

# Graphes et Contraintes

**Responsable** : Cyril Briand ([briand@laas.fr](mailto:briand@laas.fr), 05.61.33.69.61)

## Objectifs

---

Maîtriser les outils de recherche dans les graphes et la résolution de problèmes sous contraintes.

## Contenu (C : 20h – TP : 10h)

---

Ce cours est organisé en deux parties :

### 1. Graphes

- 1.1. Historique / entité mathématique / outil de modélisation
- 1.2. Éléments de base : chemin, circuits, orientation
- 1.3. Graphes particuliers (bipartis, planaires, arbres, ...)
- 1.4. Représentation d'un graphe : matrice d'adjacence, liste d'adjacence
- 1.5. Parcours largeur / profondeur
- 1.6. Applications : test de bipartisme, détection de plus court chemin, tri topologique, composantes fortement connexes, graphes d'états ; méthodes arborescentes d'optimisation
- 1.7. Graphes pondérés : chemins optimaux, parcours, arbres couvrants
- 1.8. Parcours eulérien / hamiltonien (application robotique / transport)
- 1.9. Flots : définition ; recherche de flot maximal

### 2. Contraintes

- 2.1. Formalisme
  - a) Définitions : contraintes, CSP, réseau de contraintes, consistance, solution d'un CSP
  - b) Problèmes : test de consistance, trouver une solution / toutes les solutions, optimisation, comptage du nombre de solutions
- 2.2. Modélisation avec des exemples typiques
  - a) Importance du choix des variables,
  - b) Expression des contraintes (primitives des langages)
- 2.3. Algorithmes
  - a) Backtrack, forward checking, synthèse, branch & bound
  - b) Consistance d'arc, filtrage pour réduire l'espace de recherche
  - c) Heuristiques pour le choix de l'ordre des variables/valeurs

### 3. Travaux pratiques

- Graphes : implémentation d'un graphe et codage d'un algorithme classique de parcours (en Java)
- Contraintes : apprendre à manipuler l'outil Jsolver et traiter un problème d'ordonnancement depuis la modélisation

## Pré-requis

---

Pas de pré-requis particulier

## Bibliographie

---

*Graphes et Algorithmes*, GONDRAN M., MINOUX M, 4eme Edition, Lavoisier, 2009.