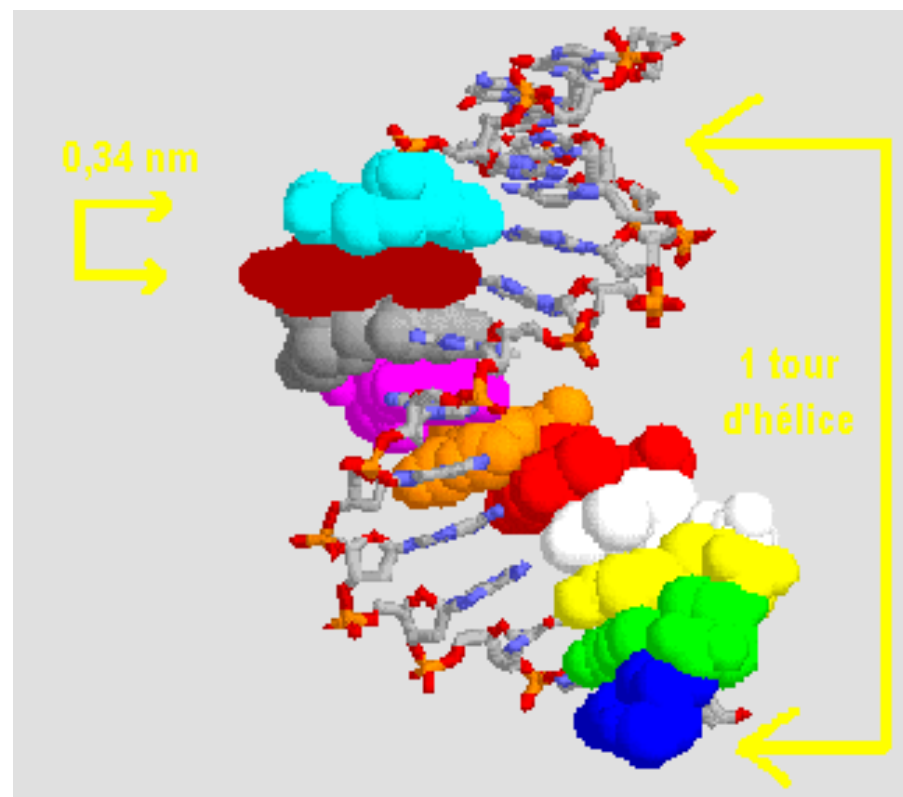
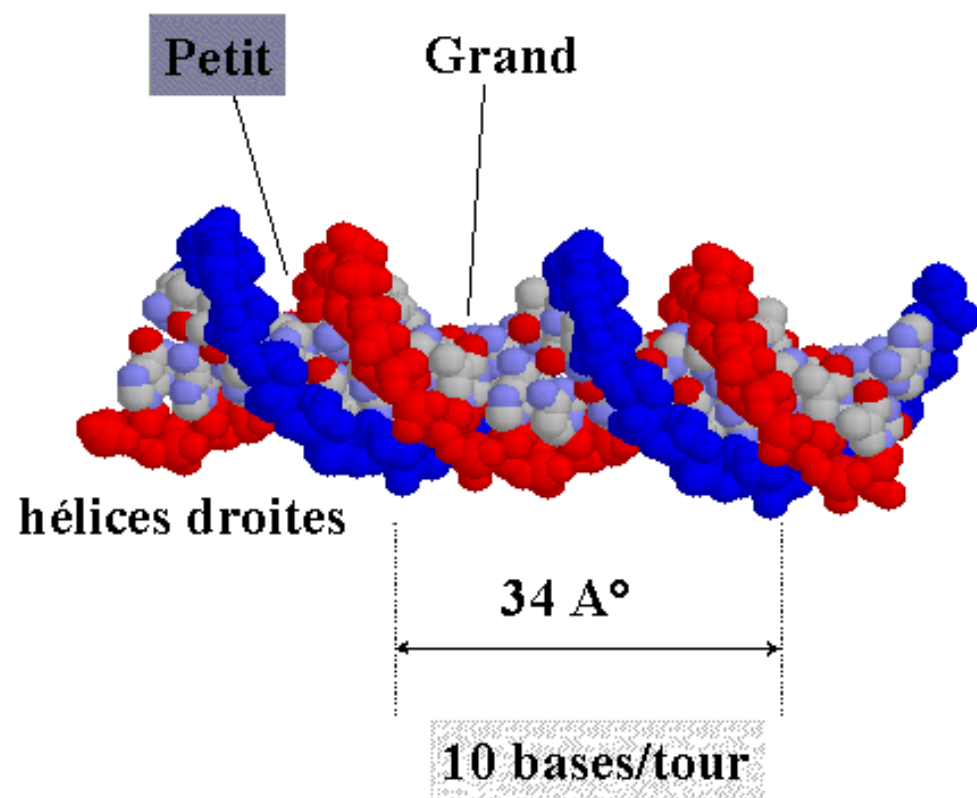


## La double hélice: modèle de Watson et Crick

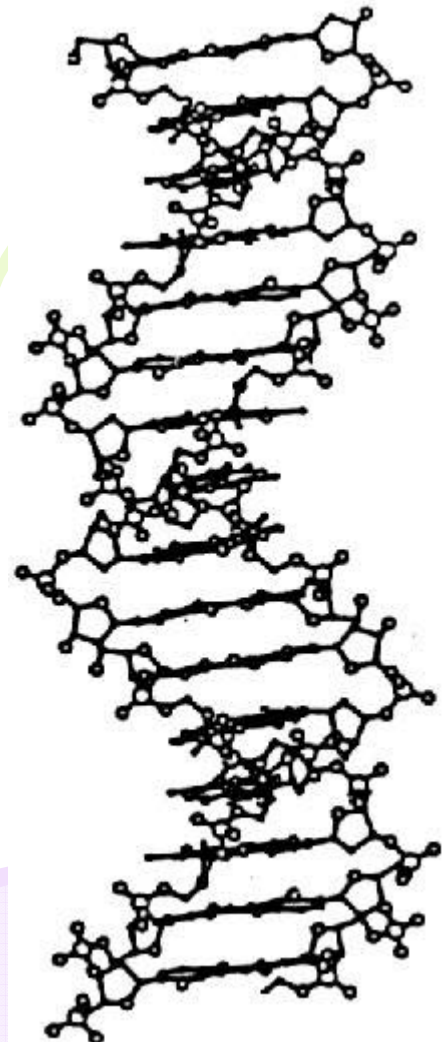


**L'orientation entre les liaisons donne une structure en forme de double hélice:**

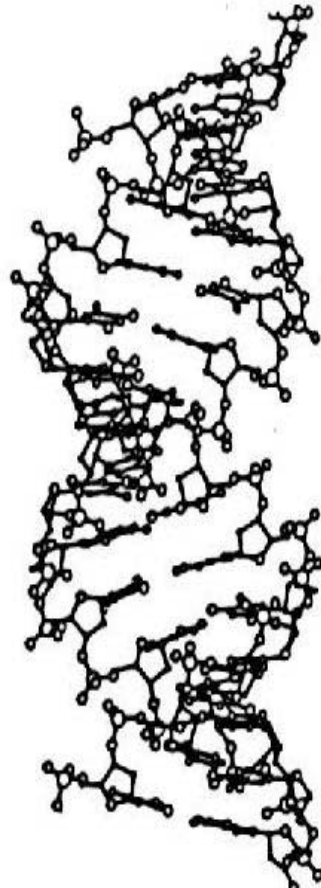
## Les sillons (forme B)



## Les variants conformationnels de la double hélice: Formes B, A et Z



ADN forme B



ADN forme A



ADN forme Z

### Conformation B :

c'est le modèle de Watson et Crick, le plus stable dans les conditions physiologiques.

- enroulement droit
- pas : 3,4 nm
- 10 pb par tour
- rotation du plan des bases :  $36^\circ$

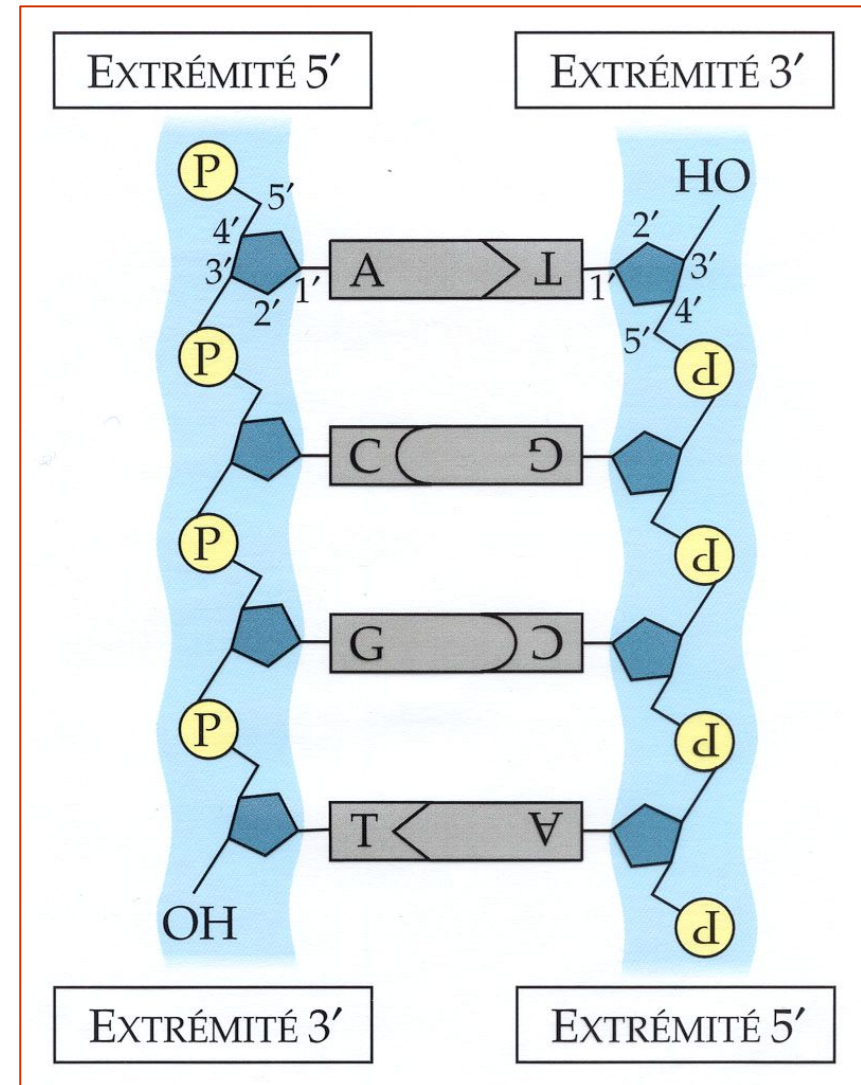
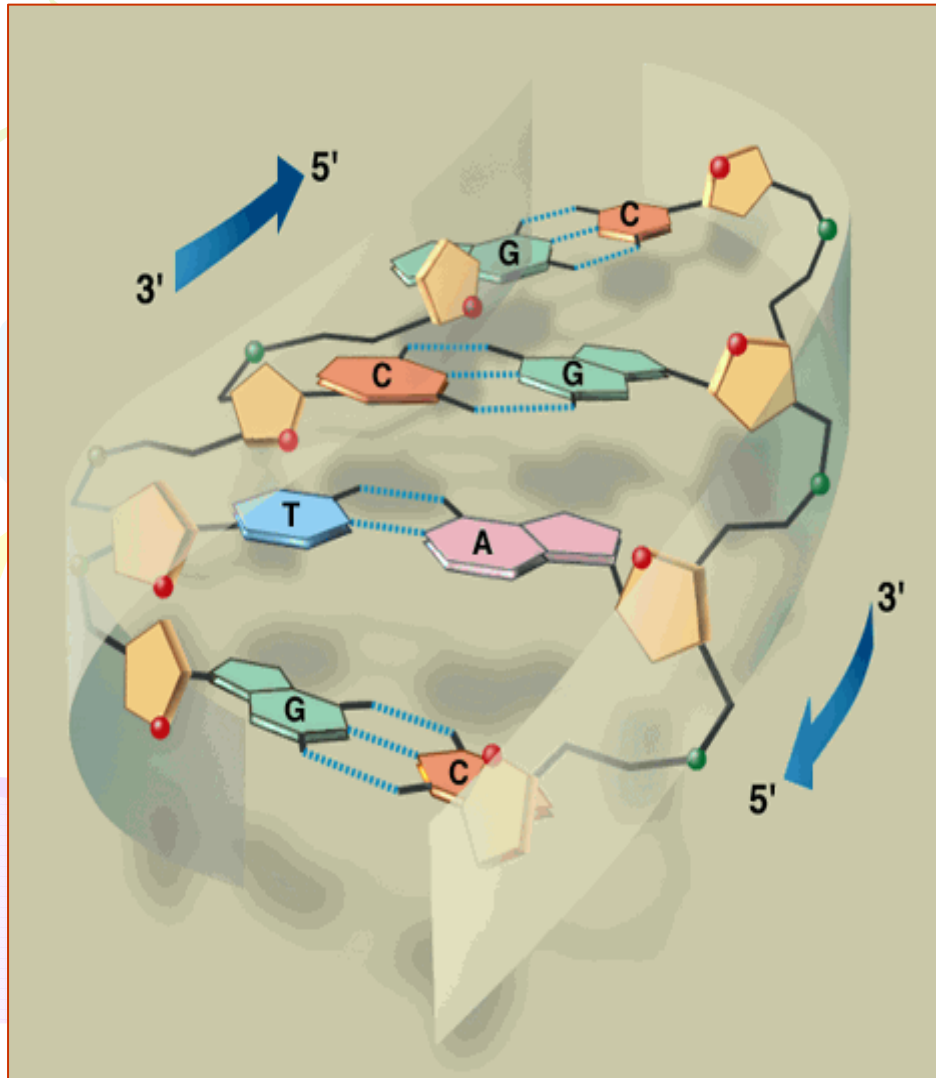
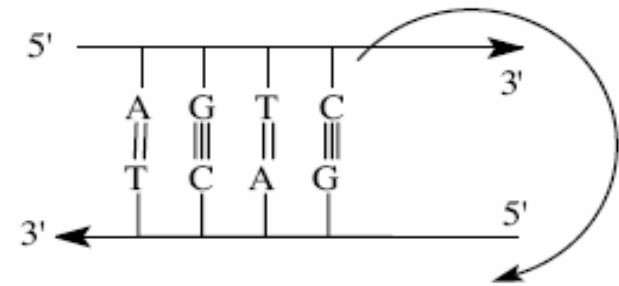
### Conformation A :

- enroulement droit
- pas : 2,8 nm
- 11 pb par tour
- rotation du plan des bases :  $33^\circ$

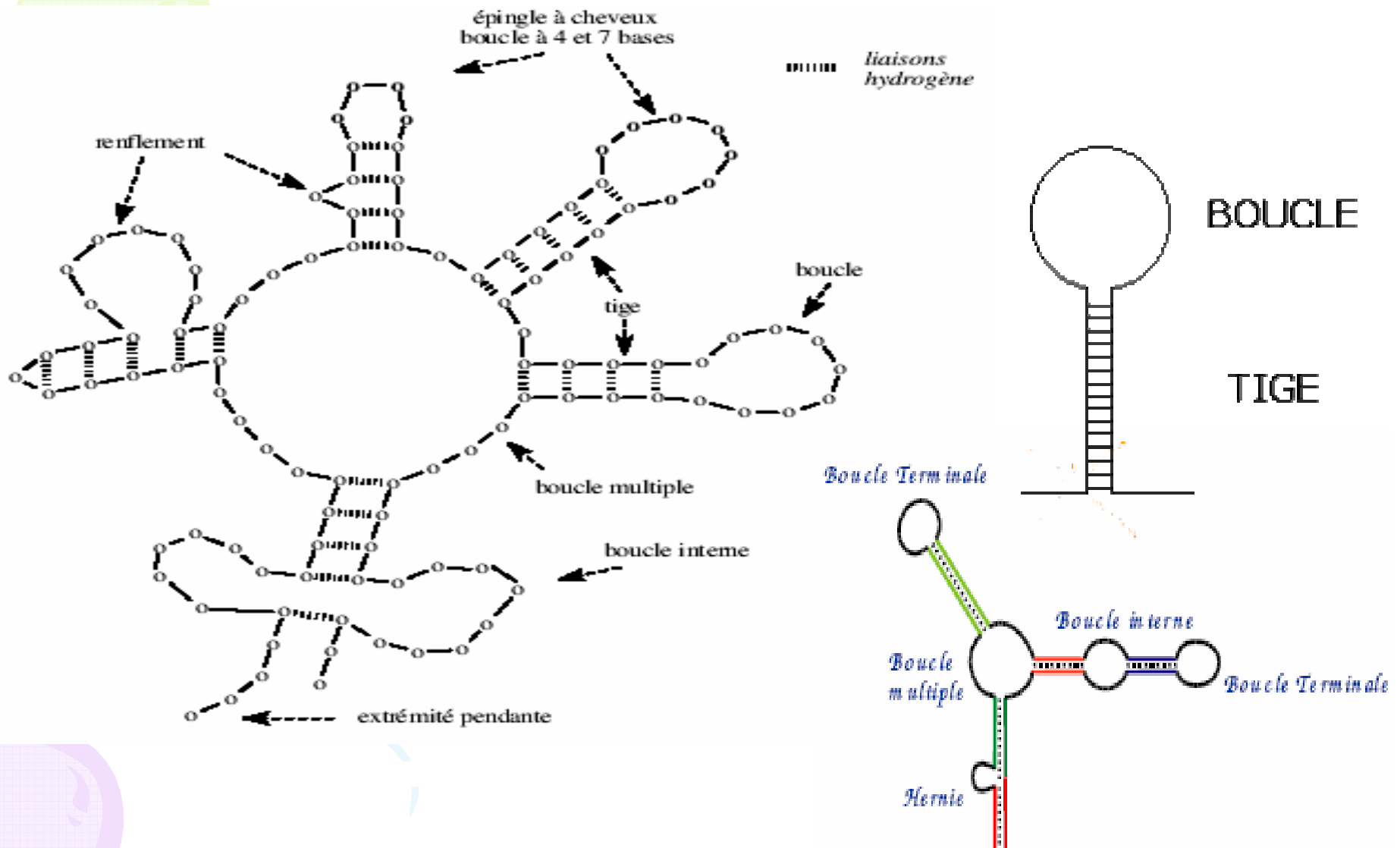
### Conformation Z :

- enroulement gauche
- pas : 4,5 nm
- 12 pb par tour
- rotation du plan des bases :  $-30^\circ$

## Disposition antiparallèle des brins d'ADN

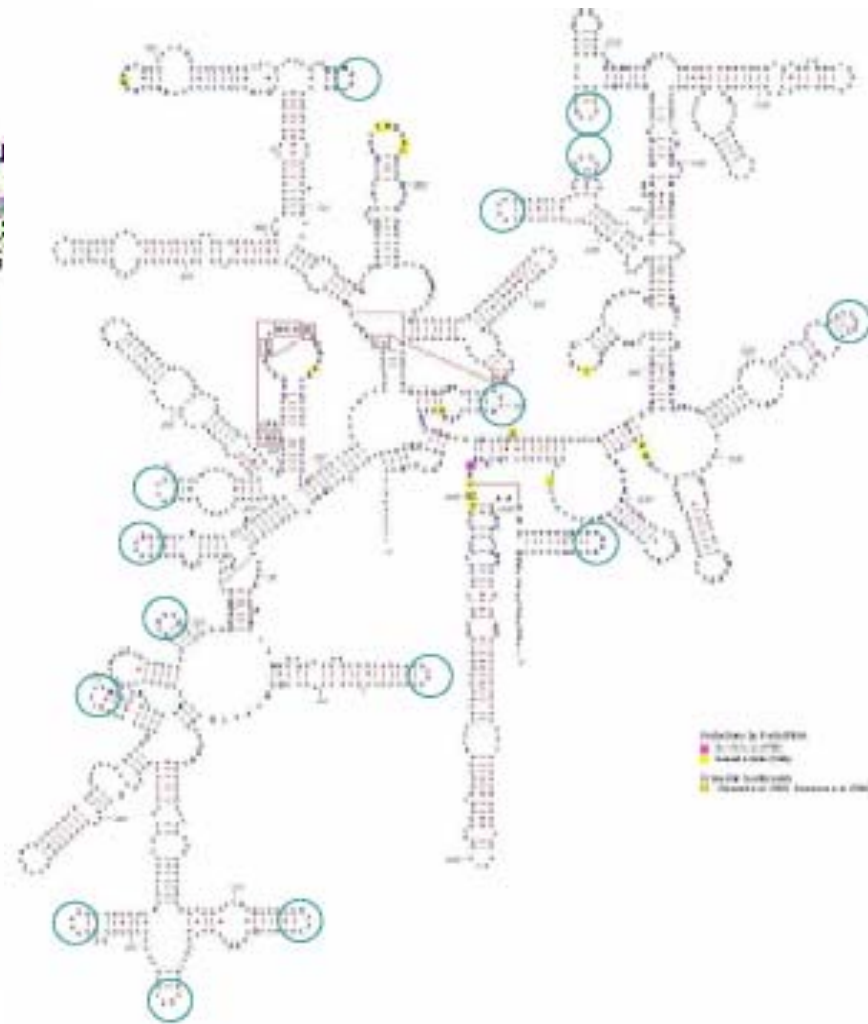
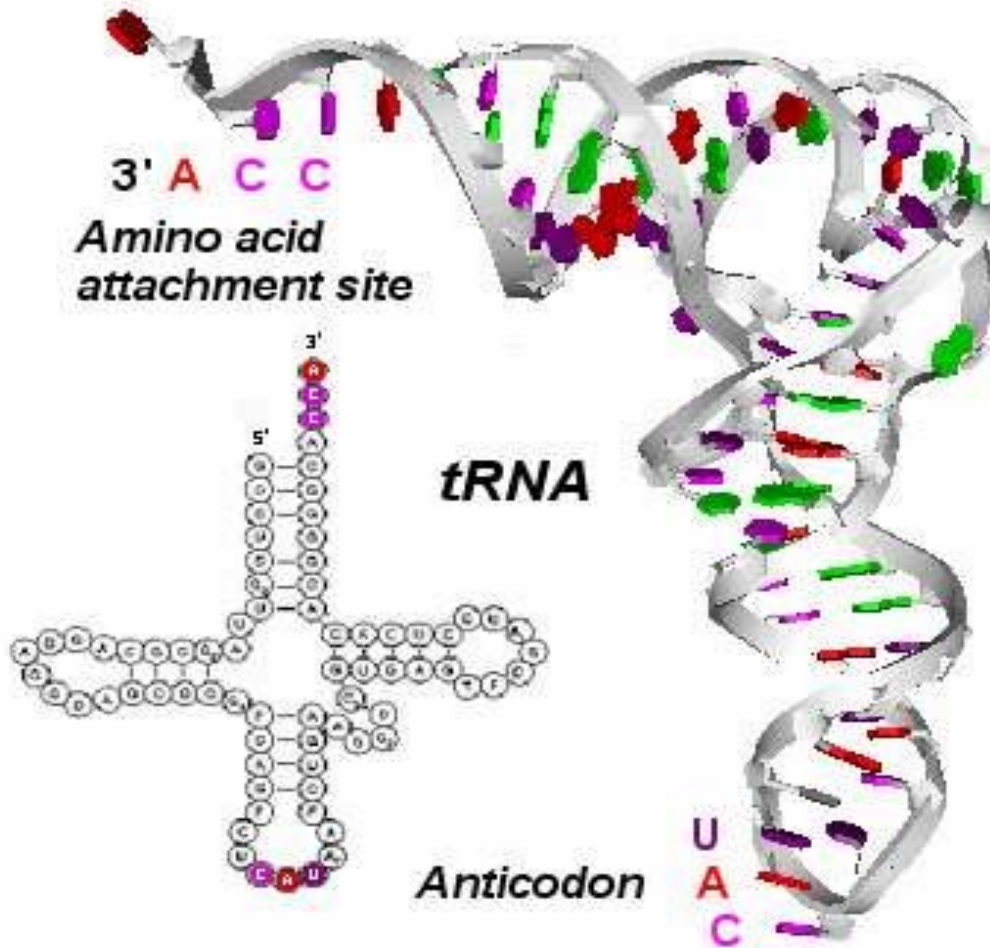


# Structure Secondaire de l'ARN



L'ARN peut s'apparier avec un ARN complémentaire, mais les ARN sont généralement simple brin et sont donc le siège d'*appariements intramoléculaires*.

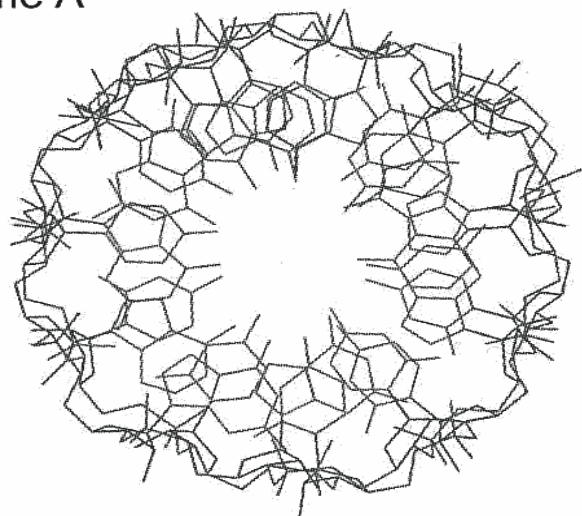
# Exemples de structures d'A R N



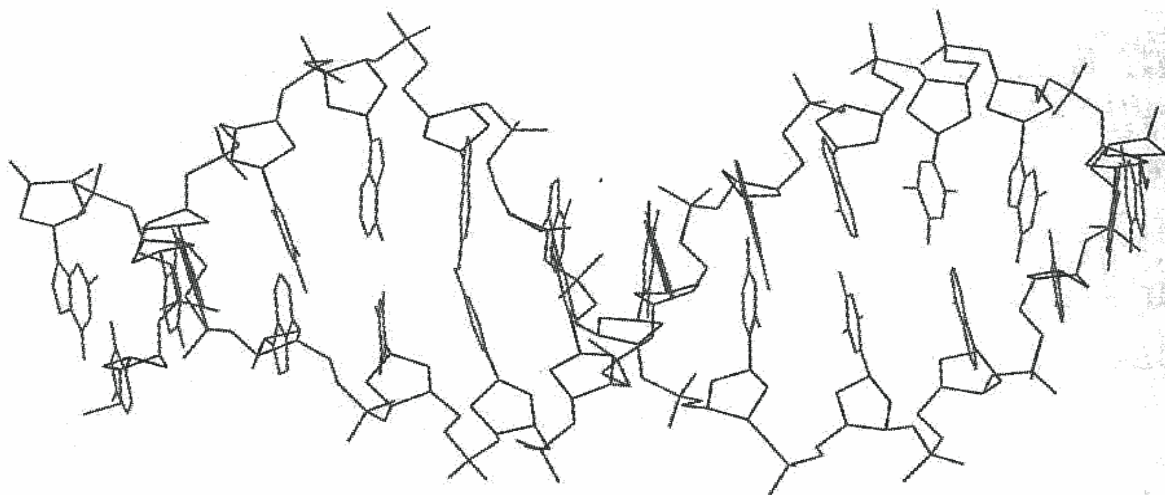
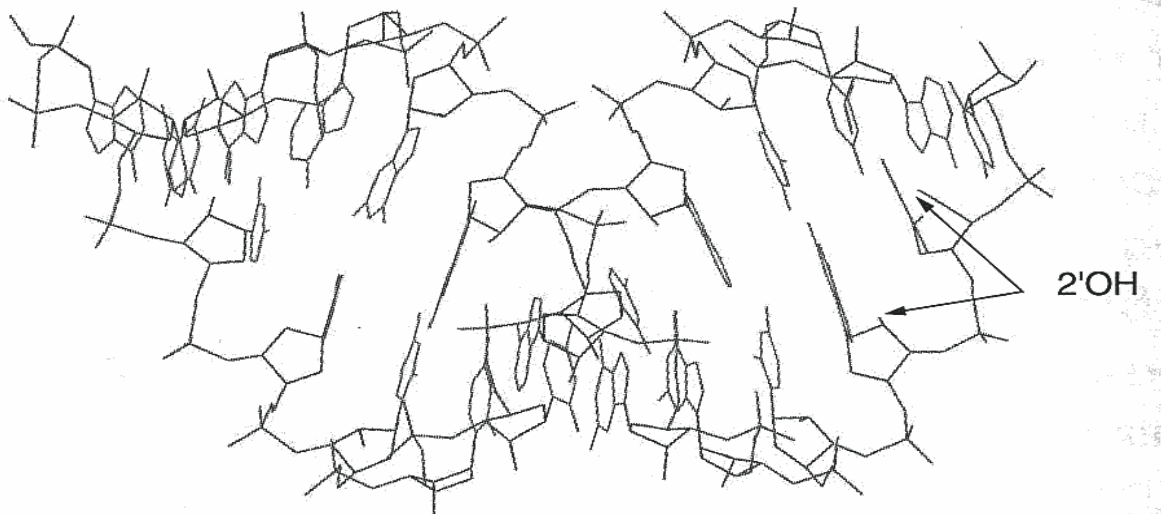
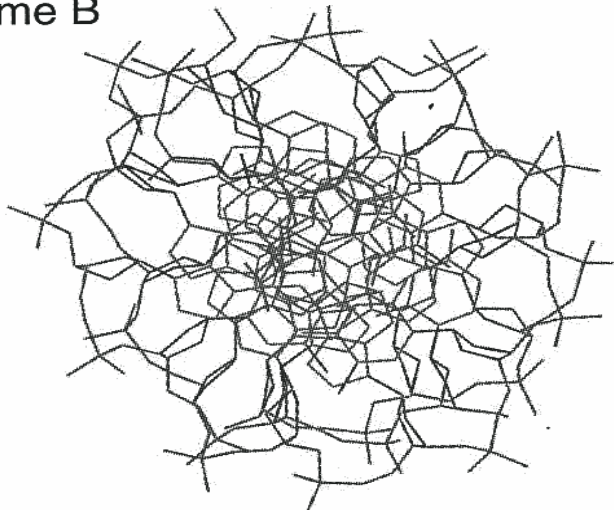
Appariements  
intramoléculaires et  
structure 3D du tRNA

# A R N

Forme A

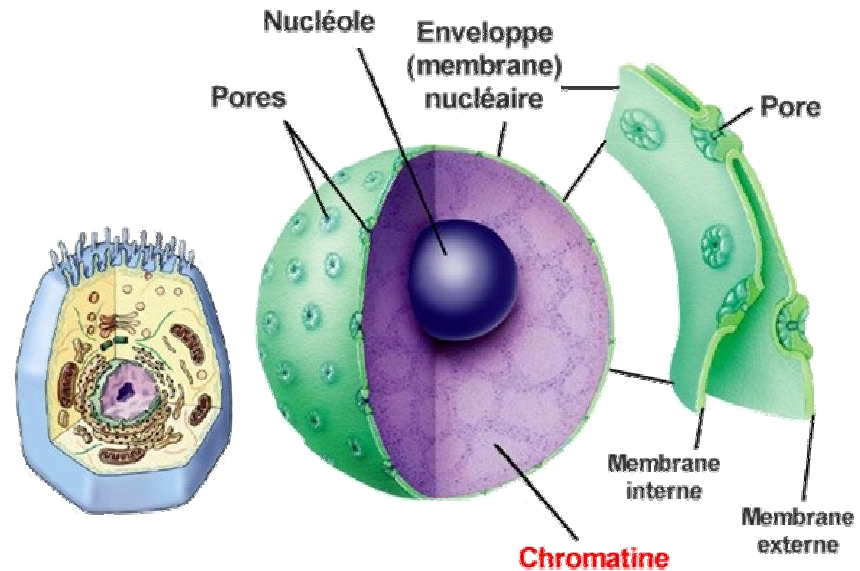
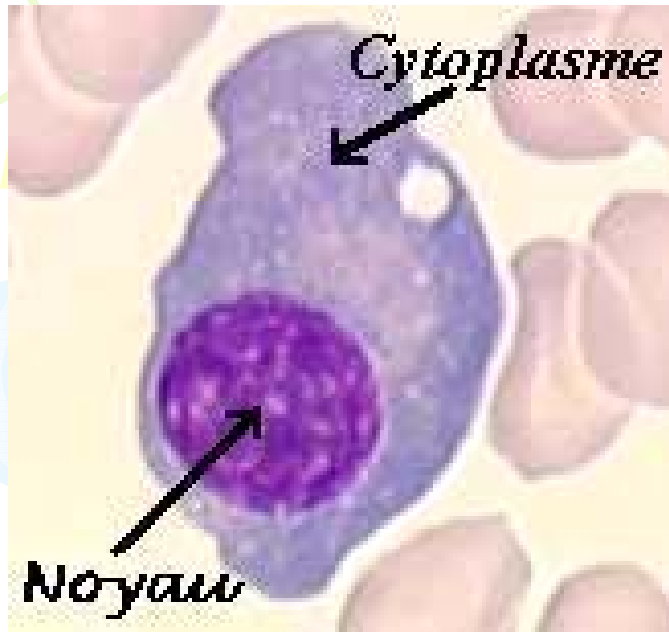


Forme B



# Structure Tertiaire de l'ADN

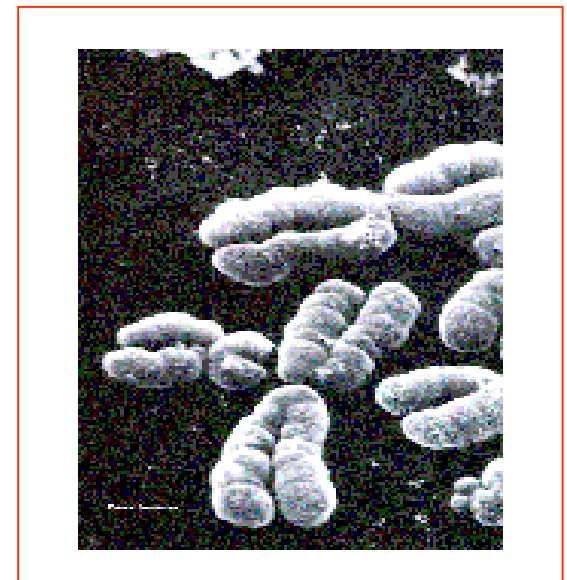
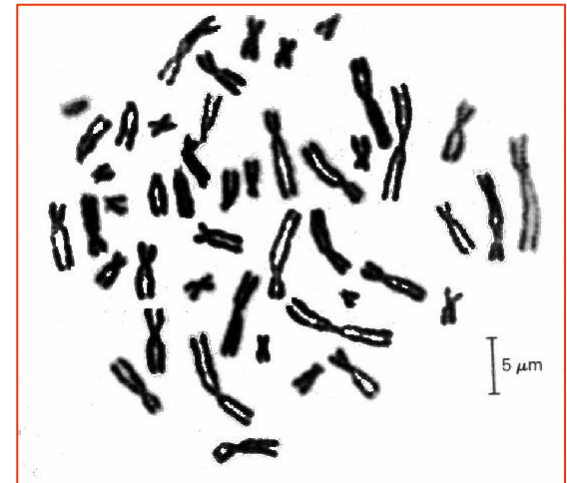
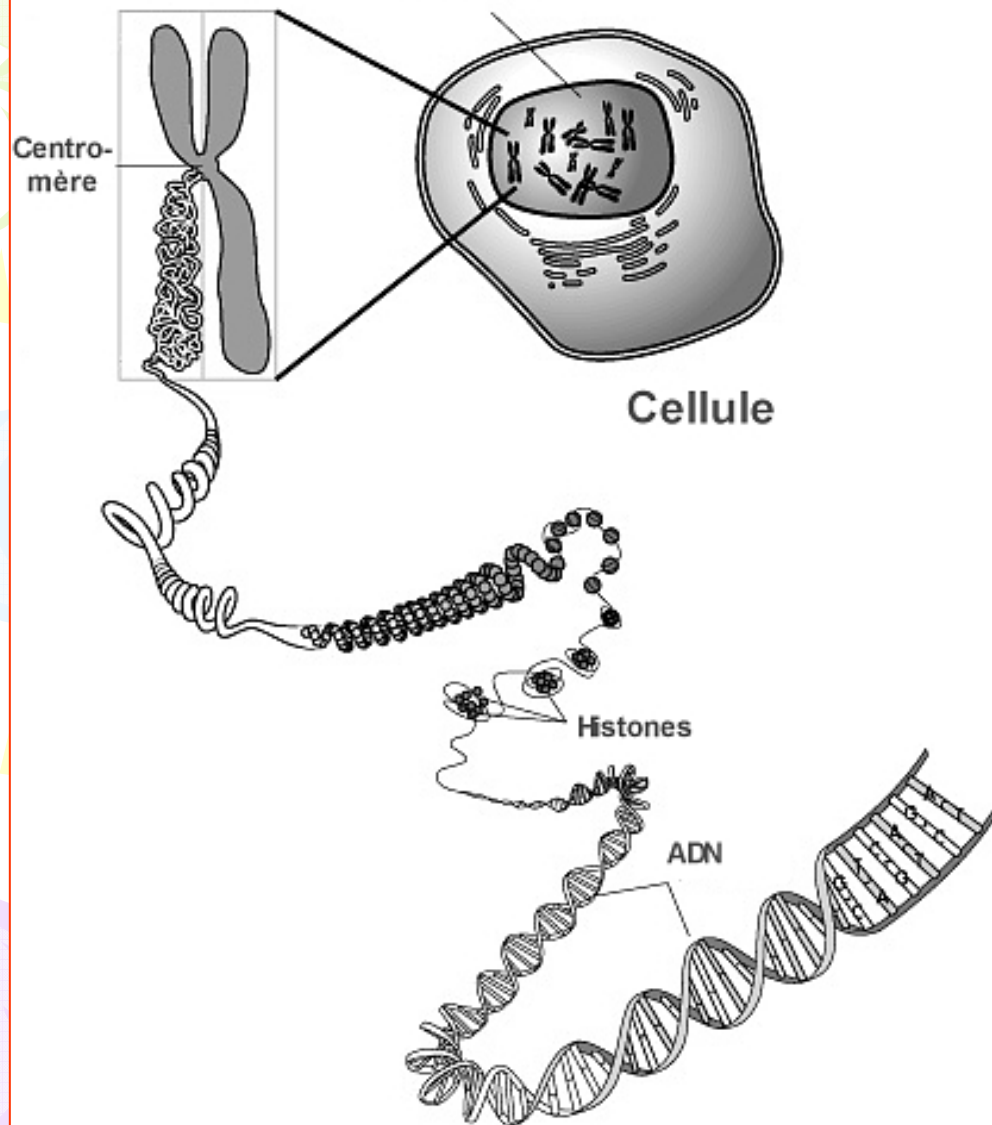
© The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



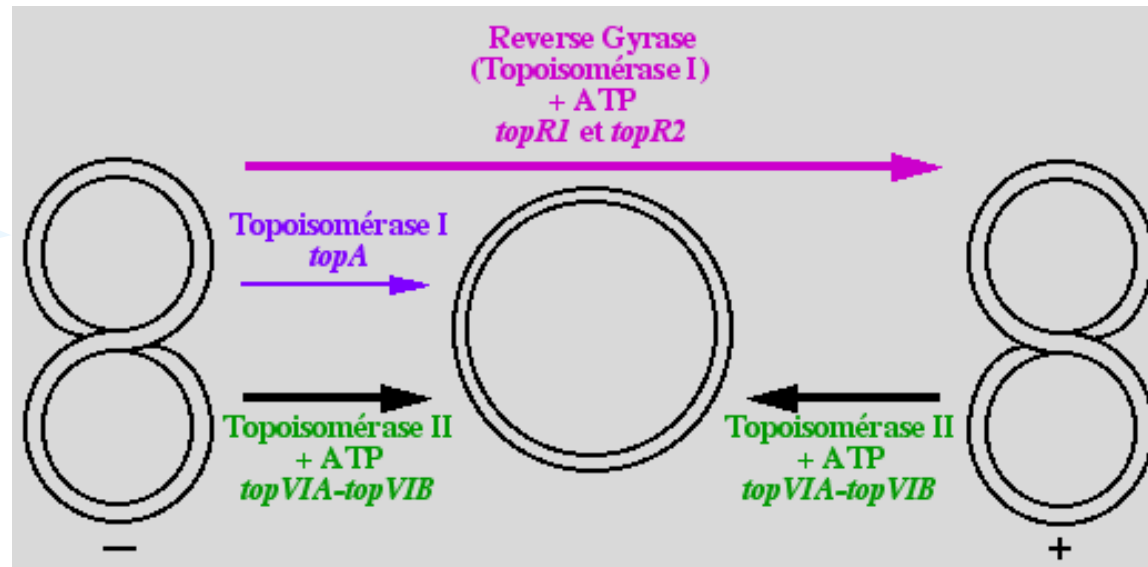
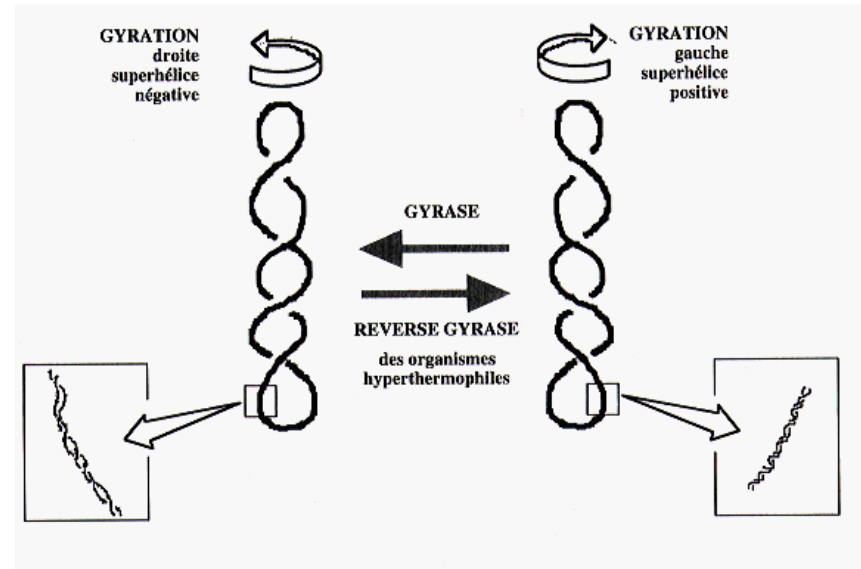
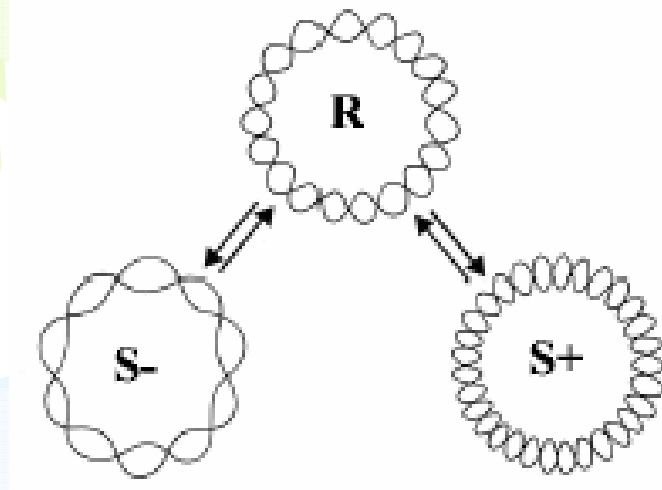
Noyau contient une matière appelée  
*chromatine*

**Chromatine** = mélange de protéines appelées *histones* et d'**ADN** (environ moitié-moitié)

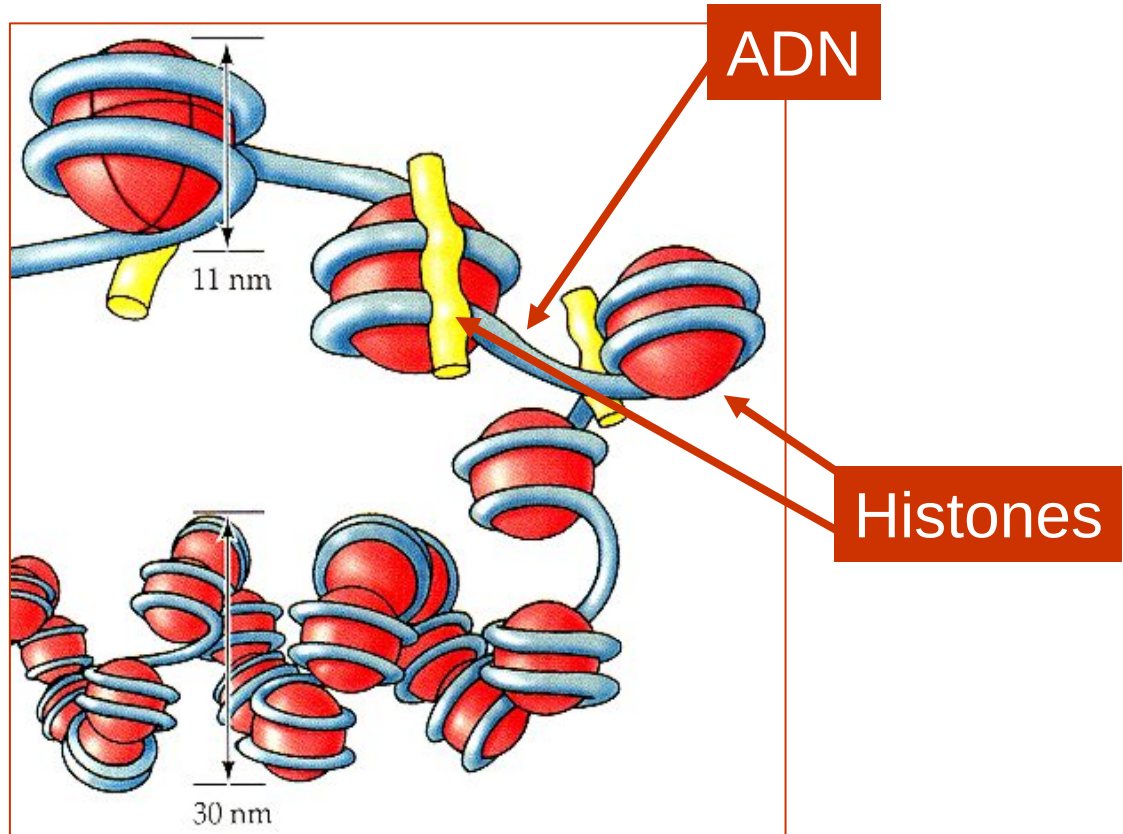
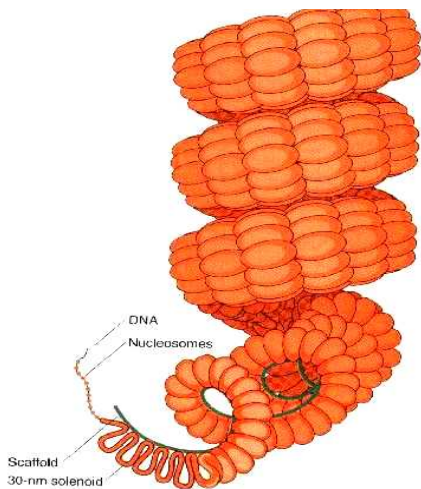
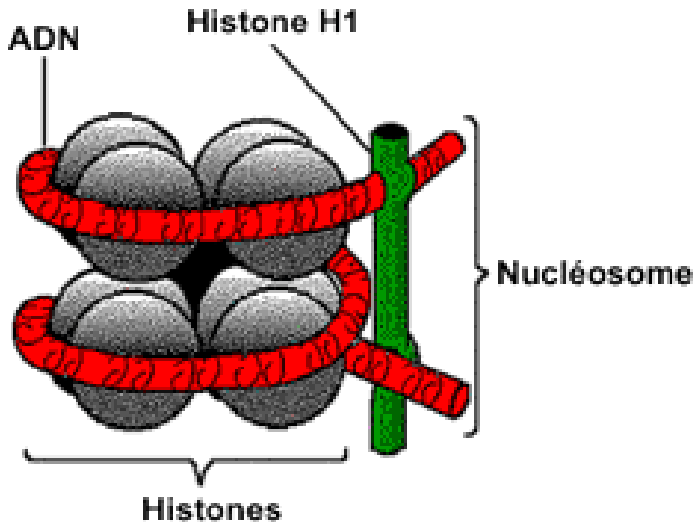
# Chromosome Noyau



# La conformation de l'ADN



# Structure Tertiaire de l'ARN



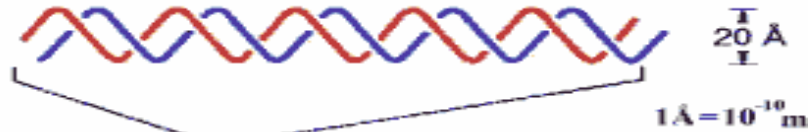
Chaque molécule d'ADN s'enroule sur des protéines (histones) et forme un **chromosome**.

Un chromosome = une molécule d'ADN et les protéines sur lesquelles elle s'enroule.

L'ensemble des chromosomes forme la chromatine

# Différents niveaux d'organisation de l'ADN pour former un chromosome

ADN double brin



Nucléosome



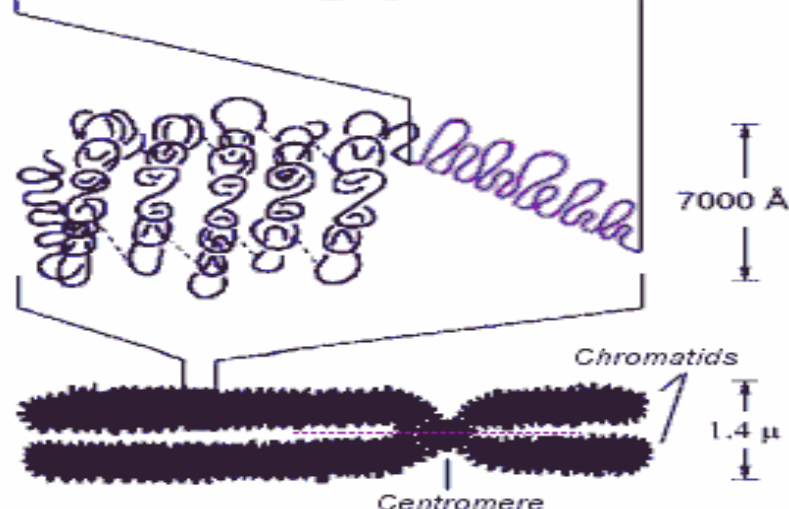
Fibre de chromatine



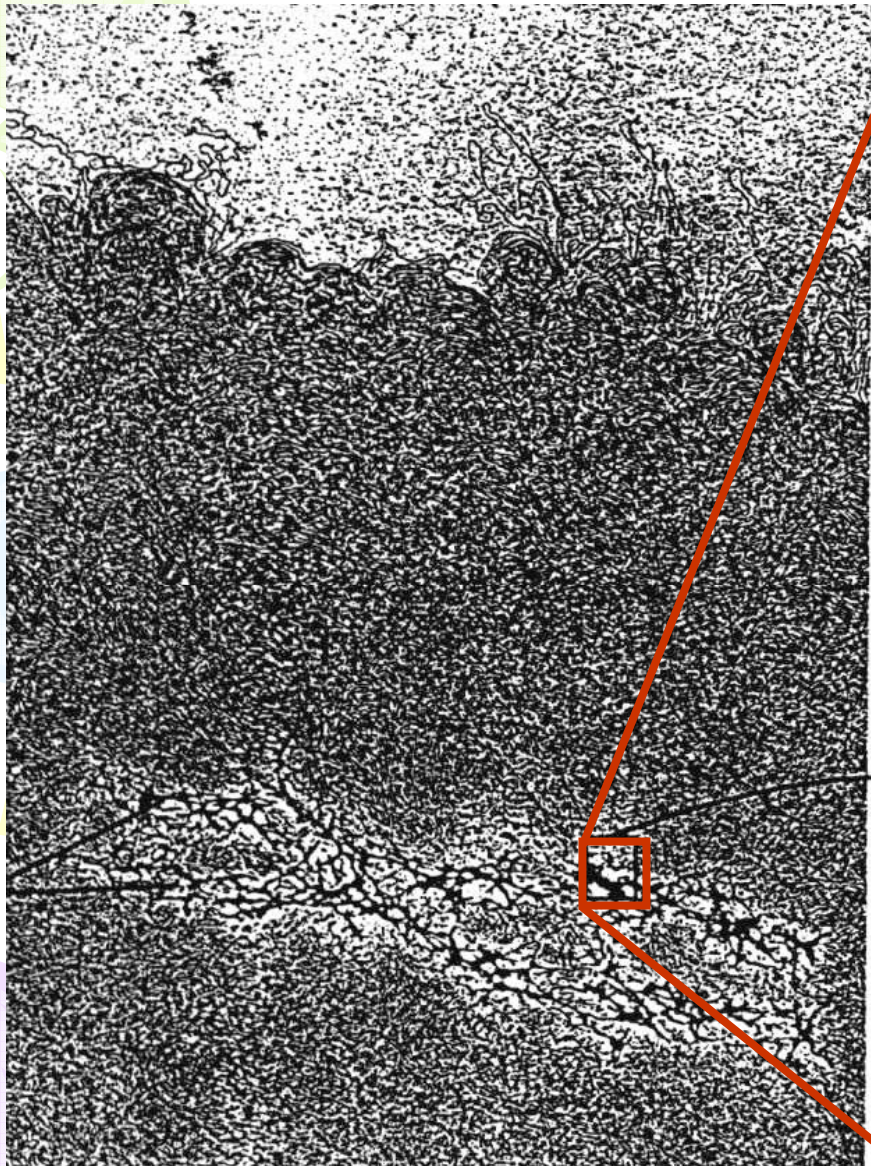
Section d'un chromosome en métaphase



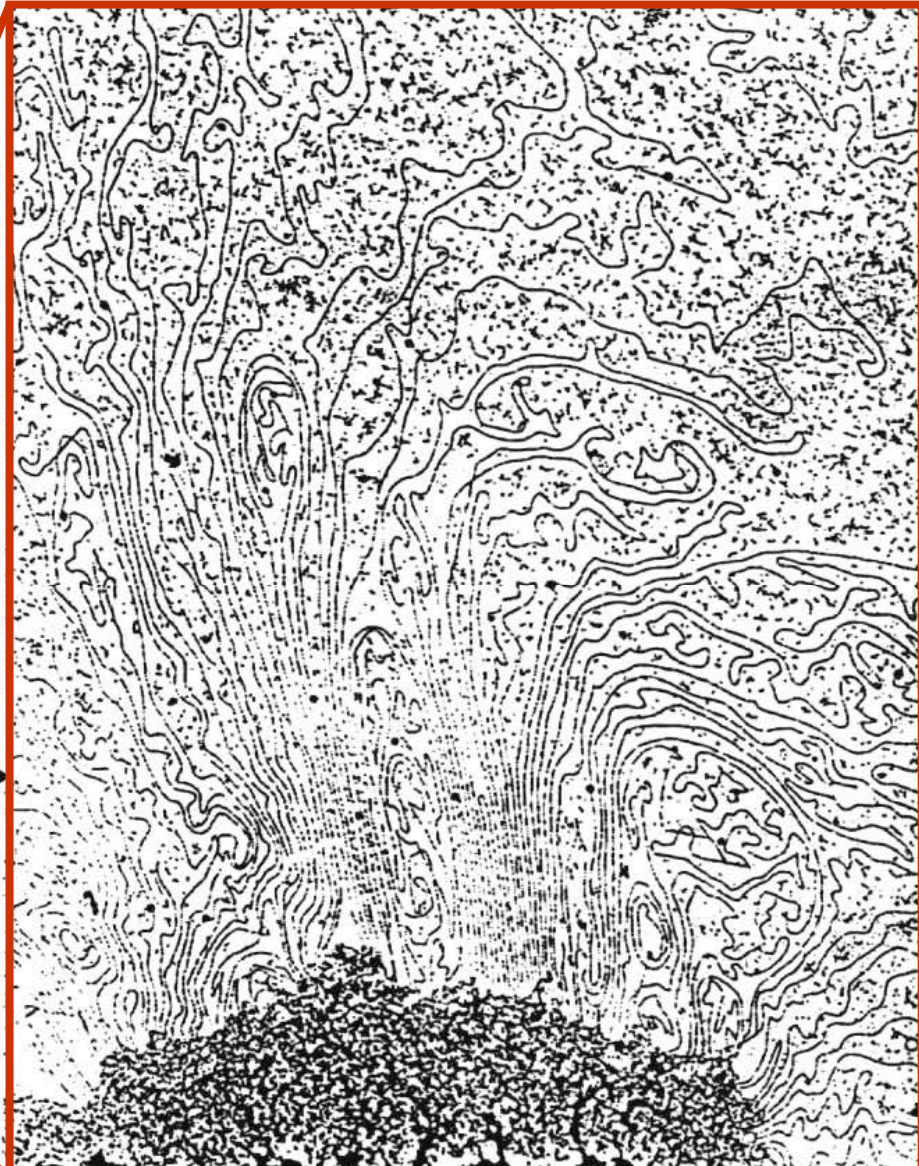
Chromosome entier



# Petite portion d'un chromosome humain



50 000 X



150 000 X