Dynamiques non linéaires et instabilités de non-équilibre

Titulaires
Anne DE WIT (Coordonnateur) et Laurence RONGY

Mnémonique du cours
CHIM-F407

Crédits ECTS
5 crédits

Langue(s) d'enseignement
Français

Période du cours
Deuxième quadrimestre

Campus
Plaine

Contenu du cours

1) **Généralités sur les systèmes non linéaires, historique et rappels de cinétique**

2) **Dynamiques temporelles**: dynamiques de retour vers l'équilibre, réactions clock, bistabilité et hystérèse, oscillations temporelles : la réaction de Belousov-Zhabotinsky, analyse de stabilité linéaire, espace des phases, construction systématique d'oscillateurs chimiques: le diagramme en croix, excitabilité, dynamique non linéaire: modèle de Poincaré, théorie des bifurcations, chaos

3) **Structures spatiales stationnaires**: structures de Turing, analyse de stabilité linéaire de systèmes réaction-diffusion, complexation de l'activateur, diagramme de bifurcations

4) **Dynamiques spatio-temporelles**: fronts chimiques autocatalytiques, trains d'onde et spirales, instabilité diffusive de fronts, fronts A+B->C

5) **Instabilités convectives** (Rayleigh-Bénard, Rayleigh-Taylor, double diffusion, digitation visqueuse)

6) **Systèmes réaction-diffusion-convection** (digitation de fronts chimiques autocatalytiques, convection autour de fronts A+B->C, dissolution convective, effets Marangoni...)

7) **Méthodes d'intégration numérique** (brève introduction aux intégrations numériques)

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Présenter les principes et dynamiques de base de la chimie non linéaire et faire le lien avec les systèmes non linéaires en général. Introduire les méthodes génériques d'analyse des systèmes non linéaires et les appliquer aux systèmes chimiques.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

cours (3 ECTS), projet consistant en la préparation d'un article issu de la littérature et sa présentation à l'examen oral (2 ECTS)

Références, bibliographie et lectures recommandées

I. R. Epstein, and J. A. Pojman, An Introduction to Nonlinear Chemical Dynamics (Oxford University Press, Oxford, 1998).

Support(s) de cours

Université virtuelle

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Plaine

Contact(s)

Anne De Wit, local 2O5.112, bâtiment NO; tél 02 650 5774; Email: Anne.De.Wit@ulb.be

Laurence Rongy, local 2O5.110, bâtiment NO; tél 02 650 5699; Email: Laurence.Rongy@ulb.be

Méthode(s) d'évaluation

Examen oral

Méthode(s) d'évaluation (complément)

examen oral

Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

100% examen oral (réponses aux questions et présentation d'un article scientifique)

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

Autre(s) langue(s) d'évaluation éventuelle(s)

Anglais

Programmes

Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-CHIM | Master en sciences chimiques | finalité Approfondie/bloc 1, finalité Didactique/bloc 1 et finalité Spécialisée/bloc 1