

ChE-340

**Le génie de la réaction chimique**

Chappuis Thierry

Cursus	Sem.	Type
Génie chimique	BA6	Obl.
HES - CGC	E	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Pendant le semestre
Charge	120h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>4 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Ce cours applique les concepts de la cinétique chimique et des bilans de masse et d'énergie pour résoudre les problèmes de génie des réactions chimiques, en mettant l'accent sur les applications industrielles. Les étudiants développent leur capacité d'analyser et de concevoir des réacteurs chimiques

**Contenu**

Le cours de génie de la réaction chimique a pour objectif de discuter comment modéliser et simuler le comportement de réacteurs chimiques idéaux, et ceci dans le but de comprendre, choisir, dimensionner et optimiser. La structure du cours est la suivante:

- Introduction et définitions
- Résolution de systèmes d'équations différentielles à l'aide d'outils numériques (Excel, Python)
- Bilans de matière sur des réacteurs idéaux isothermes
- Conversion, dimensionnement et optimisation de réacteurs continus
- Réactions multiples, sélectivité et réacteurs tubulaires à membrane
- Bilans de chaleur et simulation de réacteurs polytropiques à l'état stationnaires
- Bilans de chaleur et simulation de réacteurs polytropiques à état transitoires
- Réacteurs et catalyse

Au terme de ce cours, l'étudiant-e doit être capable de modéliser le comportement d'un réacteur chimique idéal fonctionnant en mode batch ou continu, de le simuler à l'aide des outils numériques proposés (Excel ou Python) et de visualiser les différentes variables du procédé (concentrations, volume, température) pour des conditions opératoires variées.

L'étudiant-e doit être capable plus particulièrement :

- de comprendre, d'expliquer et de modéliser le comportement des différents réacteurs chimiques idéaux fonctionnant en mode isotherme.
- de décrire la cinétique d'un schéma réactionnel complexe de manière à pouvoir être utilisée sans erreur dans le bilan de matière d'un réacteur.
- d'écrire et de résoudre les bilans de matière pour chacun des réacteurs chimiques étudiés.
- d'optimiser la conduite d'une réaction chimique en choisant le bon réacteur ou le bon arrangement de réacteurs.
- de comprendre, d'expliquer et de modéliser le comportement des différents réacteurs chimiques idéaux fonctionnant en mode polytropique, à l'état transitoire ou stationnaire
- de décrire la cinétique d'un schéma réactionnel complexe, en tenant compte des changements de température, de manière à pouvoir être utilisée sans erreur dans les bilan de matière et d'énergie d'un réacteur

- de décrire le comportement thermodynamique d'un schéma réactionnel complexe de manière à pouvoir utiliser ces données sans erreur dans l'écriture des bilans de matière et d'énergie des réacteurs étudiés
- d'écrire et de résoudre les équations de bilans d'énergie pour chacun des réacteurs polytropiques étudiés.
- de savoir comparer les avantages et inconvénients des techniques de réaction présentées dans différentes situations pratiques impliquant des réactions complexes, exothermiques ou endothermiques.

### Mots-clés

technique de réaction, réacteurs chimiques, scale-up, développement de procédés, sécurité thermique des procédés chimiques

### Compétences requises

#### Concepts importants à maîtriser

Les concepts importants à maîtriser pour aborder ce cours dans de bonnes conditions sont:

- La cinétique des réactions chimiques
- La thermodynamique: équilibres chimiques et enthalpie de réaction

### Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

### Compétences transversales

- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.
- Faire preuve d'inventivité
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Faire une présentation orale.

### Méthode d'enseignement

Cours ex-cathedra, classe inversée et exercices

### Travail attendu

Séries d'exercices à réaliser chaque semaine

### Méthode d'évaluation

Deux travaux écrits en cours de semestre, un à mi-semestre, un à la fin du semestre

### Encadrement

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

### Ressources

#### Ressources en bibliothèque

- Elements of chemical reaction engineering / Fogler
- Chemical reaction engineering / Levenspiel
- Chemical reactor design and operation / Westerterp

### **Polycopiés**

Le matériel de cours (diapositives et compléments) est distribué sous format électronique pendant le cours

### **Sites web**

- <https://grc.epfl.geniechimique.ch>

### **Liens Moodle**

- <https://go.epfl.ch/ChE-340>