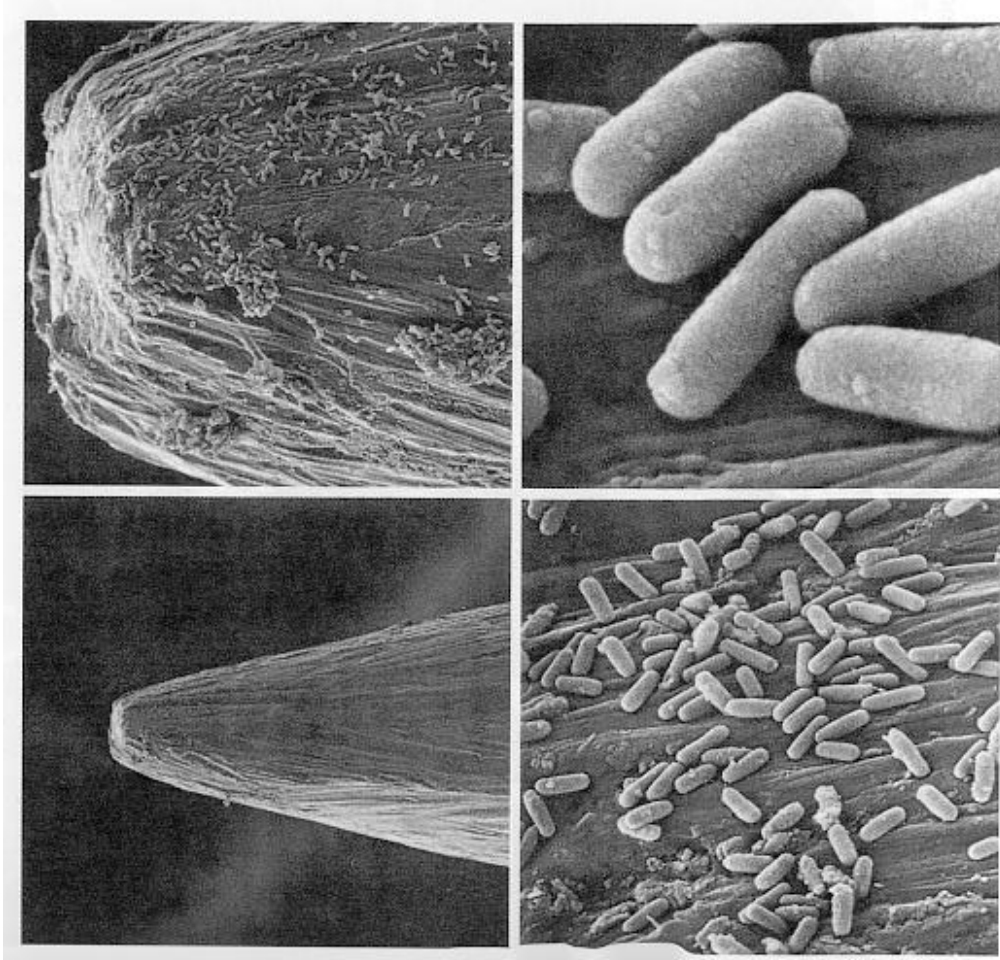
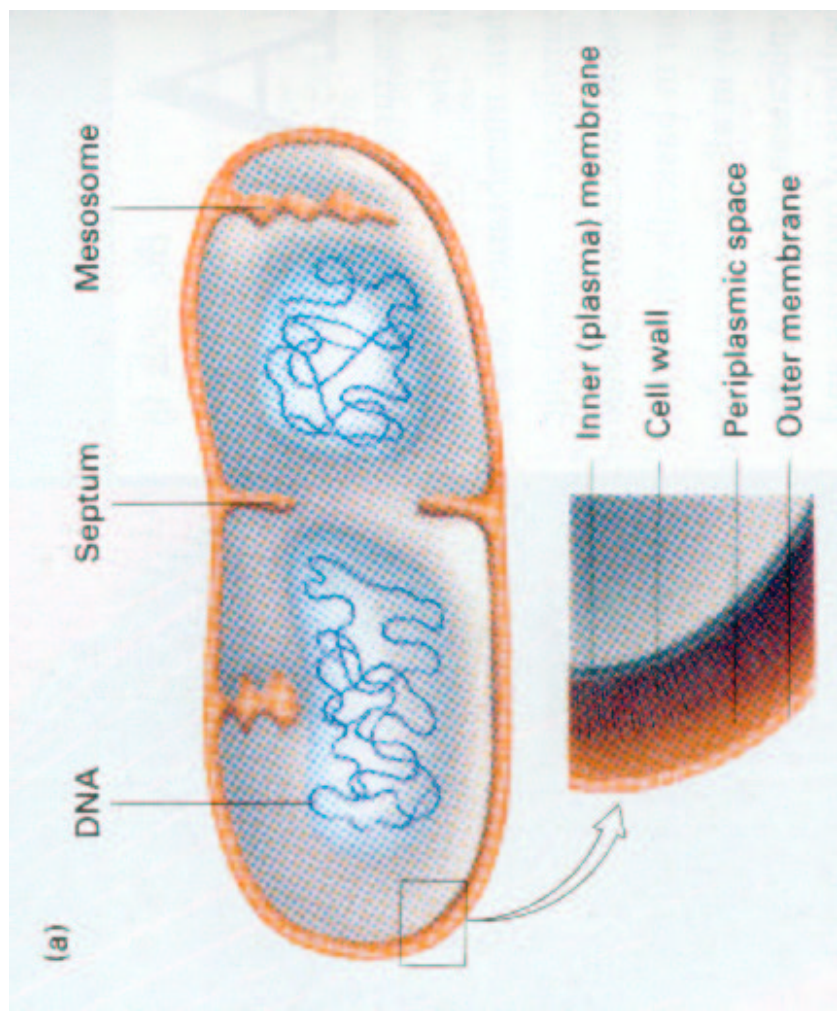


Diversité du monde vivant



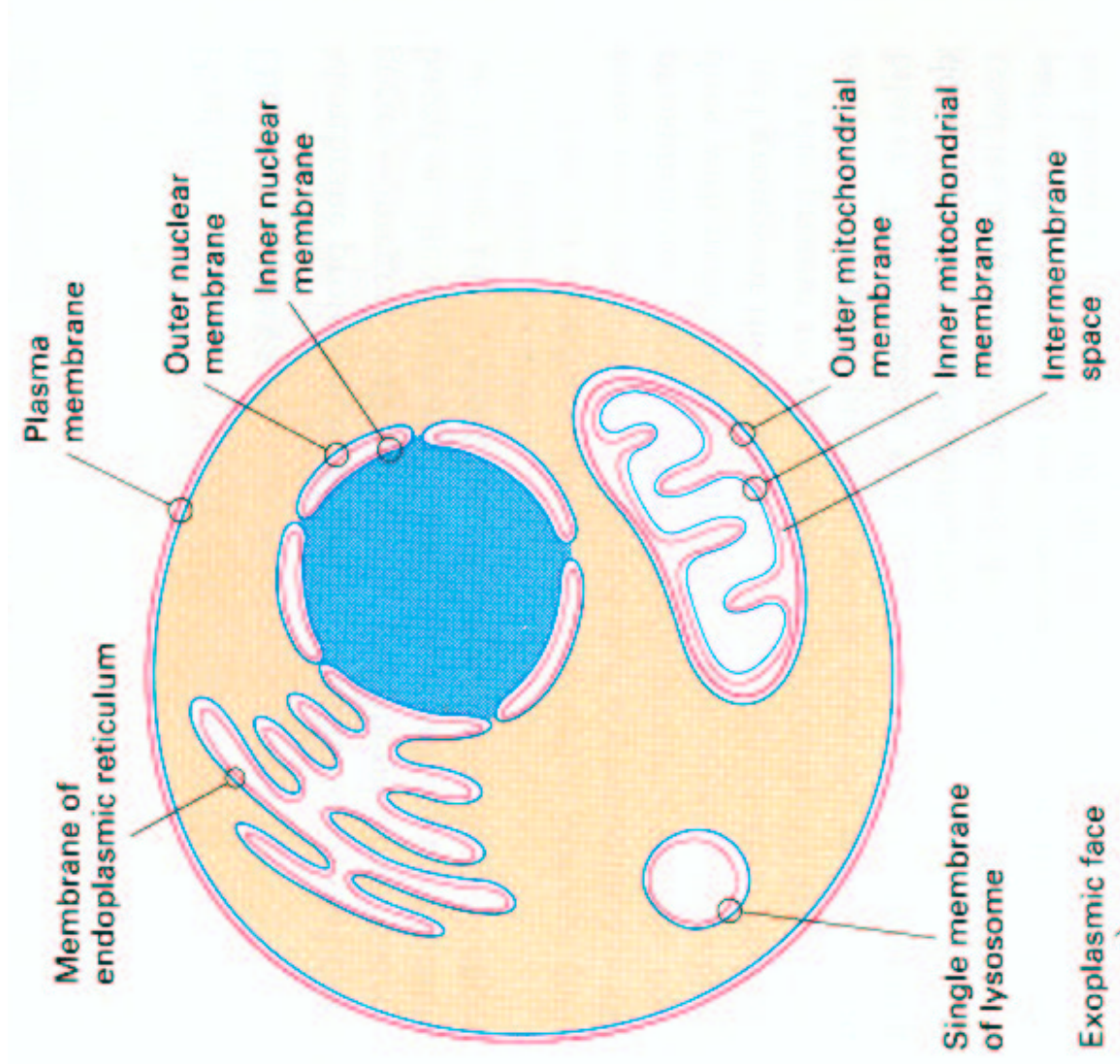
Le monde vivant présente une très grande variété de formes, d'aspects et de milieux évolutives allant du séquoia à la baleine à la mouche et au microbe. Dans tous les cas cette vie est constituée de cellules.



Molecular Biology of the Cell, B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, J. Watson, Third Edition, Garland Publishing, New York London
Molecular Cell Biology, H. Lodish, D. Baltimore, A. Beek, S. Laurence Zipuskey, J. Darnell, Third Edition, Scientific American Book

La cellule, "l'atome" du monde vivant

- Virus → 20 nm
- Bactérie → 2 x 1 μm
- Cellule animale → 20 μm (mais les axones des nerfs peuvent atteindre 1 m de long)
- Cellule végétale → 60 μm

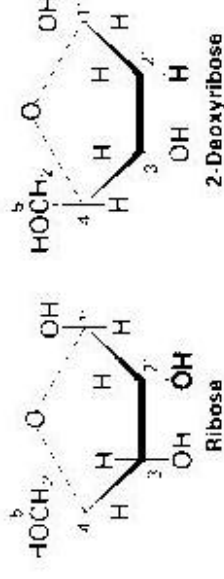
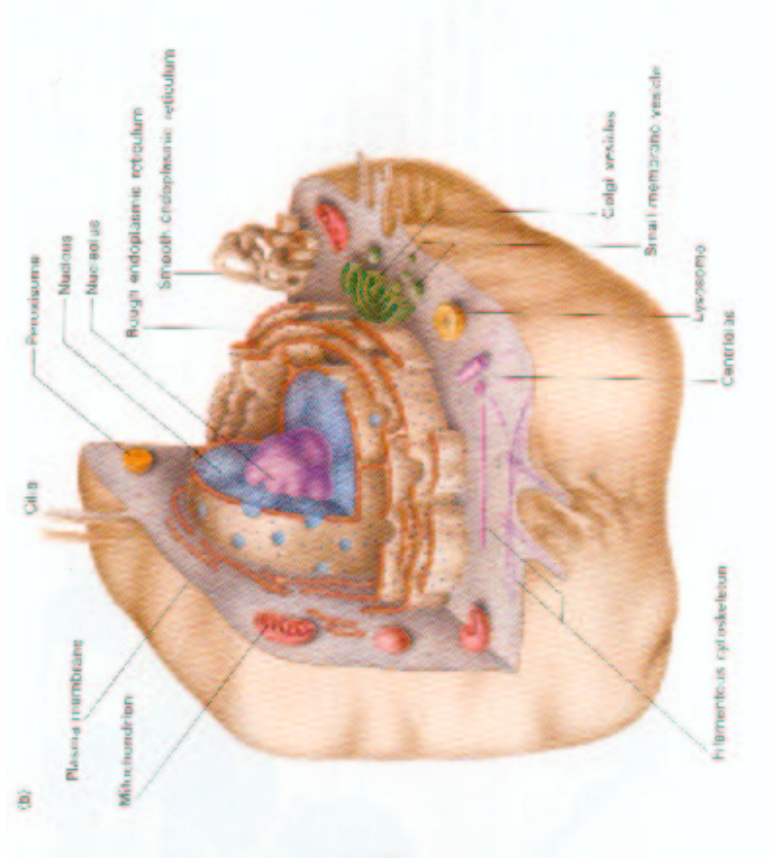


La cellule eukaryote est compartimentée

Le noyau est entouré d'une membrane

Constituants de la cellule

- Phospholipides → membranes
- ADN → support génétique
- Des protéines → permettent de tout faire
- ARN double rôle

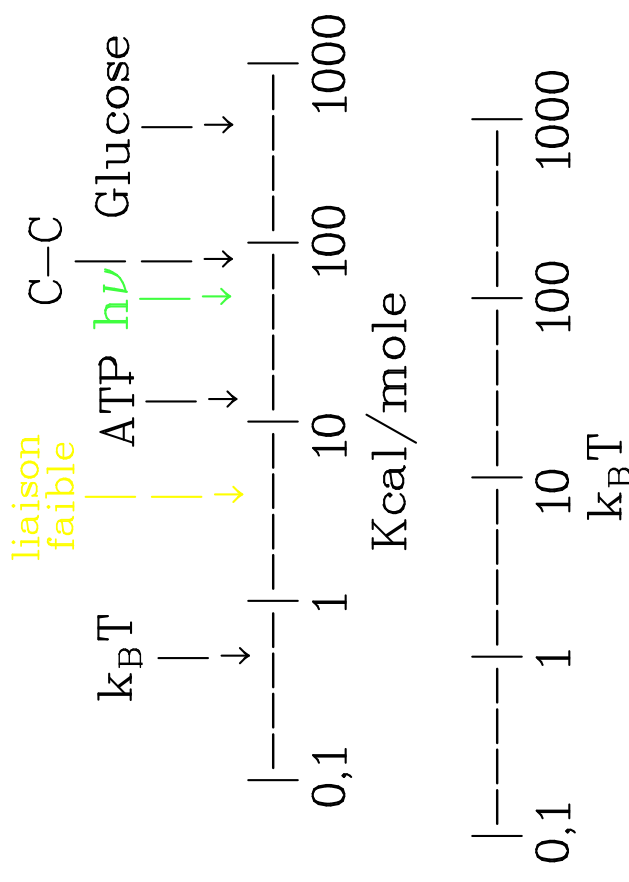
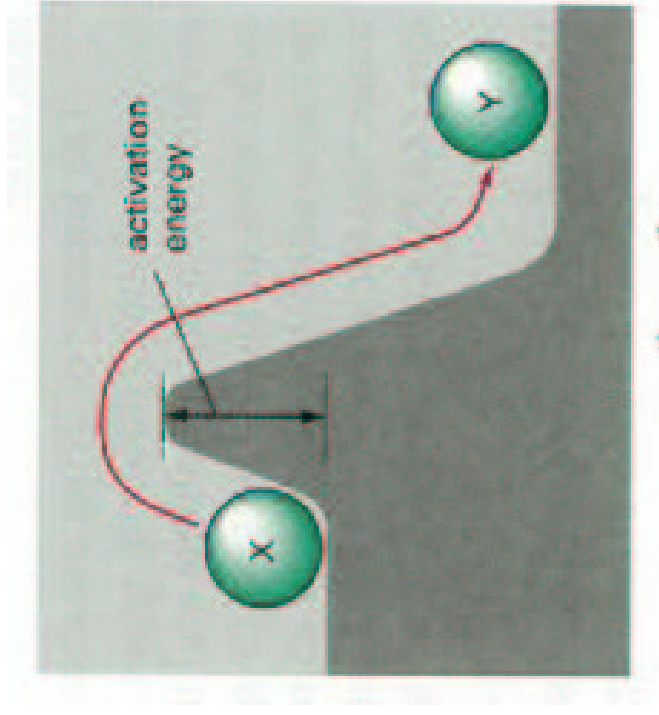


Ces constituants chimiques sont les mêmes dans le monde du vivant : le support génétique est soit l'ARN soit l'ADN, les protéines sont codées par le même code génétique !

→ toutes les cellules sont issues d'un ancêtre commun : une cellule "EVE" mère de toutes les cellules actuelles. L'évolution a sélectionné la cellule la mieux adaptée.

L'écosystème n'est pas à l'équilibre thermique

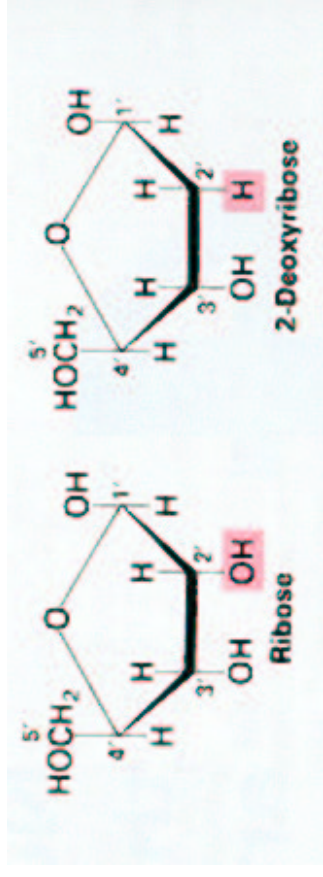
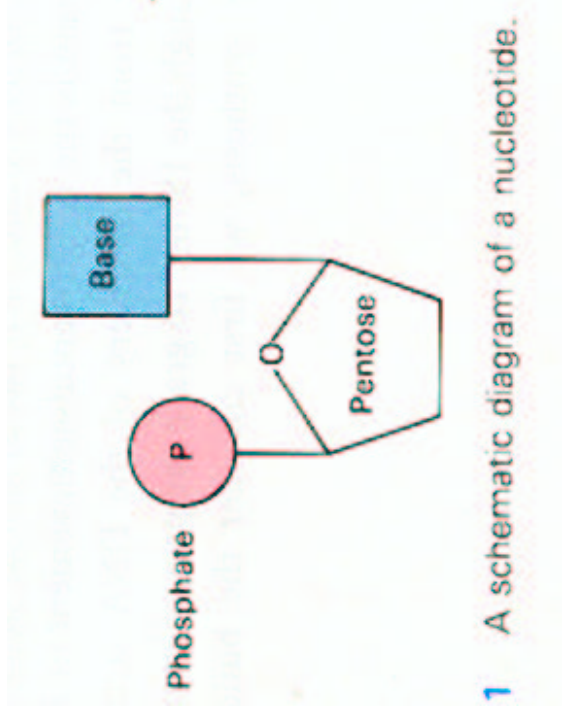
Nous utilisons l'énergie chimique des sucres que nous brûlons avec l'oxygène



Beaucoup de réactions chimiques ne peuvent se faire qu'en franchissant une barrière d'énergie de quelques $k_B T$. L'hydrolyse de l'ATP est un exemple.

Les enzymes sont souvent d'excellents catalyseurs permettant de passer cette barrière d'énergie accélérant ainsi la réaction.

Le monomère ADN



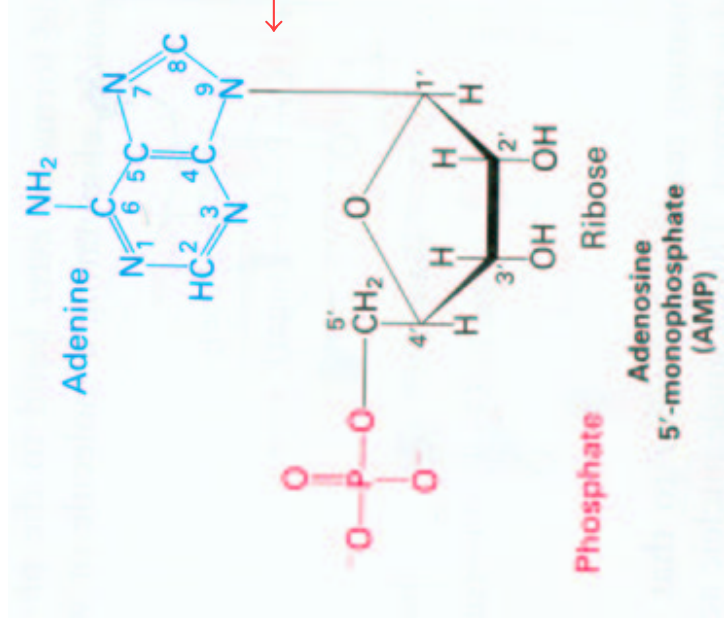
ARN

ADN

Surcre sous forme de cycle
les atomes du cycles sont
numérotés de 1' à 5'.

- Un phosphate.
- Un sucre : ribose
- Une base : purine ou pyrimidine

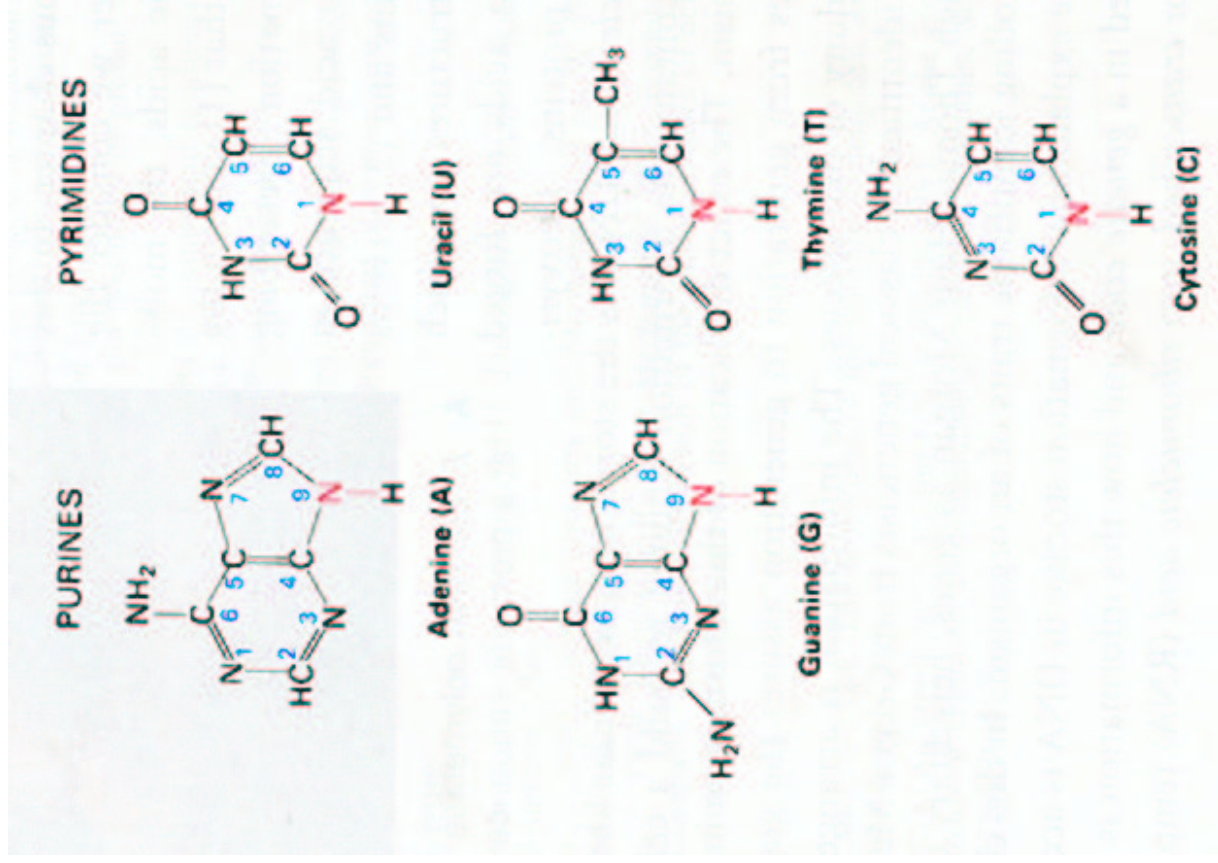
Les bases de l'ADN



○ Nucléotide : Base + Ribose + phosphate
deux types : 5' ou 5' (liaison phosphate)

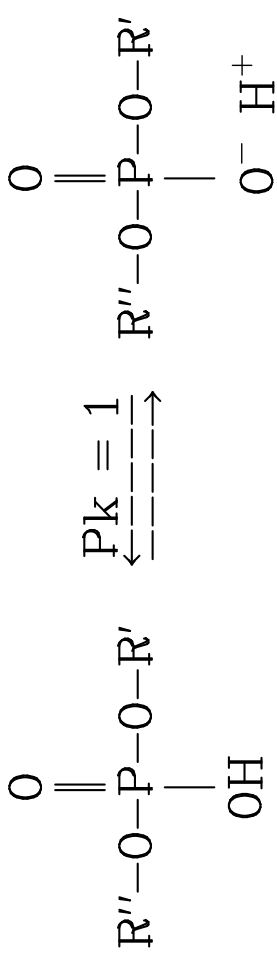
○ Nucléoside : Base + Ribose

Les bases sont des molécules organiques plates, hydrophobes.



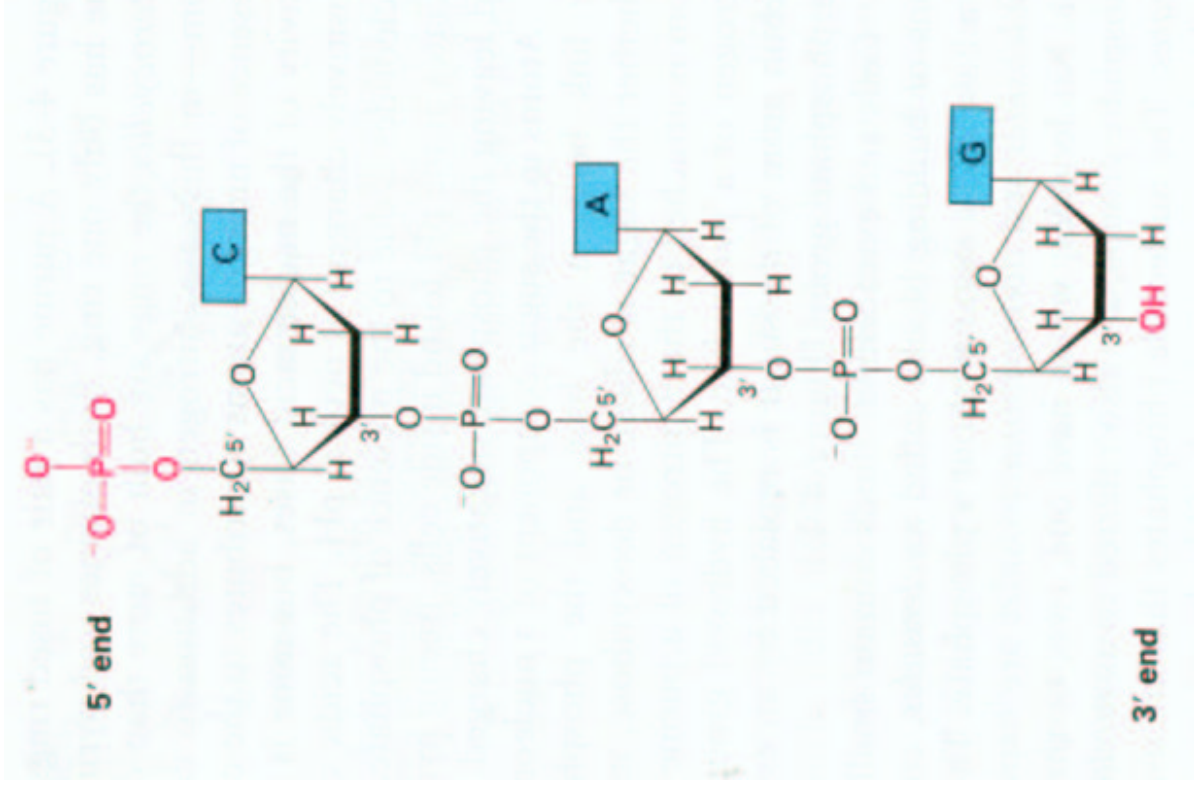
l'ADN est un polymère

- Le polymère est fait d'un "squelette" alterné de groupements phosphate et de riboses. Les bases sont accrochées sur le coté



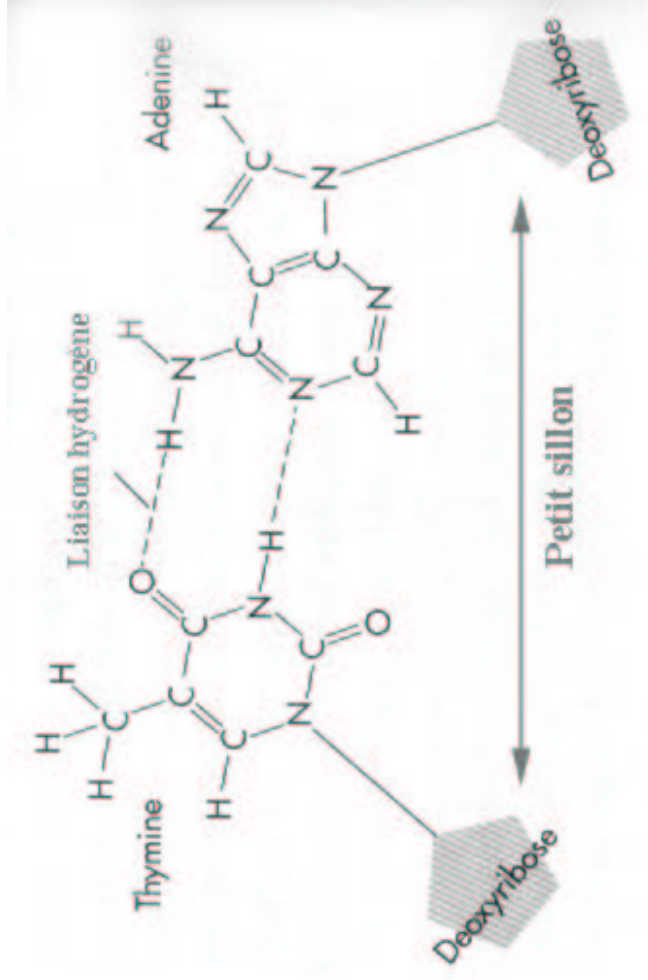
A $\text{pH} = 7$, la molécule est chargée négativement

- Les liaisons se font en 3' et en 5'
- Le polymère d'ADN simple brin est orienté

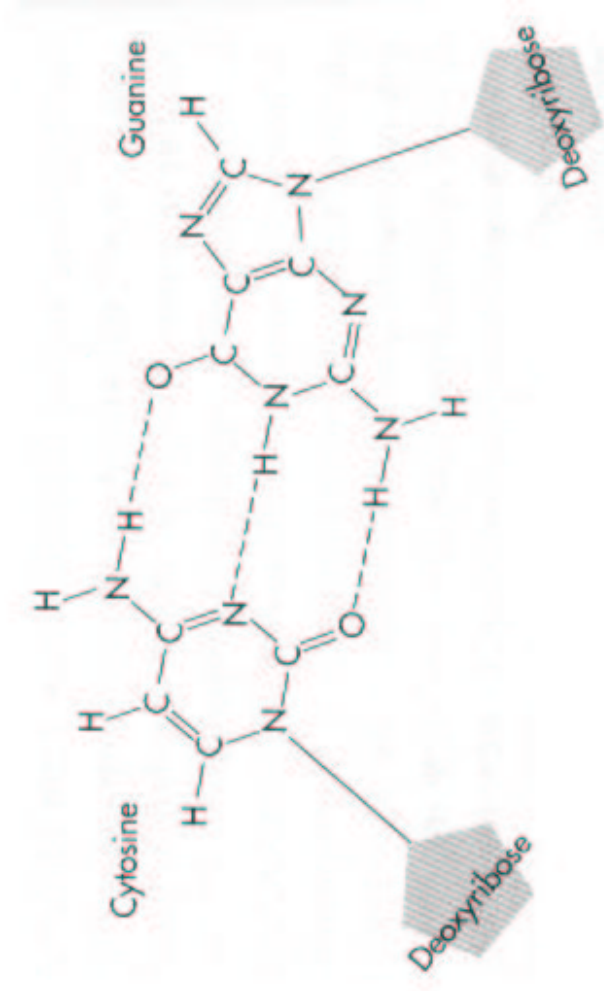


Les bases sont en interaction

- AT implique 2 liaisons hydrogènes
2 $k_B T$ par liaison
- GC implique 3 liaisons hydrogènes
3 $k_B T$ par liaison

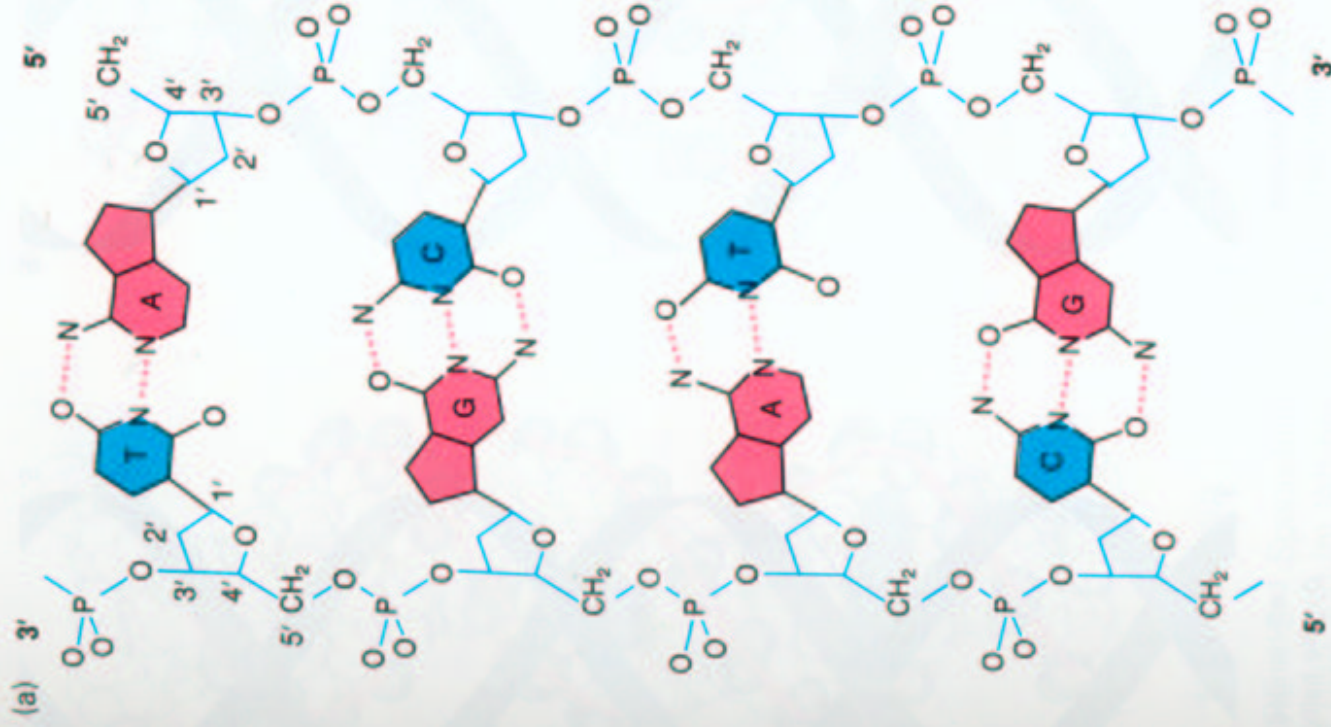


Les interactions A-A, G-A, T-C, etc. existent aussi mais ont des contributions énergétiques plus faibles, elles sont déstabilisées par l'agitation thermique.

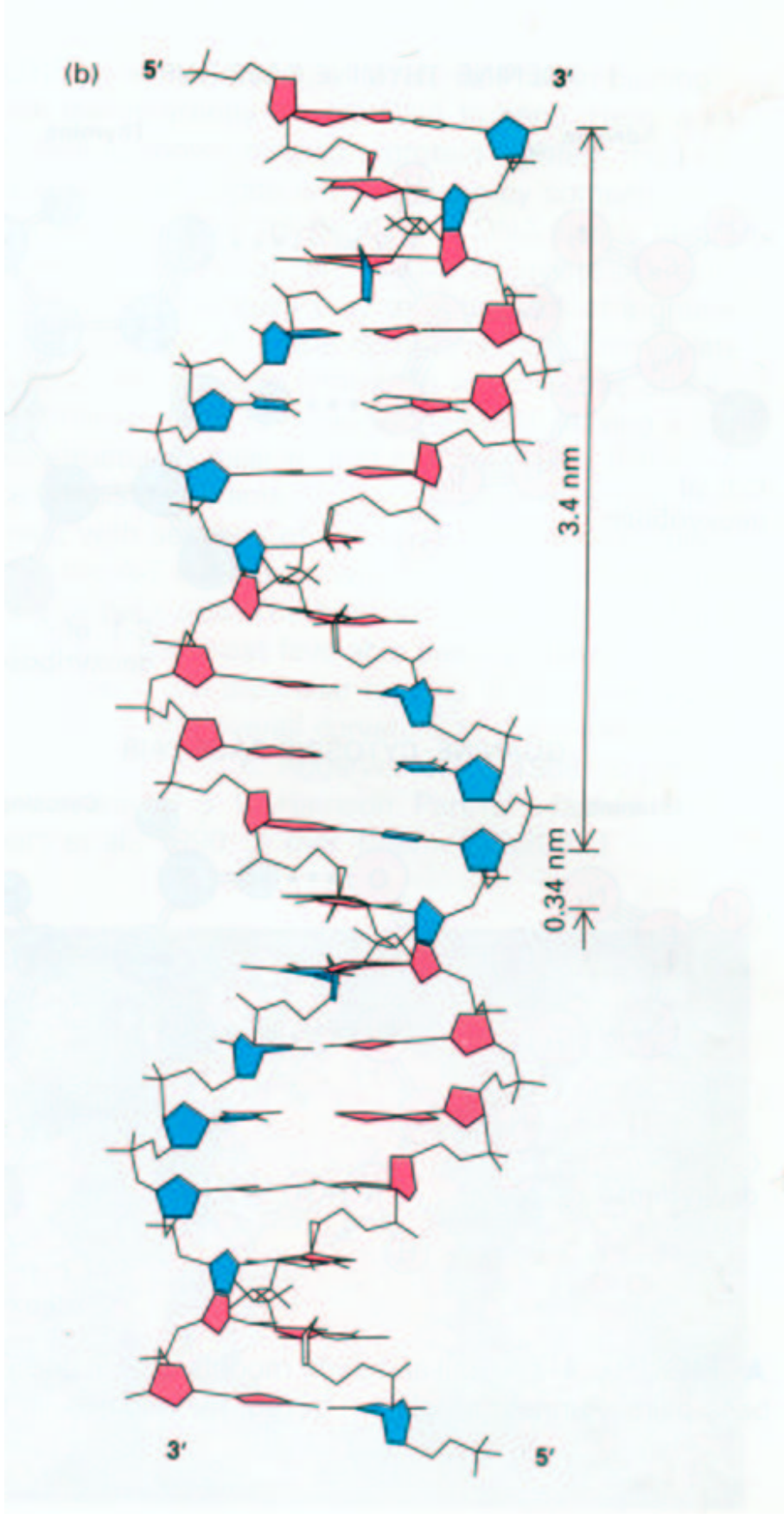


Deux chaînes complémentaires

- Deux chaînes complémentaires
- Liaisons covalentes au sein des chaînes
- Liaisons faibles entre chaînes : liaisons hydrogènes entre les bases complémentaires
- Intercactions hydrophobes entre bases : énergie d'empilement

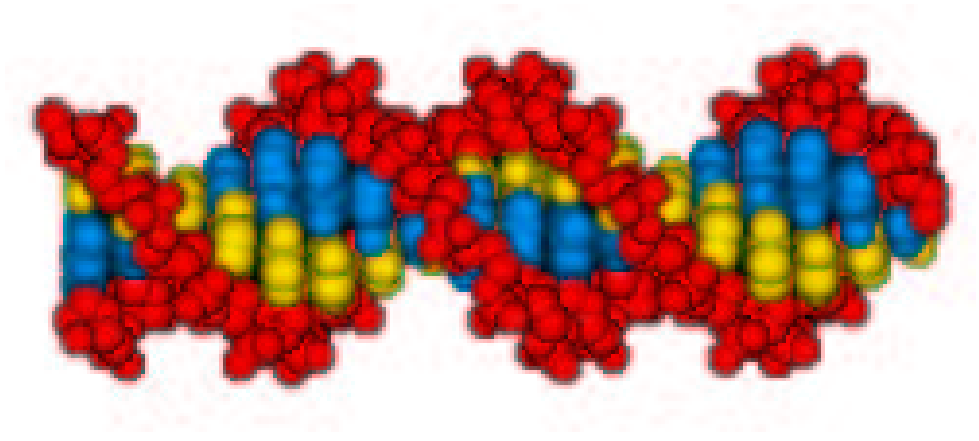
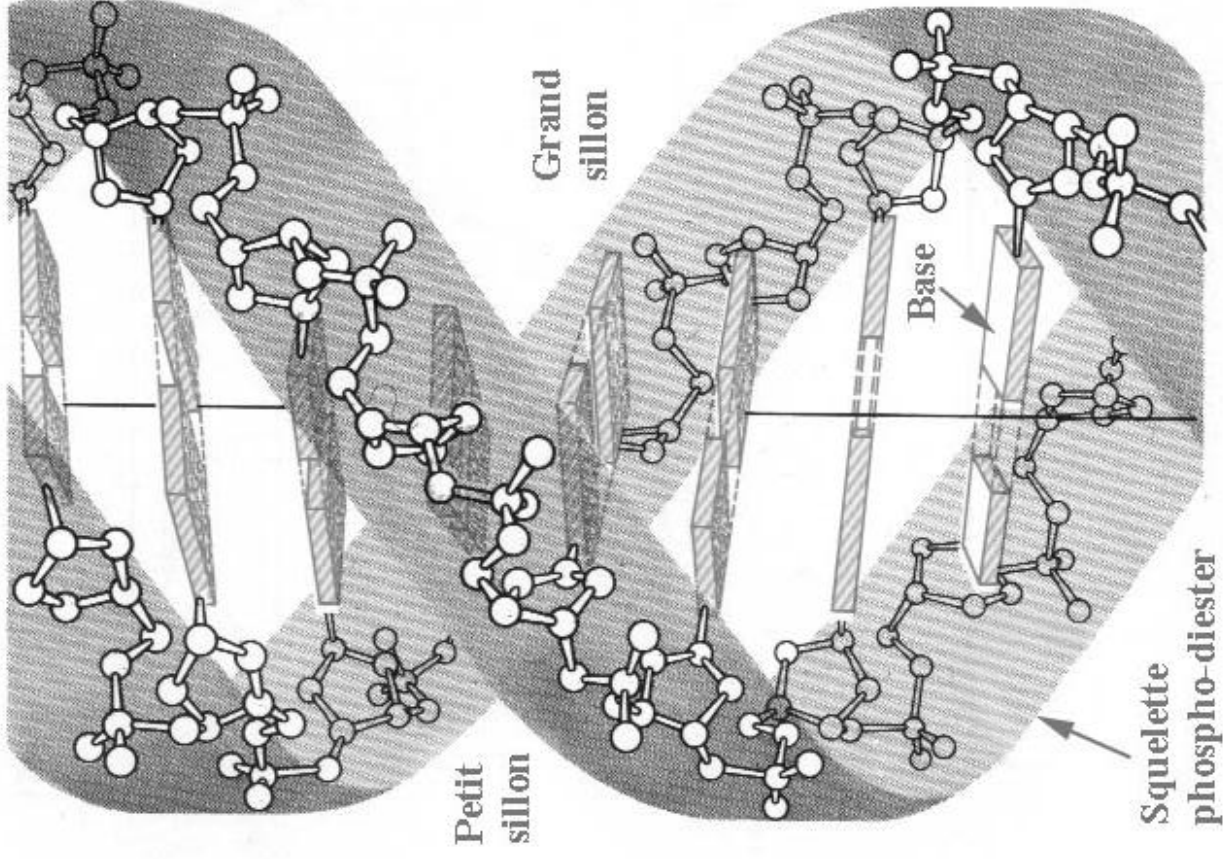


La double hélice droite de l'ADN-B



Structure

Le petit et le grand sillon



Diffraction de l'ADN-B par les rayons X

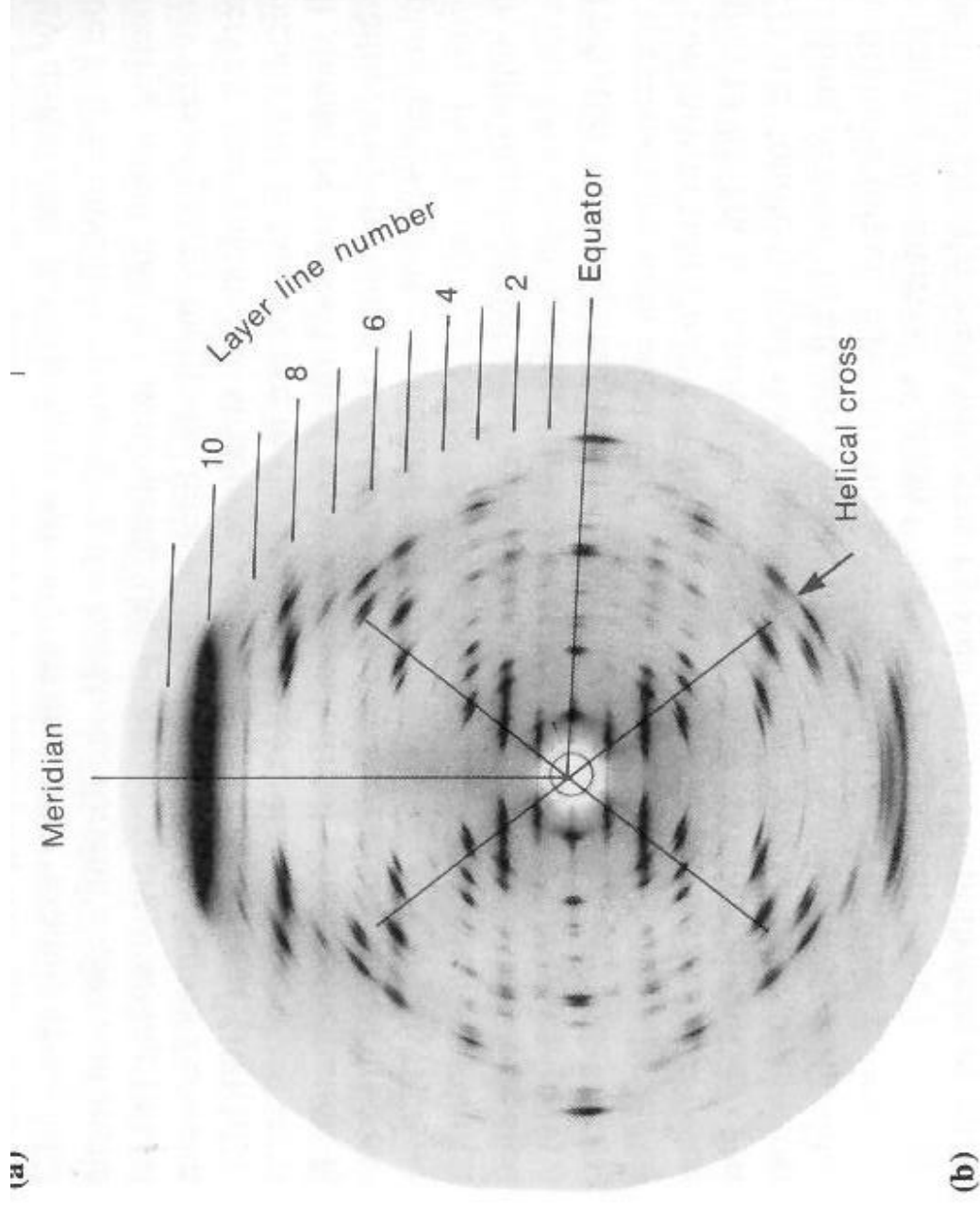


Diagramme de diffraction obtenue sur une fibre d'ADN avec des rayons X monochromatique.

Les différentes structures de l'ADN

