

# Plan du cours Algorithmique avancée: Master1 Bioinformatique

Michel Habib, Fabien Baille  
habib@liafa.jussieu.fr, Fabien.Baille@liafa.jussieu.fr

11 octobre 2006

## Objectifs

Acquérir des notions solides en algorithmique discrète. Ainsi nous étudierons les principaux paradigmes algorithmiques. Les exemples étant choisis tant que possible en bioinformatique. Les objets manipulés dans ce cours seront des caractères, des chaînes de caractères( ou séquences), des graphes, des matrices (de distance).

## Plan

### Introduction

Rappels de complexité algorithmique (i.e. comment évaluer la complexité d'un algorithme). Nous mettrons en œuvre ces idées sur des algorithmes sur des tableaux : algorithmes de tri d'entiers, tri par inversion (applications aux séquences génomiques). Récursivité et équations de récurrence de complexité, exemples : tri par fusion, recherche d'un élément médian d'un tableau.

### Algorithmes de graphes

Arbres, arbres recouvrants de poids minimum (algorithmes gloutons, notions d'échanges) d'un graphe non orienté valué. Principaux algorithmes de calcul de plus courts chemins dans un graphe orienté valué. Algorithmes pour les calculs de fermeture et réduction transitive d'un graphe orienté sans circuit.

## **Programmation dynamique**

Etude sur des exemples de ce paradigme algorithmique

## **Algorithmes d'énumération**

Enumération de toutes les permutations sur  $n$  éléments.

Algorithme pour l'énumération de toutes les cliques maximales d'un graphe.  
Notion de backtrack.

## **Introduction à la cryptographie**

Notions de codes à clef publique (RSA).

## **Applications en bioinformatique**

Recherche de motifs communs à deux séquences

Isomorphismes d'arbres

Arbres et matrices de distance. Approximation.

Phylogénie. Calculs de distances d'édition.

## **Références**

Introduction to Computational Molecular Biology par Setubal et Meidanis, PWS Publishing Company, 1997.

Introduction to Algorithms, par T. Cormen, C.E. Leiserson et R. Rivest, The MIT Press, 1992.