

# Modélisation-simulation en génie des procédés



Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
24h

## En bref

- > **Code:** LP1A2A6B
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

- Connaître les fondamentaux de la modélisation d'une manière générale et son application en génie des procédés
- Savoir décliner une méthodologie de modélisation d'opérations unitaires en régime permanent et en régime dynamique pour des systèmes à hydrodynamique simple
- Maîtriser la méthode de Gear pour la résolution de systèmes d'équations algèbro-différentielles (FISE uniquement)
- Développer les compétences nécessaires pour interfacer des logiciels de calcul avec des base de données physico-chimiques

### Description

Cet enseignement doit permettre aux élèves d'acquérir les bases pour établir un modèle mathématique d'une opération unitaire en régime permanent ou en régime dynamique.

Il s'agit de maîtriser les fondamentaux de la modélisation pour être un utilisateur averti des simulateurs de procédés et être capable de développer de nouveaux modèles d'opérations unitaires.

### Pré-requis obligatoires

- Maîtriser les Fondamentaux du GP : bilans matière et énergie, thermodynamique, cinétique, opérations unitaires, phénomènes de transfert
- Maîtriser les méthodes numériques classiques pour la résolution des systèmes d'équations algébriques linéaires et non linéaires

- Maîtriser les fondamentaux de la programmation sous Matlab

---

## Contrôle des connaissances

- Épreuve écrite pour valider la compréhension et acquisition des concepts vus en cours et TD
- Évaluation de la documentation et lisibilité des fichiers Excel et Matlab produits en TD

---

## Syllabus

### INTRODUCTION

#### I. LE MODÈLE EN GÉNIE DES PROCÉDÉS

- définitions et objectifs, différents types de modèle

#### II. LA MODÉLISATION DE LA MATIÈRE

- électrolytes, polymères, solides, pseudo-constituants

#### III. LES ÉQUATIONS ET LA FORMULATION DU MODÈLE

- équations
- formulation / simulation

#### IV. LA MODÉLISATION MULTI-ÉCHELLE

- simulation moléculaire
- couplage outils CFD – CAPE

### CONCLUSION

#### Applications :

modélisation d'un réacteur diphasique gaz-liquide avec réaction équilibrée et réaction à cinétique contrôlée (exemple décliné en cours)

modélisation d'une détente en régime permanent avec appel à un serveur de propriétés thermodynamique (exemple décliné en TD sous Excel)

modélisation et simulation d'une distillation de rayleigh (exemple décliné en TD sous matlab – FISE uniquement)

---

## Informations complémentaires

Modalités pédagogiques (répartition, cours/TD/TP/projets, autonomie, pédagogies particulières)

- 3 séances de cours, 1 séance en autonomie pour approfondir certaines parties du cours et préparer le TD, 10 séances de TD

---

## Bibliographie

- Luyben W.L. (1974) Process modeling, simulation and control for chemical engineers. Mc Graw Hill international edition ISBN 0-07-Y85439-4

- Basmadjian D. (1999) The art of modeling in science and engineering ed. chapman & Hall/CRC ISBN 1-58488-012-0
- Edgar T.F., Himmelblau D.M. (1988) Optimization of chemical processes Mc Graw Hill international edition ISBN 0-07-100415-7
- Truong-Meyer XM (2009) Modélisation en génie des procédés- Techniques de l'ingénieur J1021