



**BIOL 1372**  
2023-2024  
Pharmacie \_ Licence 1 \_ S2



# INTRODUCTION GENERALE DU COURS

FAPH BIO CELL

# Objectifs

1. **Définir** la biologie cellulaire
2. **Enumérer** 5 propriétés fondamentales d'une cellule
3. **Décrire** 3 niveaux d'organisation des cellules
4. **Citer** les 4 grandes classes de macromolécules du vivant
5. **Enoncer** une fonction principale pour chacune des macromolécules du vivant

# Plan

1. Généralités
2. Propriétés fondamentales des cellules
3. Organisation des cellules
4. Les macromolécules du vivant

Conclusion

FAPH BIO CELL

# 1. Généralités

## 1.1. Définition

La **biologie cellulaire** est une discipline des sciences fondamentales qui étudie la **structure**, la **fonction** et le **comportement** des cellules. L'étude de la cellule repose sur l'utilisation de la **cytologie**, la **biologie moléculaire**, et la **biochimie**.

# 1. Généralités

## 1.2. Intérêt

### ❖ **Cursus universitaire**

- **Support pour la compréhension** d'autres disciplines biomédicales

Ex. histologie, embryologie, hématologie, immunologie, parasitologie, bactériologie, mycologie, pharmacologie, cosmétologie

- **Support pour stage en laboratoire**

# 1. Généralités

## 1.2. Intérêt

### ❖ **Domaine biomédicale**

- **Analyse et interprétation des résultats d'examens** effectués sur des matières biologiques (prélèvement de tissus, de fluides biologique, etc... )
- **Diagnostic et au suivi** de pathologie

FAPH BIO CELL

# 1. Généralités

## 1.2. Intérêt

### ❖ Recherche

- Meilleure compréhension de la vie
- Développement de nouveaux outils diagnostics et thérapeutiques

FAPH BIO CELL

# 1. Généralités

## 1.3. Rappels

### ❖ Historique

- **1665**; Robert **Hooke**; découverte des « cellules »
- **1677**; Antoni van **LEEUVENHOECK**, invention du 1<sup>er</sup> microscope
- **1839**: Theodor **Schwann**; fondements cellulaires;
- **1855**: Rudolf **Virchow** => 3<sup>e</sup> principe de la **théorie cellulaire**

FAPH BIO CELL

# 1. Généralités

## 1.3. Rappels

### ❖ Théorie cellulaire

- Tous les organismes sont composés d'une ou de plusieurs cellules
- La cellule est l'unité structurale de la vie
- Les cellules ne peuvent provenir que de la division d'une cellule préexistante

FAPH BIO CELL

## 2. Propriétés fondamentales des cellules

Caractérisées par plusieurs propriétés fondamentales:

### ❖ **Eminemment complexes et organisées**

- complexité évidente mais difficile à décrire; ordre et cohérence

### ❖ **Possèdent un programme génétique et les moyens de l'utiliser**

- construction selon une information génétique

### ❖ **Se multiplient par elles-mêmes**

- Reproduction par division

## 2. Propriétés fondamentales des cellules

### ❖ **Acquièrent et utilisent l'énergie**

- chaque processus biologique nécessite un apport énergétique

### ❖ **Siège d'une grande variété de réactions chimiques**

- comparables à une usine chimique miniature

### ❖ **Performent des activités mécaniques**

- transport des matériaux, l'assemblage et le désassemblage des structures, le déplacement de la cellule entière

FAPH BIO CELL

## 2. Propriétés fondamentales des cellules

### ❖ Répondre aux stimuli

- Récepteurs spécifiques régissent spécifiquement aux substances de l'environnement

### ❖ Capable d'autorégulation

- Indispensable pour entretien d'un état complexe et ordonné

### ❖ Les cellules évoluent

- Evolution à partir d'une forme de vie précellulaire

FAPH BIO CELL

# 3. Organisation des cellules

## 3.1. Domaines de la vie

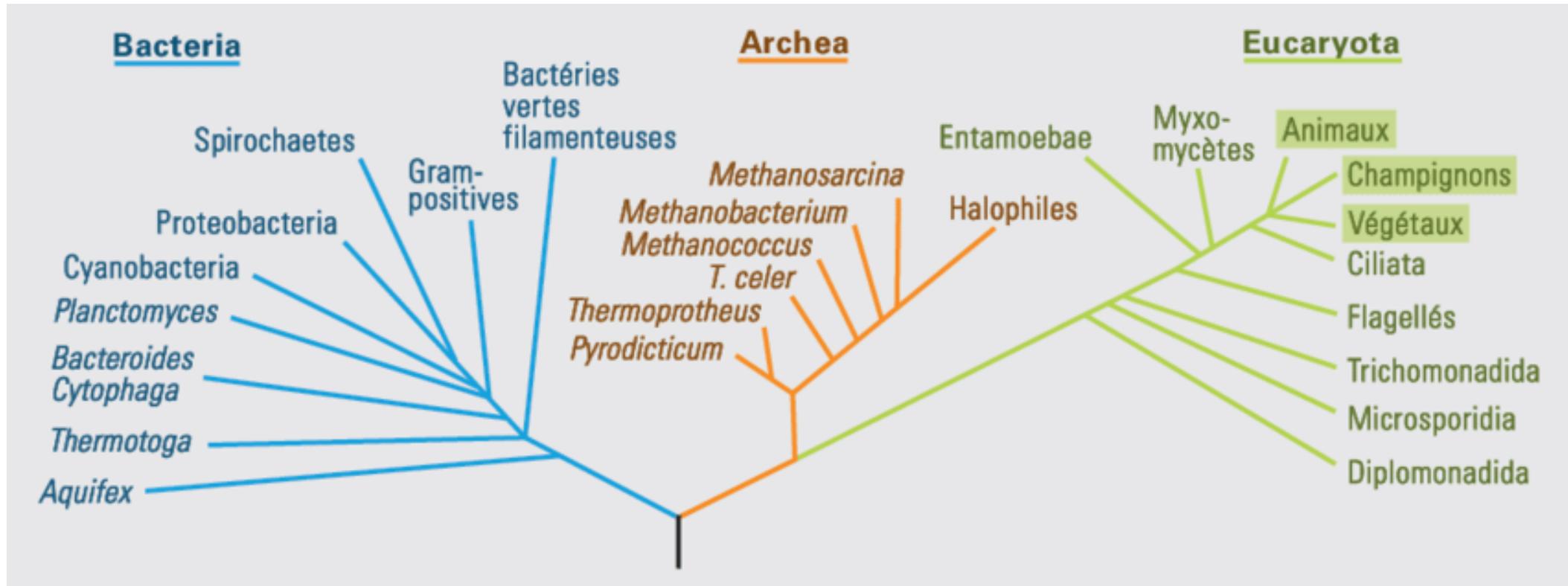


Figure 1. Arbre phylogénétique de la vie basée sur la comparaison des séquences d'ARN ribosomiques

# 3. Organisation des cellules

## 3.2. Niveaux d'organisations

### ❖ Unicellulaires :

- organisme constitué par une cellule
- Bactéries
- Eucaryotes: protozoaires, champignons, ciliés, algues photosynthétiques

FAPH BIO CELL

# 3. Organisation des cellules

## 3.2. Niveaux d'organisations

### ❖ Pluricellulaires

- organisme constitué par plusieurs cellules
- plantes, animaux

FAPH BIO CELL

# 3. Organisation des cellules

## 3.2. Niveaux d'organisations

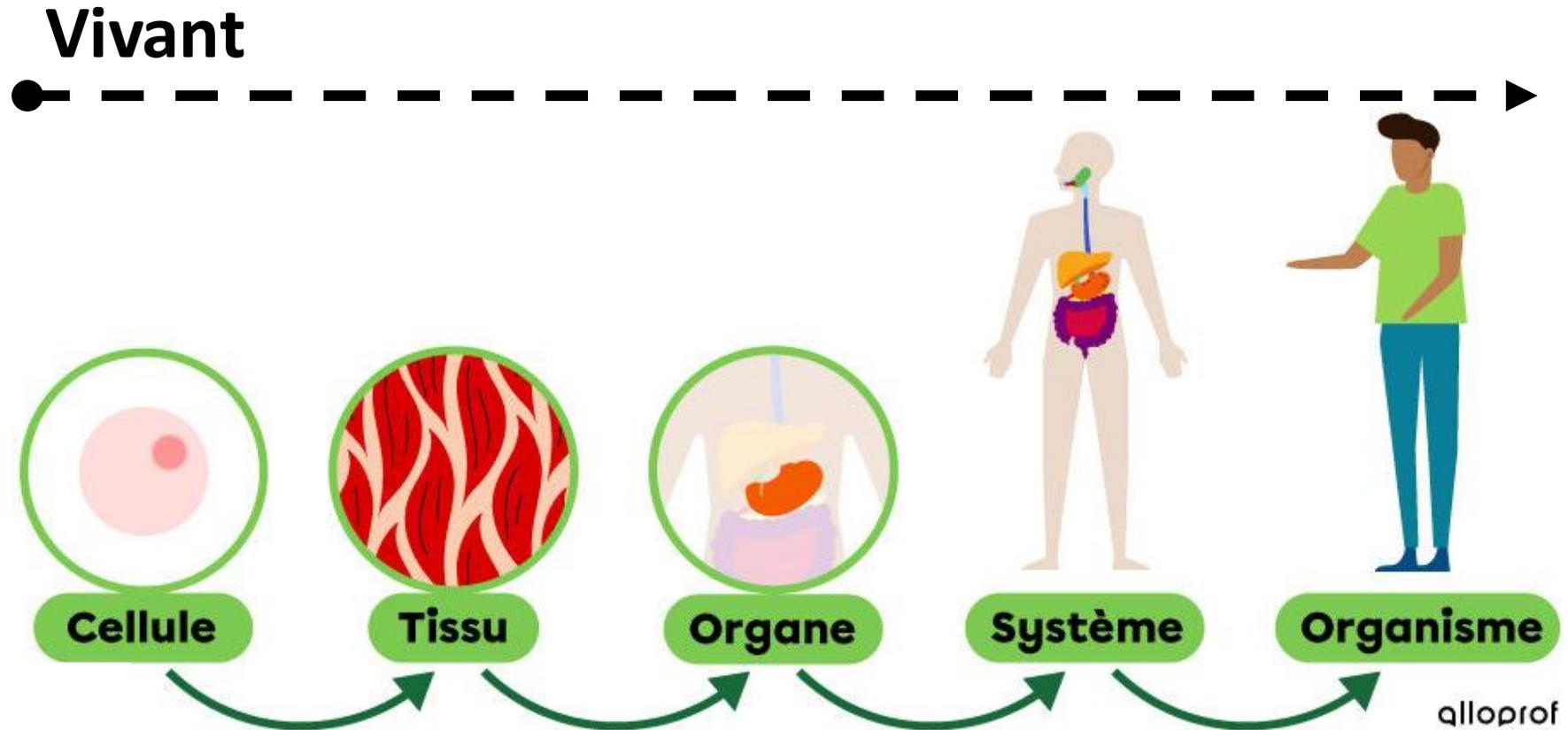


Figure 2. Différents niveaux d'organisations des eucaryotes pluricellulaires

## 4. Macromolécules du vivant

### ❖ Molécules organiques

- atomes de **carbone** liés à des atomes **d'hydrogène**
- source d'énergie
- élaborées par les organismes vivants

### ❖ Macromolécules biologiques

- molécules organiques composées de molécules organiques
- 4 types : protéines, lipides, glucides et acides nucléiques

FAPH BIO CELL

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.1. Lipides

La corps gras composés de C, H et O; souvent Phosphate (P)

### ❖ Caractéristiques

- Faible solubilité dans l'eau (voire nulle),
- Solubilité dans les **solvants organiques apolaires** ( éther, acétone, cyclohexane)
- molécules **hydrophobes** ou **amphiphiles**
- **ne sont pas des polymères**
- Groupe diversifié

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.1. Lipides

### ❖ Quelques types de lipides

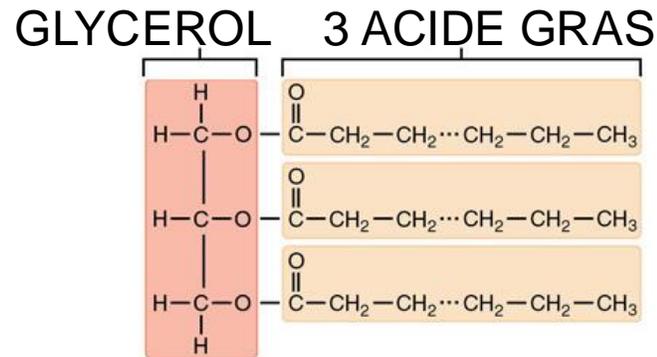
- Triglycérides
- Phospholipides
- Stéroïdes: cholestérol, testostérone, œstrogène, vitamine D, cortisone

FAPH BIO CELL

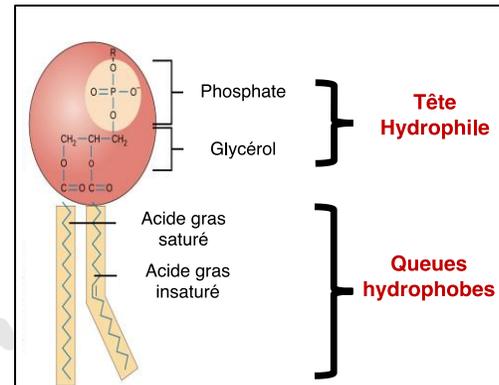
# 4. Macromolécules du vivant

## 4.1. Lipides

### Triglycérides



### Phospholipides



### Stéroïdes

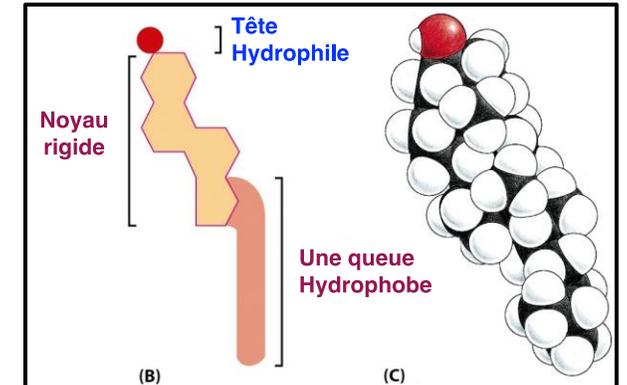


Figure 3. Structure de quelques lipides

FAPH BIO CC

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.1. Lipides

### ❖ Fonctions biologiques

- **Triglycérides**: forme principale de stockage ou source d'énergie, lubrification
- **Phospholipides**: constituants des membranes biologiques
- **Hormones stéroïdes**: communication cellulaire
- **Cholestérol**: constituants des membranes animales; précurseur pour la synthèse des hormones

FAPH BIO CELL

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.2. Glucides

composés de C, H et O;

### ❖ Caractéristiques

- Formule chimique  $(CH_2O)_n$  avec n compris entre 3 et 7
- 3 grands groupes:
  - **monosaccharides** (oses; pas hydrolysable); forme monomérique
  - **disaccharides** = deux oses associées par liaison osidique
  - **polysaccharides** (polymères) = nombreux oses

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.2. Glucides

### ❖ Fonctions biologiques

- Forme de stockage d'énergie
- Rôle structurale
- Hydratation des membranes

FAPH BIO CELL

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

Molécules composées de C, O, H et N (azote => caractère amine); souvent contient soufre (S), phosphore (P)

### ❖ Caractéristiques

- Polymères **d'acides aminés** (a.a.)
- Acides aminés ont 2 groupements fonctionnels
  - Fonction acide carboxylique
  - Fonction Amine
- a.a. reliés par **liaisons peptidiques**

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

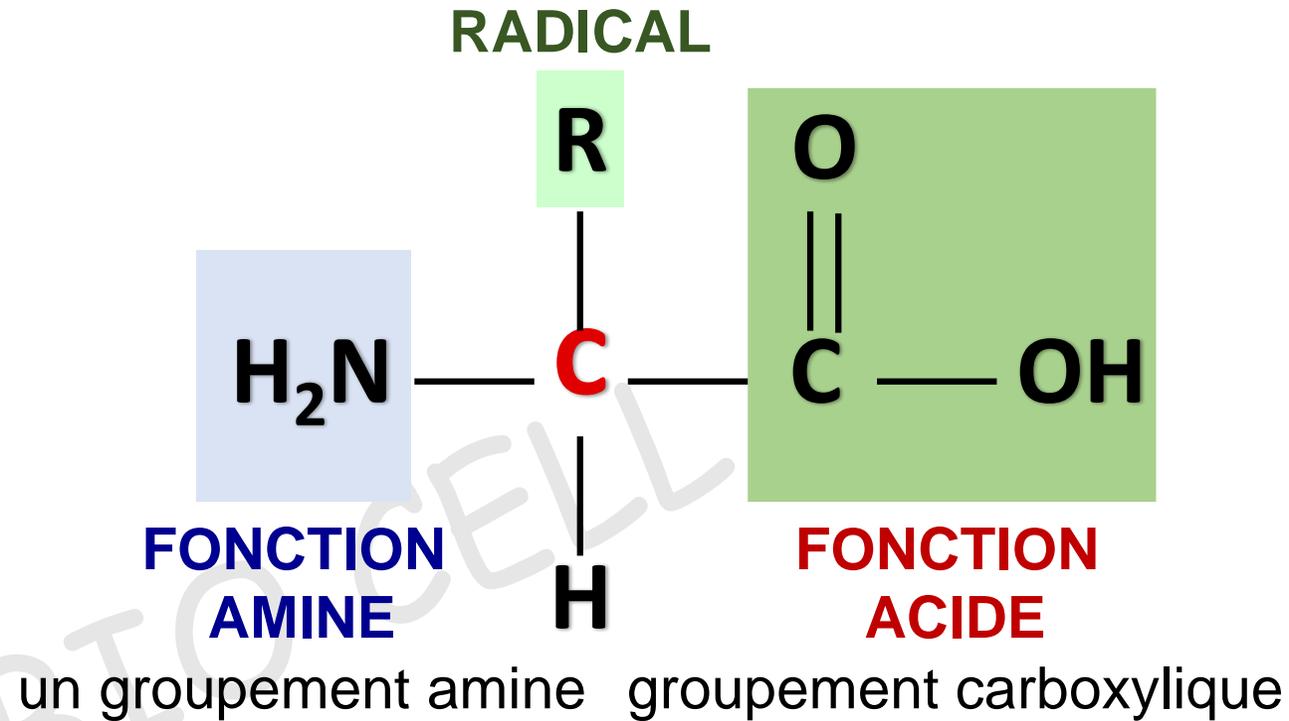


Figure 4. Structure d'un acide aminé

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

### ❖ Niveaux d'organisation des protéines

- **Structure primaire** = séquence polypeptidique

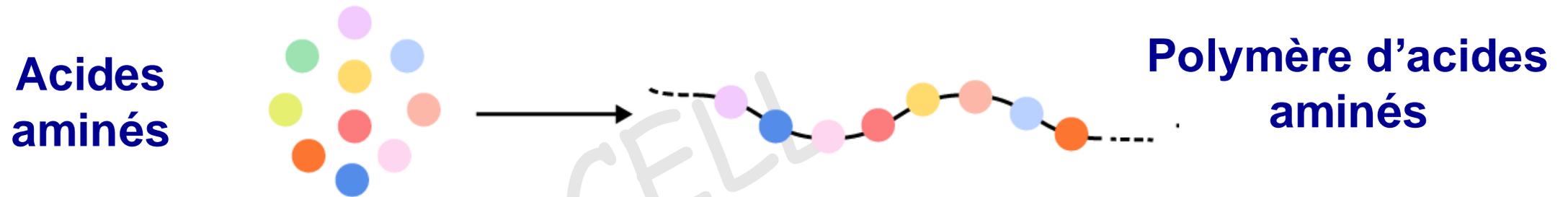


Figure 5. Représentation schématique de la structure primaire d'une protéine

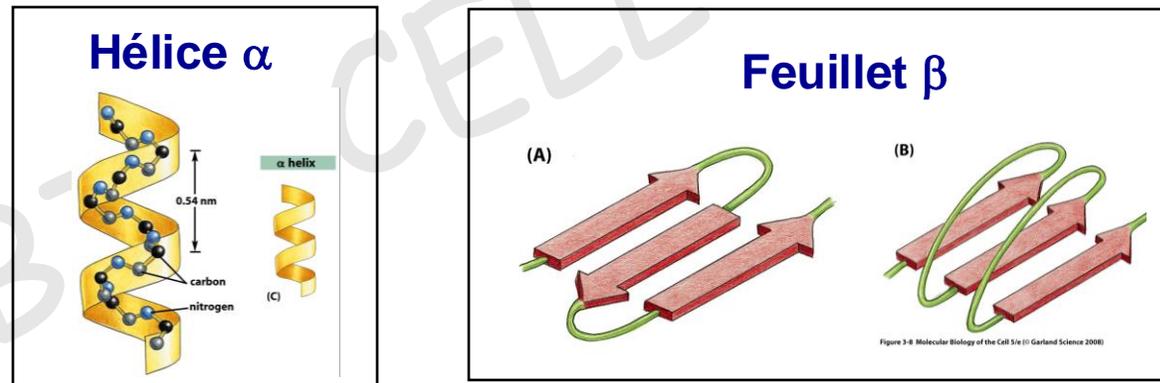
# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

### ❖ Niveaux d'organisation des protéines

- **Structure secondaire**

- motif tridimensionnel = disposition précise dans l'espace
- principales structures secondaires: hélice  $\alpha$  et feuillet  $\beta$



**Figure 6.** Représentation schématique des principales structures secondaires d'une séquence protéique

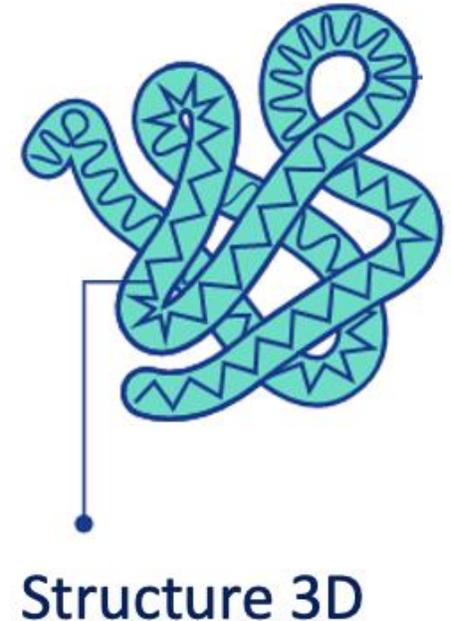
# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

### ❖ Niveaux d'organisation des protéines

- **Structure tertiaire**

- repliement dans l'espace de l'ensemble d'une chaîne polypeptidique
- confère à la protéine une activité spécifique



**Figure 7.** Représentation schématique des principales structure secondaire d'une protéine

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

### ❖ Niveaux d'organisation des protéines

- **Structure quaternaire**

- protéine multimérique concerne l'association des différentes chaînes polypeptidiques
- Certaines protéines sont formées par plusieurs sous-unités (plusieurs chaînes polypeptidiques)

FAPH BIO CELL

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.3. Protéines

### ❖ Fonctions biologiques

- Les enzymes catalysant les réactions cellulaires
- Rôle structural (cellule, tissus, organe)
- Stockage et transporteur d'autre macromolécules ou ions
- Effecteurs de plusieurs mouvement (contraction, motilité)
- Molécule assurant la communication cellulaire
- Effecteur pour la défense de l'organisme (anticorps)
- Etc...

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.4. Acides nucléiques

Molécules qui contiennent: C, O, H, N et phosphore (P)

### ❖ Caractéristiques

- polymères des **nucléotides**
- nucléotides reliés par **des liaisons phosphodiesters**
- Essentiellement:
  - acide désoxyribonucléique (ADN)
  - acide ribonucléique (ARN)

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.4. Acides nucléiques

Phosphate

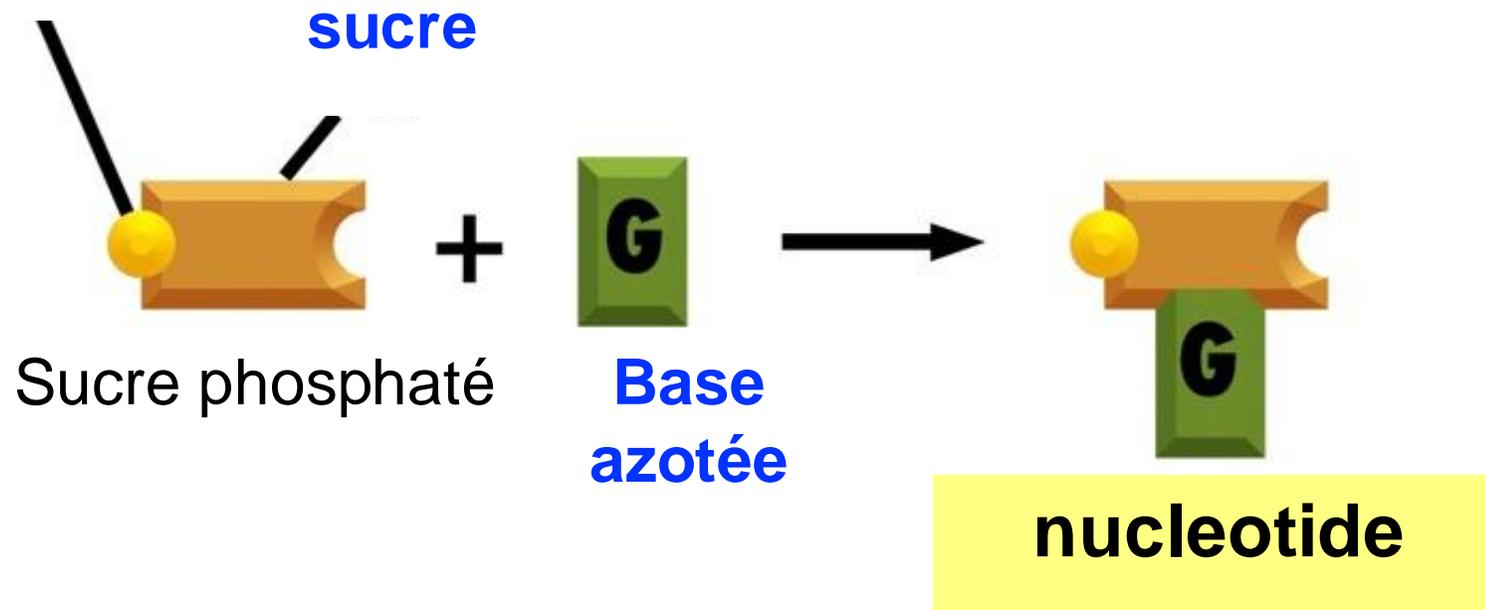


Figure 8. Composantes d'un nucléotide

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.4. Acides nucléiques

Eléments comparatifs	ADN	ARN
Pentose	Désoxyribose	Ribose
Bases	Adénine, <u>Thymine</u> , Guanine, Cytosine	Adénine, <u>Uracile</u> , Guanine, Cytosine
Structure standard	Double hélice (deux brins = deux chaînes polynucléotidiques); les chaînes sont antiparallèles et complémentaires;	Monocaténaire (1 seul brin = une chaîne polynucléotidique)

# 4. Macromolécules du vivant

## 4.4. Acides nucléiques

### ❖ Fonctions biologiques

- ADN: le support de l'information génétique
- ARN jouent plusieurs rôles:
  - ARNm : messenger qui copie l'information génétique de l'ADN; sera traduit en protéines
  - ARN non codant qui joue un rôle catalytique ou régulateur: L'ARN de transfert (ARNt), l'ARN ribosomique (ARNr), les petits ARNs interférant (miARN), etc...

# Résumé

- ❖ **Définition:** La biologie cellulaire est une science qui étudie la structure, les fonction et le comportement des cellules
- ❖ **Propriétés des cellules:** complexité, support génétique, multiplication, métabolisme, réactions chimiques, réponse au stimuli, autorégulation, évolution
- ❖ **Niveaux d'organisation:** procaryotes ou eucaryotes; unicellulaires ou pluricellulaires; cellules → tissus → organes
- ❖ **Macromolécules du vivant:** Lipides, glucides, protéines, acide nucléiques

# Conclusion

FAPH BIO CELL