

# NFA010 - Graphes et optimisation

## Présentation

### Prérequis

Cours de premier cycle. Il est conseillé d'avoir suivi (ou de suivre en parallèle) les 2 UE de "Mathématiques pour l'informatique" (MVA 003 et MVA 004) .

### Objectifs pédagogiques

Se familiariser avec des modèles classiques de problèmes d'optimisation, notamment des modèles basés sur les graphes. Apprendre à modéliser de tels problèmes, qui sont issus de l'informatique et de la recherche opérationnelle, puis à les résoudre à l'aide d'un algorithme et d'une structure de données appropriés.

## Programme

### Contenu

**Les problèmes combinatoires : généralités, difficultés.**

**Théorie des graphes et algorithmes pour les graphes non valués**

Introduction : vocabulaire et concepts de base, propriétés de connexité et forte connexité.

Représentations des graphes : matricielles (adjacence, incidence) ; listes (successeurs, prédécesseurs) ; tableaux.

Les graphes en tant qu'outil de modélisation ; exemples en informatique et en R. O.

Fermeture transitive : détermination, méthode matricielle : algorithme de Roy-Warshall.

Initiation à la complexité des algorithmes dans le cas polynomial par l'évaluation du nombre d'opérations élémentaires.

Parcours des graphes : en largeur ; en profondeur ; applications ; détermination des composantes connexes, etc.

**Algorithmes d'optimisation dans les graphes valués**

Chemins optimaux dans un graphe valué : algorithmes de Bellman, de Ford et de Dijkstra.

Application : ordonnancements de projets (méthode MPM).

Flot maximum dans un réseau de transport : algorithme de Ford-Fulkerson.

Arbres couvrants de poids extrémal : algorithmes de Kruskal et de Prim.

**Programmation linéaire**

Définition, historique.

Approche géométrique de l'optimum (sommet) ; caractérisation géométrique du cheminement vers le sommet optimum.

(Un approfondissement de ces concepts de base et des algorithmes associés fait l'objet d' U. E. de niveau au moins égal à BAC+3 en RCP104, RCP105, RCP106, RCP101 et RCP219).

### Modalités de validation

- Examen final

### Description des modalités de validation

L'enseignante, responsable nationale pour cette U.E., procède à la vérification et à la validation des sujets d'examen proposés par les CCR.

### Bibliographie

Mis à jour le 29-03-2023



**Code : NFA010**

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN05 - Informatique / 1

**Contact national :**

EPN05 - Informatique

2 rue Conté

accès 33.1.13B

75003 Paris

01 40 27 28 21

Mmadi Hamida

[hamida.mmadi@lecnam.net](mailto:hamida.mmadi@lecnam.net)

<b>Titre</b>	<b>Auteur(s)</b>
Précis de recherche opérationnelle (Dunod).5ème édition.	R. FAURE, B. LEMAIRE, C. PICOULEAU
Exercices et problèmes résolus de R.O., T1 : Graphes, T3 : Programmation Linéaire (Masson).	Groupe ROSEAUX
Informatique Inf (Dunod, 2017) chapitre 11 : Algorithmique de graphes	Amélie Lambert et Agnès Plateau