

# Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation chimie

**HELHa Campus Mons** 159 Chaussée de Binche 7000 MONS  
 Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : [tech.mons@helha.be](mailto:tech.mons@helha.be)

## 1. Identification de l'Unité d'Enseignement

UE MC470 Optimisation			
Code	TEMC1M70	Caractère	Optionnel
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	5 C	Volume horaire	45 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Marie KINDT ( <a href="mailto:marie.kindt@helha.be">marie.kindt@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	50		
Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification	master / niveau 7 du CFC		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Néant

### Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

Néant

### Acquis d'apprentissage visés

This course aims to introduce to the foundations of continuous and discrete optimization as well as the main computing techniques to tackle and solve an optimization problem.

### Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

## 3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TEMC1M70A Optimisation 45 h / 5 C

### Contenu

Part I (Continuous Optimization): Continuity, differentiability in  $n$  dimensions, conditions for differentiability, gradient, Jacobian and Hessian matrices, necessary conditions for optimality, free extrema and extrema under constraints, convex sets, convex functions, convex optimization problems, Lagrangian duality, descent methods, rudiments of smooth and nonsmooth nonlinear optimization. Part II (Discrete Optimization): Introduction to integer and combinatorial optimization; polyhedral combinatorics: formulations and convex hulls; optimality conditions, relaxations and relationships among relaxations; well-solved problems; branch and bound.

### Démarches d'apprentissage

Cours magistral.

## Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

## Ouvrages de référence

The lectures will be integrated with some capita selecta from the following references: (1) S. Boyd and L. Vandenberghe. Convex Optimization. Cambridge University Press 2004. (2) L. A. Wolsey. Integer Programming. Wiley Interscience, 1988. (3) M. Conforti, G. Cornuejols, G. Zambelli. Integer Programming. Springer, 2014. (4) Bagirov, M. Karmita and M. M. Mäkelä. Introduction to non smooth optimization. Springer 2014. (5) F. F. Clarke. Optimization and nonsmooth analysis, Siam 1987.

## Supports

Néant

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

Students are assessed individually by means of an exam that consists of two parts:

1. An evaluation of the applied modeling skills, which is usually carried out during the last session of the exercises and which focuses on the Mosel programming language as well as on the ability to model given toy problems. This part is carried out only once per year and the participation is mandatory for all of the students. Poor scores on this part precludes the access to the second part (see point 2).
2. An evaluation of the theoretical skills of the students, carried out by means of a written exam during the standard examination sessions.

In the case of a red code due to the COVID crisis, an oral will replace the written exam mentioned in point 2.

The evaluation of the course includes:

1. An optimization project to be carried out individually during the last exercise session; it will account for 4 points on the final note and it is done only once a year.
2. A written exam of 3h to be carried out during the examination block of January (and August).

The final note will be the sum of the two notes.

The score of the project will be kept for the August session.

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Prj	20				
Période d'évaluation	Exe	80			Exe	80

Prj = Projet(s), Exe = Examen écrit

### Dispositions complémentaires

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

Si cette AA devait se donner en distanciel, les modalités d'évaluations pourraient être modifiées.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).