

# Module 3

## La génétique

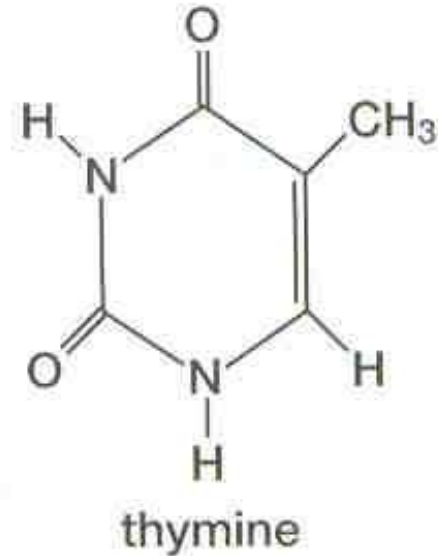
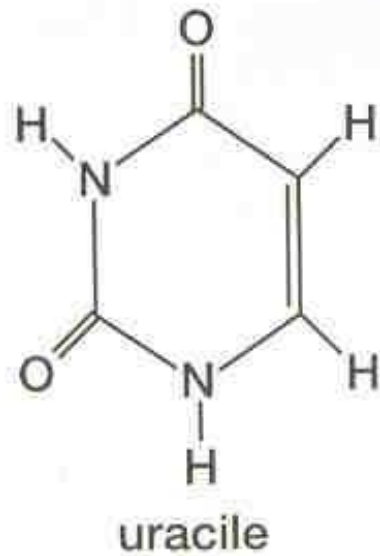
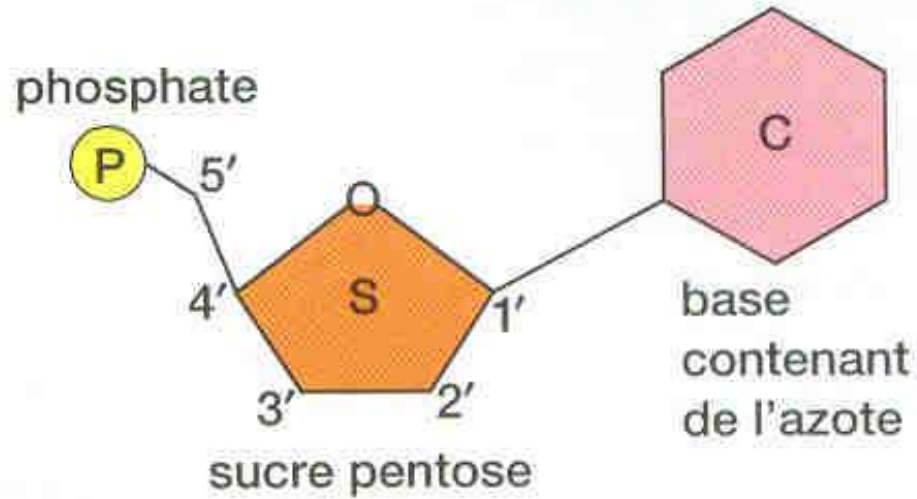
### Section 1

#### La structure de l'ADN

# Résultats d'apprentissages

- V2.2 – résumer les principales découvertes scientifiques qui ont mené au concept moderne du gène
- V7.1 – Expliquer la structure des acides nucléiques

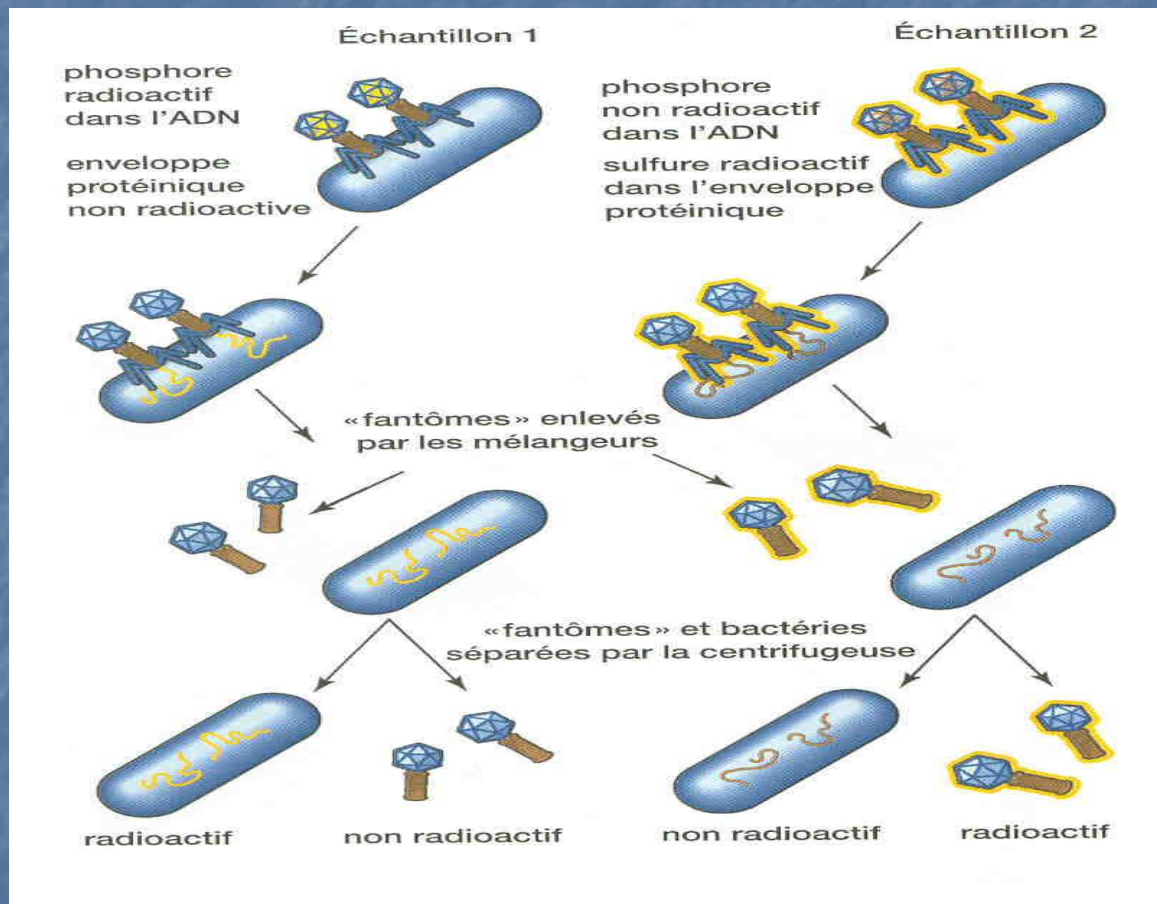
# Le nucléotide





# Expérience de Hershey et Chase

- But:  
Prouver  
que c'est  
l'ADN qui  
commande  
la cellule et  
non pas les  
protéines.



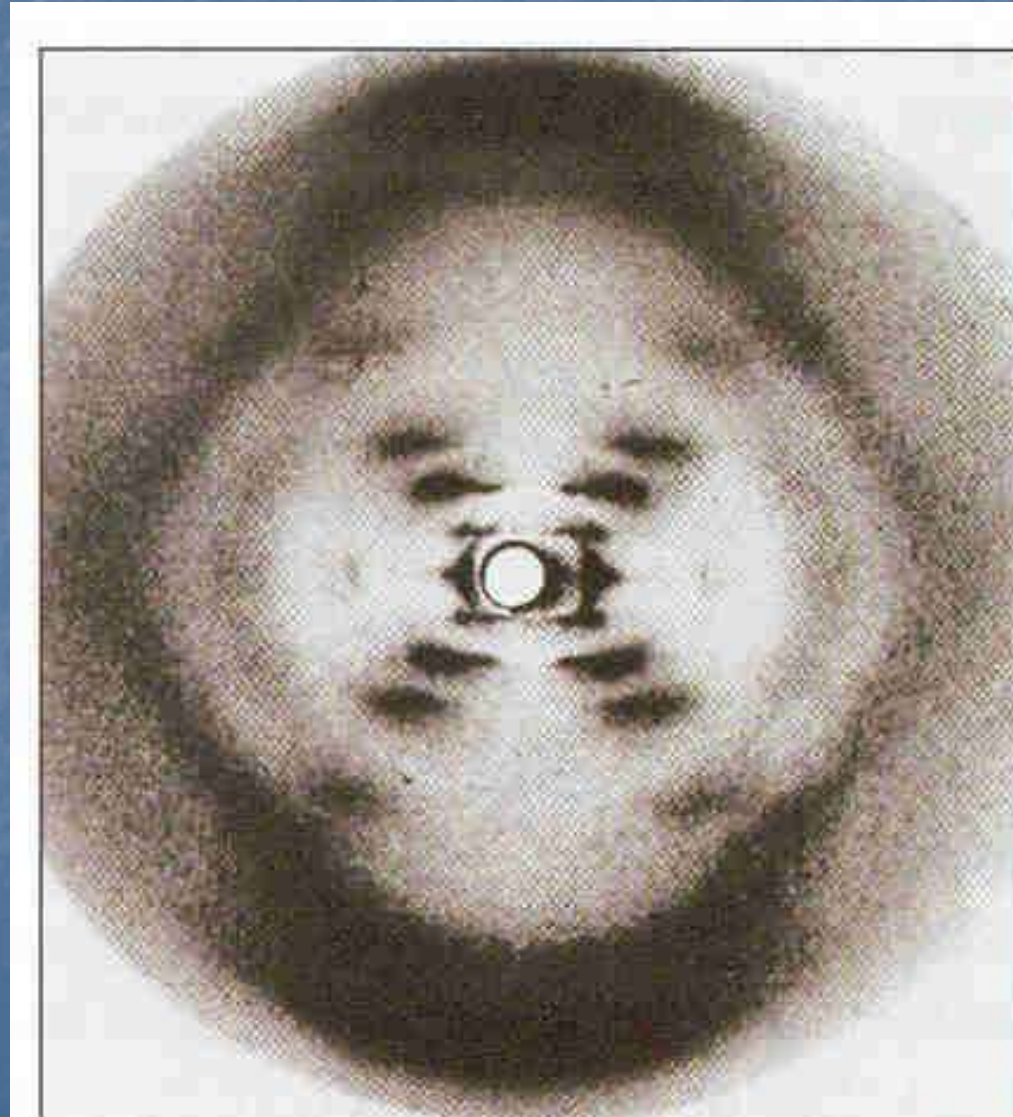
<http://highered.mcgraw-hill.com/olcweb/cgi/pluginpop.cgi?it=swf::535::535::/sites/dl/free/0072437316/120076/bio21.swf::Hershey%20and%20Chase%20Experiment>

# Les travaux de Franklin

- Utilisation Rayons X pour montrer la structure hélicoïdale de l'acide nucléique.
  - Deux motifs:
    - Espace de 0,34 nm dans le premier
    - Espace de 3,4 nm dans le second
- La réaction de l'ADN lorsque mis dans l'eau lui a permis d'expliquer l'orientation de la molécule:
  - Les bases azotées sont hydrophobes donc seront au milieu de la molécule.
  - Le squelette sucre-phosphate doit être situé à l'extérieur.



# Les travaux de Franklin



# L'entrée en jeu de Watson et Crick

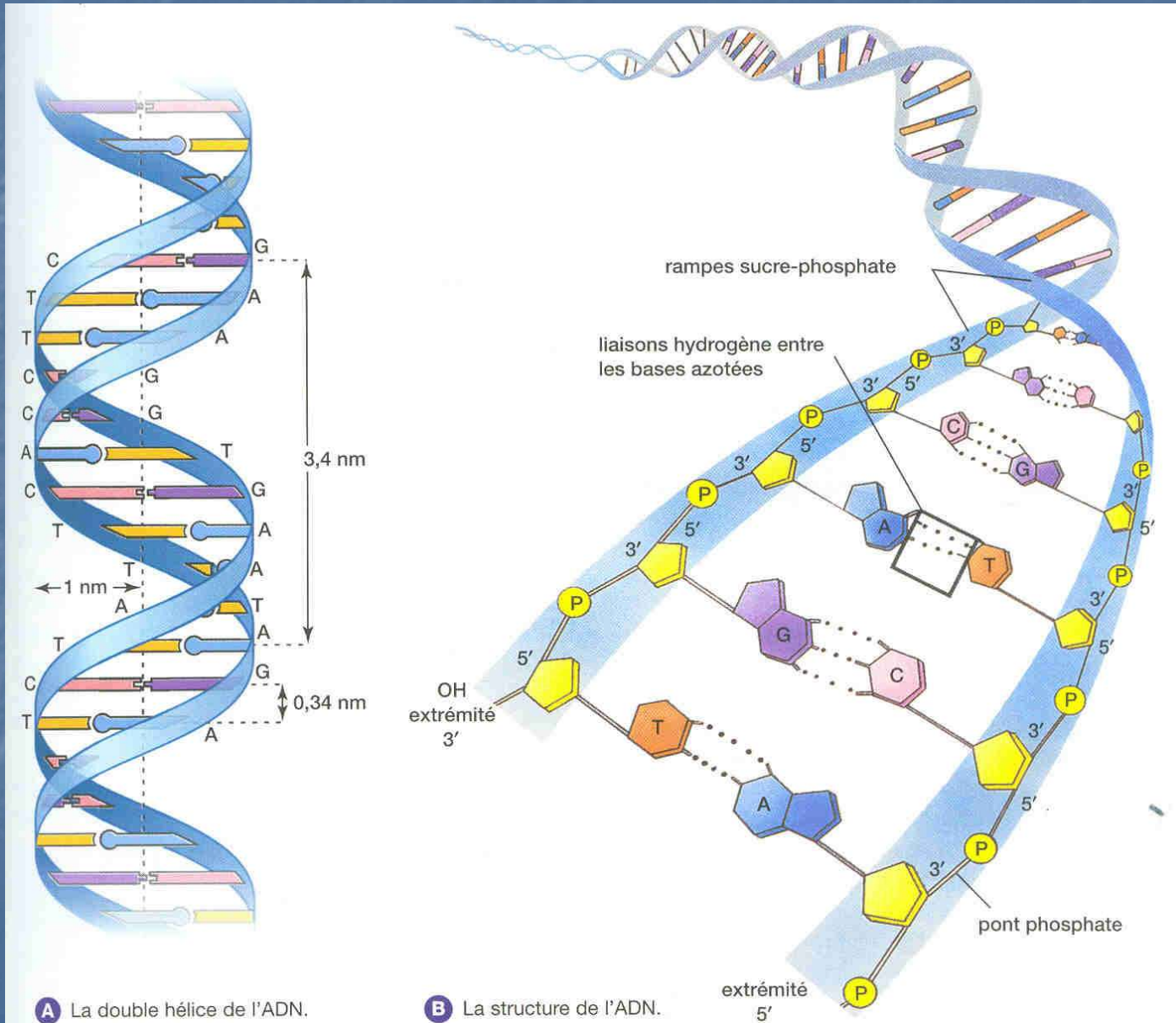
- Ils ont utilisé les données expérimentales disponibles pour développer un modèle à l'échelle d'une molécule d'ADN.
- Les deux motifs :
  - Chaque paire de nucléotide est séparée de 0,34 nm.
  - Un tour d'hélice contient 10 nucléotides.
  - Donc un tour d'hélice mesure 3,4 nm.

# La disposition de bases.

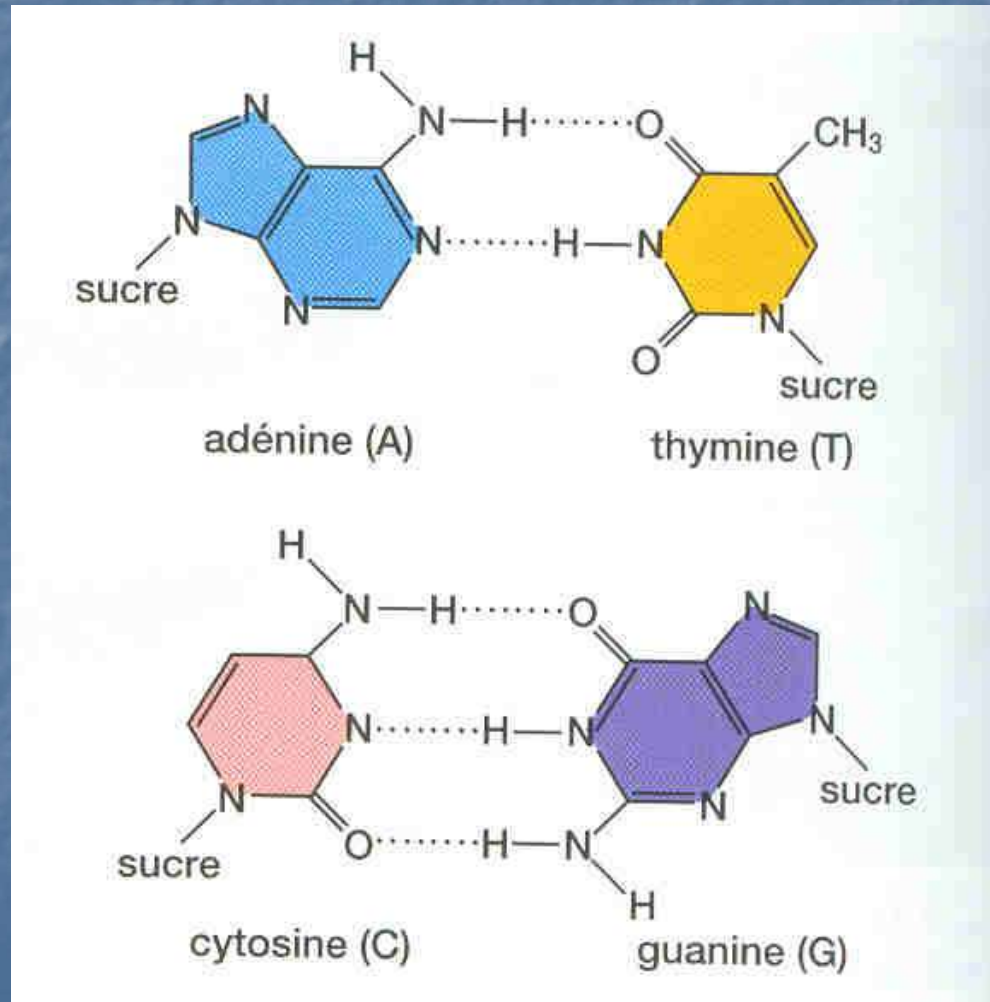
- Défi majeur de Crick et Watson
- Les connaissances:
  - Il existait deux familles d'acides nucléiques
    - Purines: Deux anneaux azotés
      - Adénine/Guanine
    - Pyrimidines: Un seul anneau azoté
      - Cytosine/Thymine
  - La règle de Chargaff
    - La quantité d'adénine dans la molécule d'ADN est la même que la quantité de thymine.
    - La quantité de cytosine dans la molécule d'ADN est la même que la quantité de guanine.
  - La distance entre les deux brins doit être constante.
- Solution?



# Résultat



# Les différentes bases azotées



# Les forces dans la molécule d'ADN

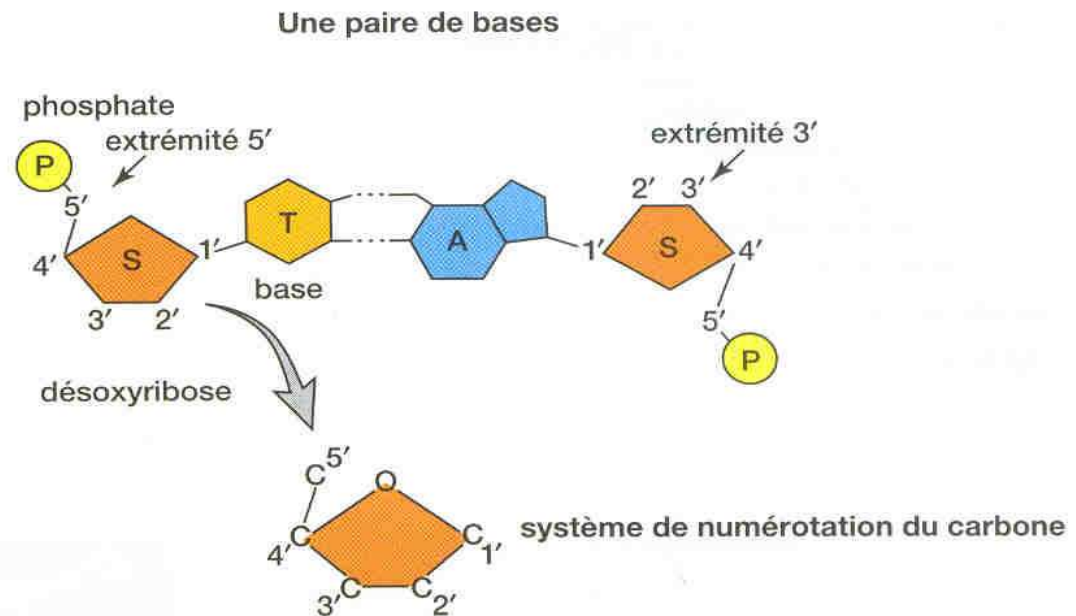
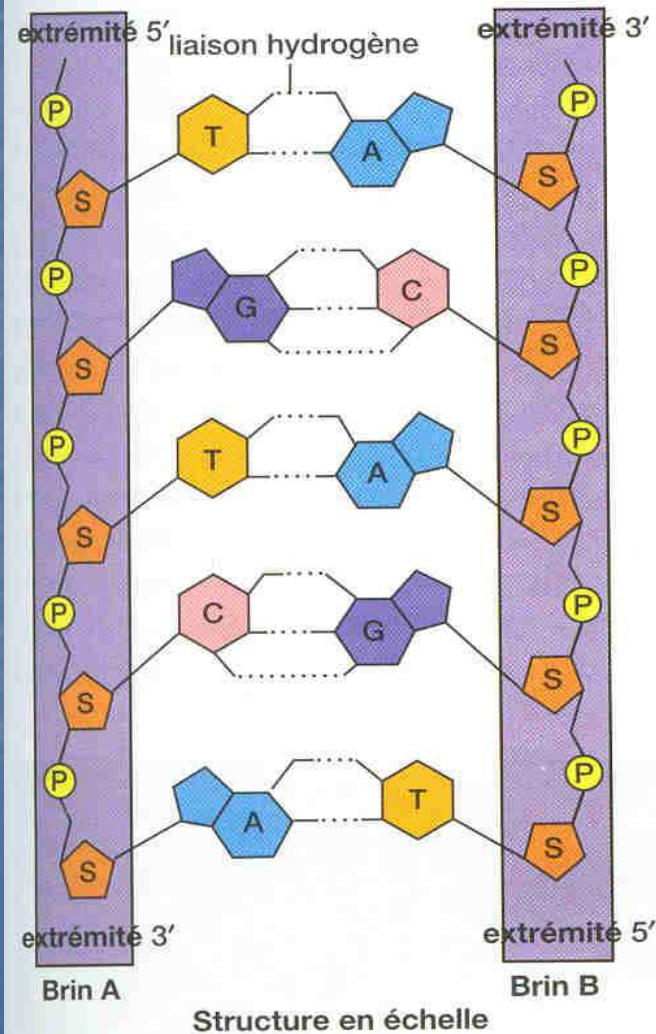
- Trois forces qui gardent la molécule d'Adn dans sa forme hélicoïdale:
  - Ponts phosphates: Lient les complexes sucre-phosphate ensemble.
  - Liaisons hydrogènes: Lient les paires de bases ensemble.
  - Réactions hydrophiles/hydrophobes: Gardent l'orientation de la molécule (les bases à l'intérieur et le squelette à l'extérieur).



# La directionnalité de l'ADN

- Les brins sont antiparallèles un à l'autre:
  - Un brin est dans le sens  $3' \rightarrow 5'$
  - L'autre est dans le sens  $5' \rightarrow 3'$
- Par convention on nomme toujours la séquence de bases azotées dans la direction  $5' \rightarrow 3'$

# Illustration de la structure primaire de l'ADN



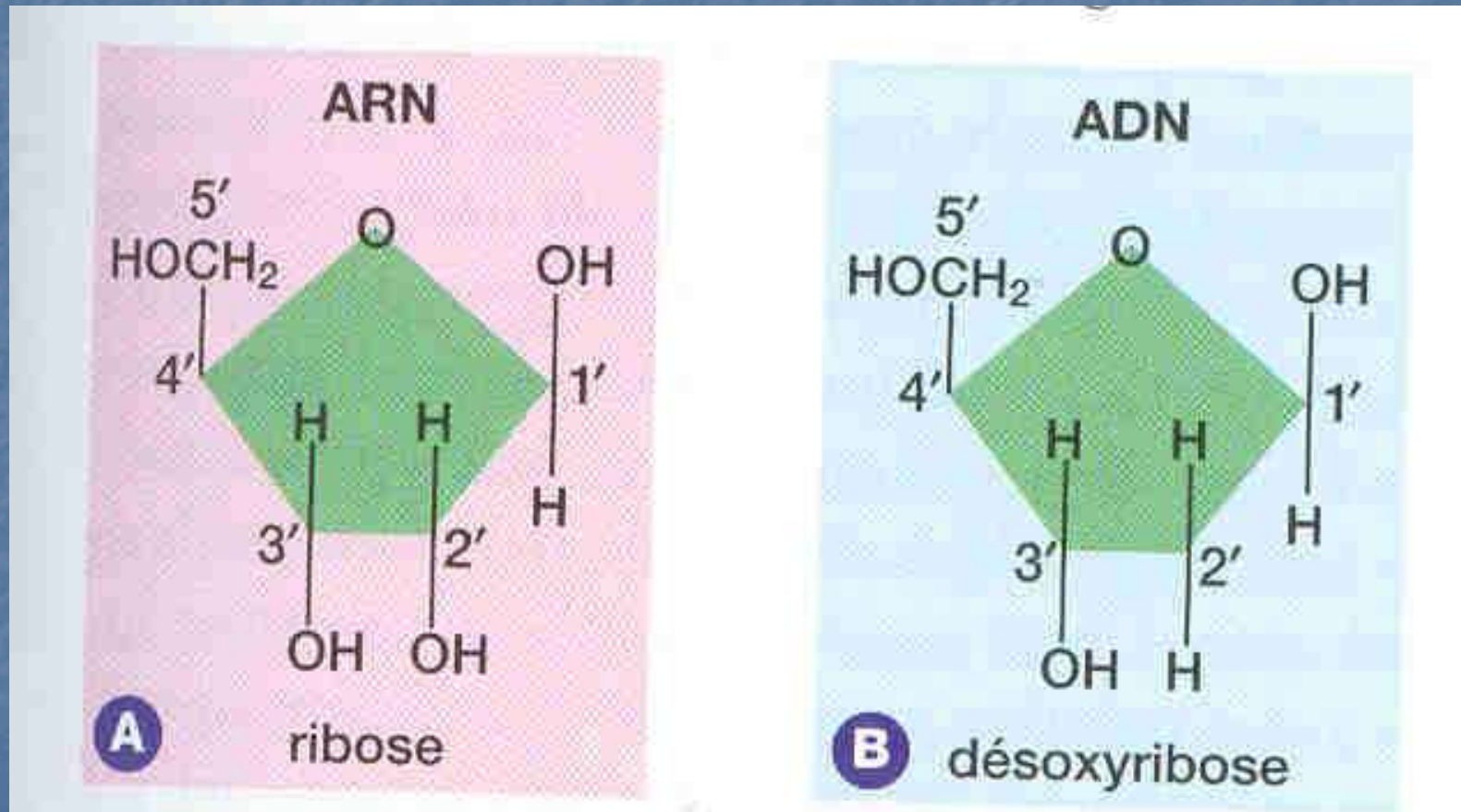
**Figure 7.14** Les deux brins d'ADN ont des séquences de bases complémentaires. Le brin A a la séquence nucléotide TGTCA. Selon la convention, comment doit-on écrire la séquence du brin B ?

# L'ARN

- Structure semblable à l'ADN:
- Exceptions:
  - Le sucre est du ribose (désoxyribose dans la molécule d'ADN).
  - Le nucléotide uracile remplacera le nucléotide thymine.
  - L'ARN est formé d'un seul brin.

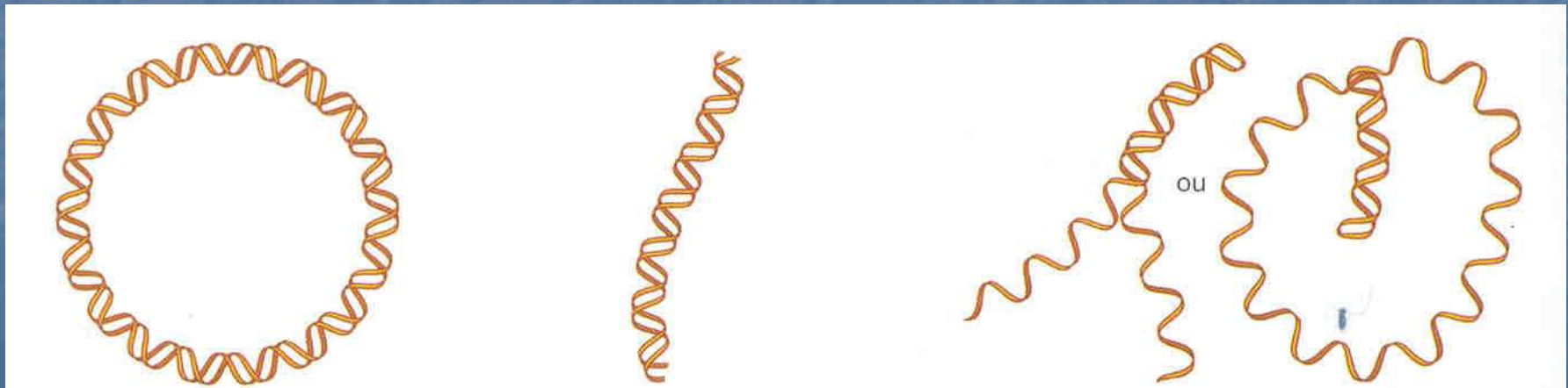


# Ribose vs Désoxyribose



# L'organisation du matériel génétique

- Chez les virus:
  - Matériel génétique très court.
  - Le matériel génétique est emprisonné dans la capsule protéique.



# Organisation du matériel génétique

- Les défis des cellules vivantes:
  - Les brins sont beaucoup plus longs
  - Les brins ne doivent pas se nuire.
  - Les brins doivent rester à l'abris des enzymes digestives.



# Les cellules procaryotes

- Procaryote : Pro → avant... Caryote → noyau
- Règne des bactéries
  - Matériel génétique relativement simple.
- Cellules relativement petites sans noyau.
- Matériel génétique est entassé dans le nucléoïde.

# Les cellules eucaryotes

- Eucaryote: Eu → vrai... Caryote → noyau
- Matériel génétique beaucoup plus important:
  - 10 fois plus important que la cellule bactérienne moyenne.
  - Chaque noyau contient environ 2 m d'ADN (6 milliards de bases)

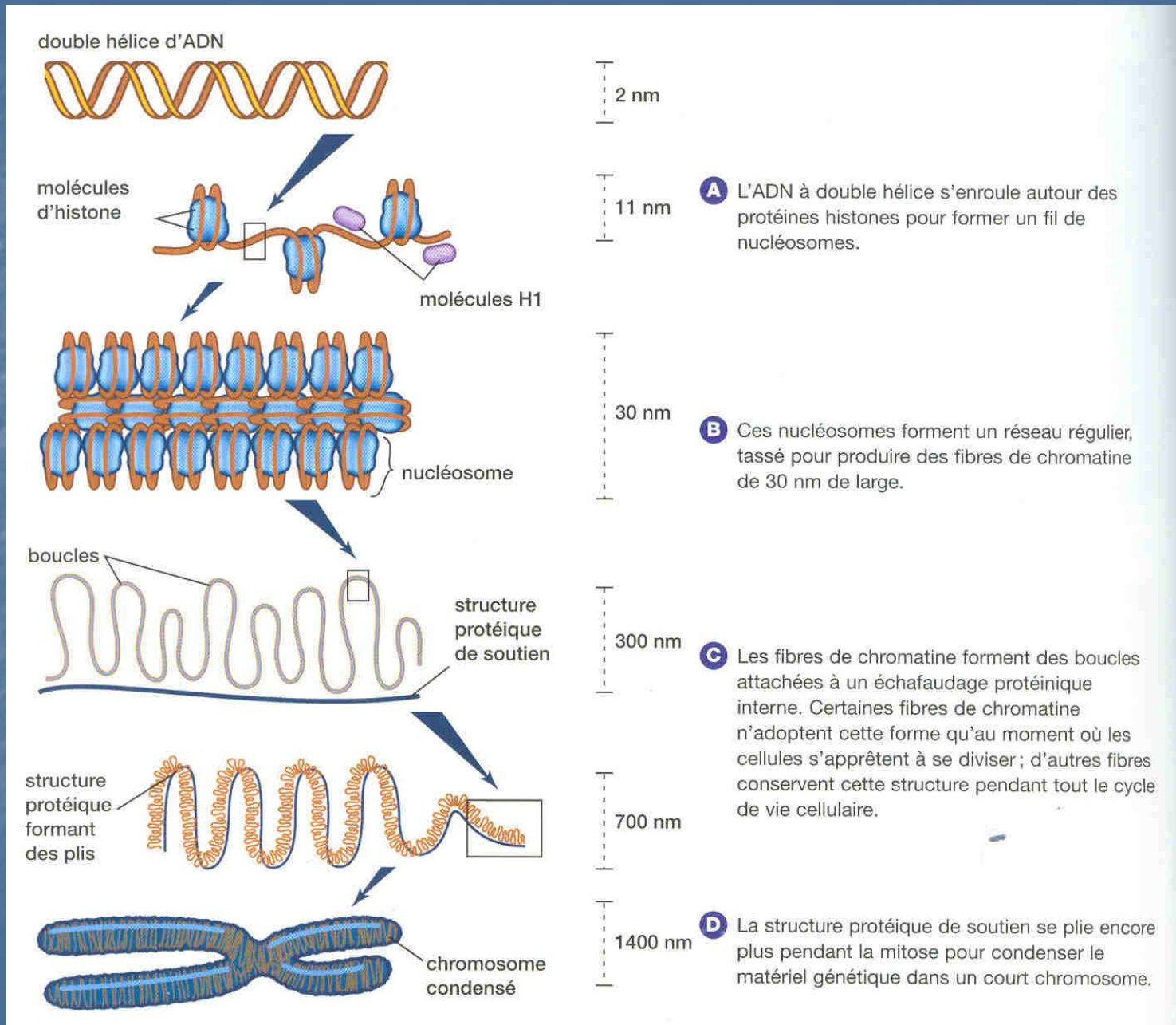
# La cellule eucaryote

- Composition d'un chromosome:
  - 60 % de protéines (histones)
  - 35 % d'ADN
  - 5% d'ARN
- Dans la phase de croissance de la cellule, le matériel génétique est appelé chromatine.

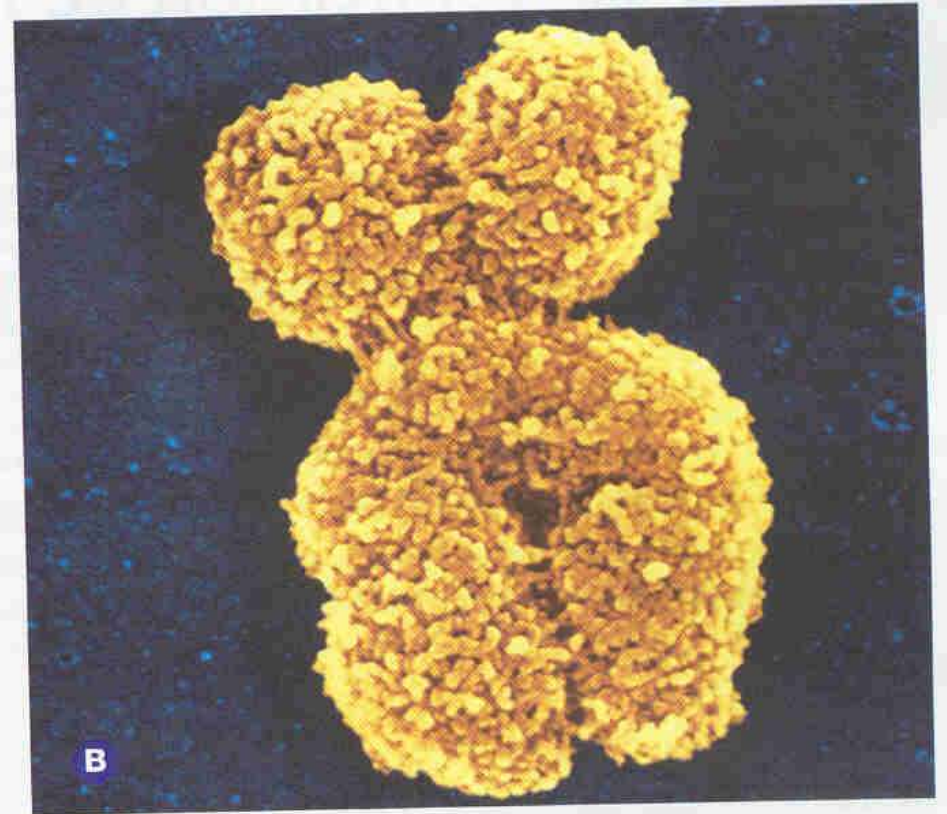
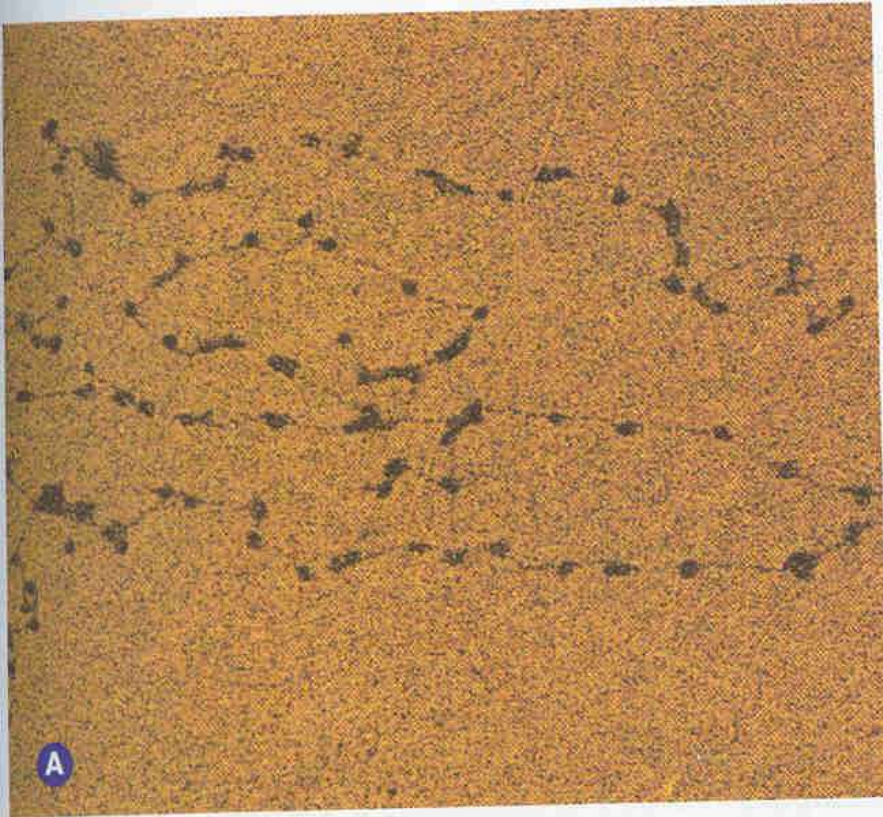
<http://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>



# La structure de l'ADN chez l'eucaryote



# La structure de l'ADN chez l'eucaryote





# Travail

- Lecture
  - 224-231
- Exercices
  - 231 1 à 9