

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département BMC, Université de Jijel

Cours de Bioinformatique

Licence Biochimie/Sciences pharmacologiques

Dr. BOULHISSA Ilham

Année universitaire: 2023-2024

Chapitre I : Introduction à la bioinformatique

Qu'est ce que la Bioinformatique

Une approche *in silico* de la biologie qui consiste en une analyse informatisée des données biologiques en utilisant un ensemble de moyens (concepts, méthodes, implémentations, logiciels, etc...)

Discipline complémentaire aux approches classiques de la biologie :

In vivo (tests au sein des organismes vivants)

In situ (tests dans les milieux naturels)

In vitro (test dans des tubes)

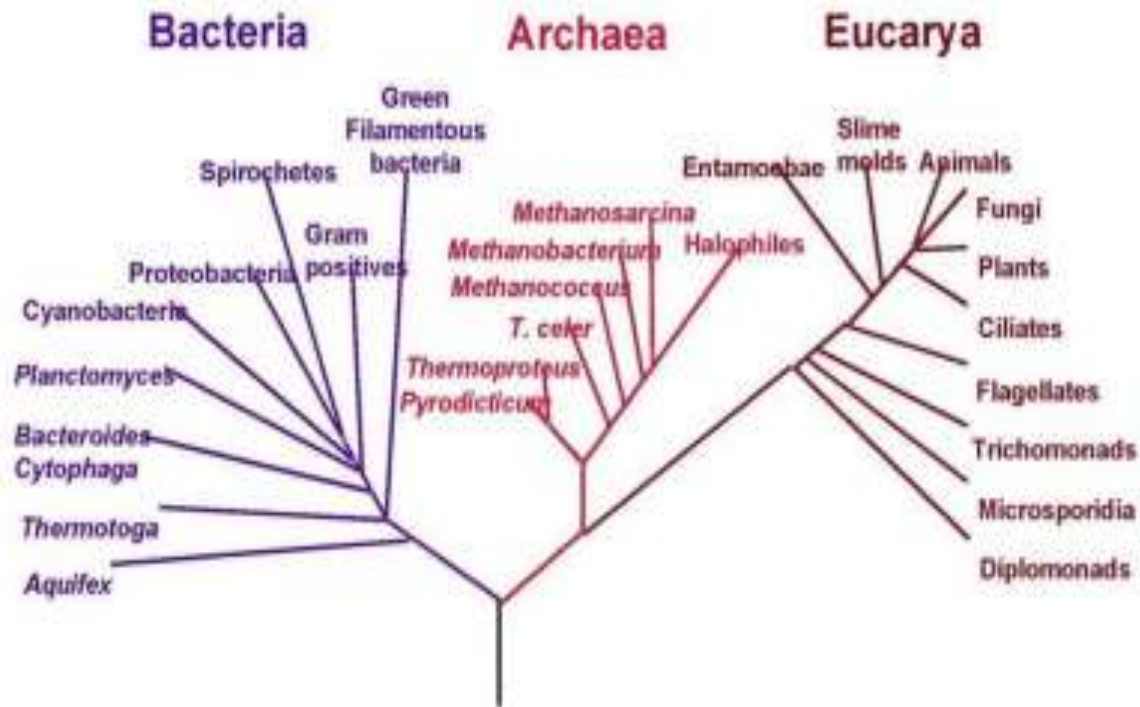
Historique de la Bioinformatique

- **1953:** Structure en double hélice de l'ADN
- **1963:** Découverte du code génétique, de l'ARNm
- Bioinformatique: apparue dans les années 1960, après que les biologistes aient découverts comment séquencer de l'ADN et des protéines.
- **1965:** première compilation des protéines : 50 entrées
 - Margaret O. Dayhoff: répertoire de protéines,
 - Russel F. Doolittle: l'un des premiers à avoir utilisé l'ordinateur pour analyser les protéines.
 - Quelques autres pères fondateurs : Walter M. Fitch, Michael S. Waterman. David Sankoff.

Historique de la Bioinformatique

- 1967:** Article « Construction des arbres phylogénétiques » (Fitch and Margoliash)
- 1970:** Programme d'alignement global de séquences (algorithme de Needleman and Wunsch).
- 1972:** Premier microprocesseur Intel 8008.
- 1973:** Génie génétique (Cohen *et al.*)
- 1977:** Micro-ordinateurs
- Séquencage d'ADN: F. Sanger/Maxam and Gilbert
- Première suite logicielle bioinformatique (*Staden*).
- 1980:** Premières méthodes de prédiction et d'alignement
- Première base de données EMBL, GenBank et PIR
- 1981:** GenBank: 270 séquences
- Programme d'alignement local de séquences (Smith and Waterman)
- 1985:** Programme d'alignement local de séquences « FASTA » (Pearson and Lipman)
- 1990:** Programme d'alignement local de séquences « BLAST » (Altschul *et al.*)

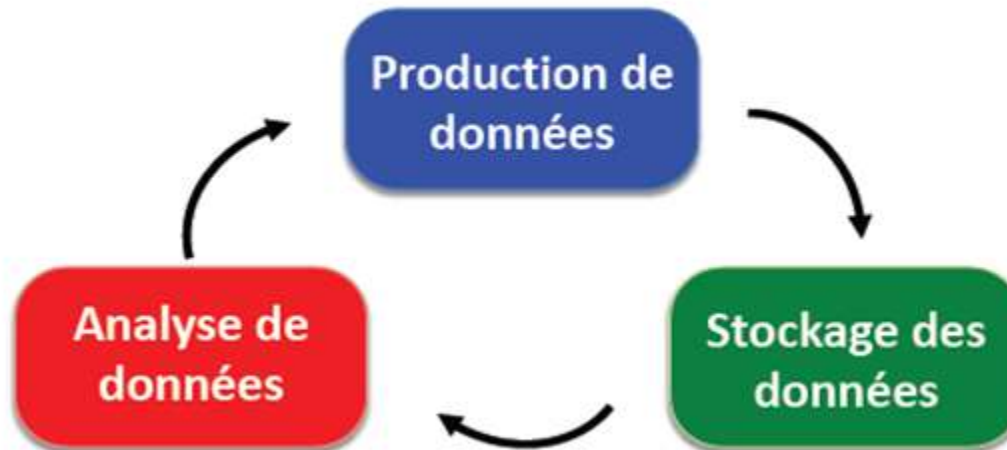
Phylogenetic Tree of Life



Exemple d'un arbre phylogénétique

Trois activités principales de la bioinformatique:

- ✿ Acquisition et organisation des données biologiques
- ✿ Conception de logiciels pour l'analyse, la comparaison et la modélisation des données
- ✿ Analyse des résultats produits par les logiciels



La Bioinformation et la Bioinformatique

La bioinformation est l'information liée aux molécules biologiques : leur séquence, leur nombre, leur(s) structure(s), leur(s) fonction(s), leurs liens de "parenté", leurs interactions et leur intégration dans la cellule ...

Cette bioinformation est issue de diverses disciplines : la biochimie, la génétique, la génomique structurale, la génomique fonctionnelle, la transcriptomique, la protéomique, la biologie structurale (structure spatiale des molécules biologiques, modélisation moléculaire ...), ...

Une définition de **la bioinformatique** : analyse de la bioinformation par des moyens informatiques

Les champs liés à la bioinformatique

La bioinformatique est une discipline « **hybride** » **liée à plusieurs champs actifs en** même temps, en plus de la biologie, les mathématiques, les statistiques elle est liée à plusieurs autres champs.

- **La génomique**
- **La génomique comparative**
- **La transcriptomique**
- **La protéomique**
- **La métabolomique**
- **La pharmacogénomique**
- **La pharmacogénétique**
- **Chemoinformatique**
- **La médecine personnalisée**

Les domaines de recherches en bioinformatique

Lors de ces dernières décennies, le volume connu de données biologique a grandi de manière exponentielle. Ce qui introduit plusieurs domaines de recherche en bioinformatique , dans ce qui suit nous avons cité quelques-uns :

- L'annotation du génome
- La prédiction de structure des protéines
- L'analyse et la comparaison des séquences
- Interaction protéine-protéine
- L'analyse de données d'expression génique
- Analyse de l'expression des protéines
- Modélisation des réseaux de régulation
- La conception / la découverte de médicaments
- La phylogénie qui étudie les liens de parenté entre les différentes espèces des êtres vivants