

## Faculté de sciences appliquées



### INMA1702 Modèles et méthodes d'optimisation

[30h+22.5h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Vincent Blondel, François Glineur

**Langue d'enseignement :** français

**Niveau :** Premier cycle

#### Objectifs (en termes de compétences)

Objectif de la formation : Initier à la formulation, l'analyse et la résolution de problèmes d'optimisation.

Compétences à acquérir :

1. Maîtriser les concepts de base de l'optimisation.
2. Savoir reconnaître et formuler un problème d'optimisation linéaire, convexe ou non-linéaire.
3. Connaître les techniques de résolution applicables à ces problèmes et être capable de les mettre en œuvre en pratique.

#### Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

1. Concepts de base et typologie des problèmes d'optimisation
2. Introduction à trois catégories de problèmes : optimisation linéaire, optimisation convexe structurée et optimisation non-linéaire ; pour chacune d'elles :
  - a. Quels problèmes peut-on formuler ?  
(présentation de la classe des problèmes modélisables)
  - b. Comment les résoudre ?  
(description et analyse des techniques de résolutions applicables)
  - c. Quelles applications ?  
(présentation d'applications dans les domaines des sciences de l'ingénieur, des sciences de gestion, de la finance, etc.)
3. Initiation à la modélisation de problèmes réels et à leur résolution pratique via l'utilisation d'un langage de modélisation et/ou de logiciels spécialisés.

#### Résumé : Contenu et Méthodes

1. Concepts de base : typologie des problèmes d'optimisation, conditions d'optimalité, complexité algorithmique, notion de dualité
2. Optimisation linéaire : formulation, algorithme du simplexe et méthodes de point intérieur, exemples d'applications
3. Optimisation convexe structurée : notion de convexité, optimisation quadratique, semidéfinie et conique, méthodes de point intérieur, exemples d'applications
4. Optimisation non-linéaire : formulation, méthode du gradient, méthodes de Newton et de quasi-Newton, méthodes de région de confiance, méthodes méta-heuristiques, exemples d'applications

#### Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : notions de base en analyse réelle, algèbre linéaire et théorie des matrices.

Evaluation : projets à remettre durant le semestre et examen écrit.

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>ELME23/E</b>	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (énergie)	(5 crédits)	
<b>FSA12BA</b>	Deuxième année de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	(5 crédits)	
<b>FSA13BA</b>	Troisième année de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	(5 crédits)	
<b>INCH22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil chimiste	(5 crédits)	Obligatoire
<b>INFO22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(5 crédits)	
<b>INFO23</b>	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(5 crédits)	
<b>MAP22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées	(5 crédits)	
<b>SINF12BA</b>	Deuxième année d'études de bachelier en sciences informatiques	(5 crédits)	
<b>STAT21MS/MM</b>	Première année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée (méthodes mathématiques)	(5 crédits)	
<b>STAT22MS/MM</b>	Deuxième année du master en statistique, orientation générale, à finalité spécialisée (méthodes mathématiques)	(5 crédits)	