

**Objectifs de l'UE**

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

Meta-heuristique – méthode d'optimisation :

Les métaheuristiques ont prouvé leur efficacité pour résoudre des problèmes difficiles auxquels appartiennent plusieurs problèmes académiques ou industriels. L'objectif de ce module est d'acquérir les concepts et les algorithmes de base pour la résolution des problèmes complexes et difficiles.

Programmation par contraintes :

- comprendre les algorithmes utilisés en programmation par contraintes (algorithmes d'énumération prospectifs et rétrospectifs, algorithmes de filtrage, extensions)
- être capable de modéliser un problème sous forme de contraintes ou sous forme d'un CSP
- être capable d'implémenter et d'adapter un algorithme de résolution

**Description des ECUE**

Meta-heuristique – méthode d'optimisation :

- Introduction aux métaheuristiques : Bref historique, avantages, inconvénients
- Méthodes stochastiques : Monté-Carlo, Algorithme à seuil, Recuit simulé, Algorithme de bruitage, Méthode de descente généralisée, GRASP, Multi-start
- Recherche tabou, Recherche à voisinage variable
- Métaheuristiques évolutionnaires : Algorithme génétique, Algorithme de fourmis, Recherche dispersée, Colonies de fourmis

Programmation par contraintes :

- Présentation et définition des CSP (Problèmes de satisfaction de contraintes)
- Algorithmes prospectifs et rétrospectifs d'énumération des solutions d'un CSP (Forward Checking, BackTraking Chronologique, BackJumping, )
- Algorithmes de filtrage d'un CSP (Consistance de nœud, Arc consistance et Chemin consistance)

- Quelques heuristiques pour guider la recherche des solutions
- Exemples de langages de programmation par contraintes
- Exemples de problèmes pour lesquels la programmation par contrainte est efficace
- Quelques extensions de l'approche par contraintes (CSP dynamiques, CSP sur le temps, CSP distribué)

### **Pré-requis**

Algorithmique avancée  
Maîtrise d'un langage de programmation  
Graphe & algorithmique

### **Bibliographie**

- R. DECHTER, Constraint Processing, Morgan Kaufmann Publishers, 2003
- C. LECOUTRE, Constraints Networks (Techniques and Algorithms, Wiley, 2009
- F. ROSSI, P. VAN BEEK, T. WALSH Handbook of Constraint Programming, 2006
- Glover, F. and M. Laguna (1997) Tabu Search. Kluwer Academic Publishers.
- Dréo, J., Pétrowski A., Siarry P. et Taillard E. (2003). Métaheuristiques pour l'optimisation difficile, Edition EYROLLES
- C. Reeves, Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems, Advanced topics in computer sciences serie, Mc Graw Hill, 1995.