

4CI503 Le complexe métallique : structure et propriétés									
Mots clés : Métaux de transition, Reconnaissance moléculaire, Chimie hôte-invité, Chimie des lanthanides, Photochimie, Chimie bioinorganique									
Responsable : Christophe Desmarets, MdC, Institut Parisien de Chimie Moléculaire, Sorbonne Université									
<i>ECTS</i>	<i>Cours (h)</i>	<i>TD (h)</i>	<i>TP (h)</i>	<i>Tutorat (h)</i>	<i>Écrit (%)</i>	<i>CC (%)</i>	<i>TP (%)</i>	<i>Oral (%)</i>	<i>Eval. répartie</i>
6	24	24	18		80		20		Non
Descriptif de l'UE									
<p>Cette UE vise à montrer le rôle central du complexe métallique (éléments d ou lanthanides) qui permet de former des édifices aux propriétés variées conduisant à des applications dans des domaines allant de la biologie au matériaux. L'enseignement développe les méthodes de préparations rationnelles des assemblages. Par ailleurs cet enseignement vise à montrer un aperçu des propriétés de ces complexes, qu'elles soient photophysiques, photochimiques, magnétiques ou en biologie. Cet enseignement s'adresse à des étudiants de master 1 intéressés par la chimie inorganique moléculaire. Il fait appel à de nombreuses connaissances dans des domaines variés : chimie de coordination, biologie, méthodes de caractérisation</p>									
Objectifs d'apprentissage									
<p>A l'issue de cet enseignement, chaque étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser les caractéristiques d'ions métalliques et de ligands pour expliquer et concevoir des architectures auto-assemblées - Etablir une relation structure-propriétés. - Comprendre et choisir les méthodes pour caractériser les structures ainsi que leurs fonctions - Expliquer le rôle des cations métalliques en biologie et comprendre l'origine du contrôle de leurs propriétés - Examiner un article scientifique, extraire les informations marquantes et les placer dans un contexte. - Proposer et adapter un protocole expérimental - Analyser et/ou proposer une démarche scientifique permettant de corroborer une hypothèse. 									
Prérequis									
L'étudiant devra avoir des bases en chimie moléculaire et en chimie de coordination.									
<i>Langue⁽¹⁾</i>	Cours , TD, TP en français, TD : aide personnalisée en anglais pour les non-francophones						<i>Documents Français</i>	<i>Bibliographie anglais</i>	

(1) D'une manière générale, les documents de cours sont à rédiger en anglais. Les sujets d'examen sont en anglais ou accompagnés d'une explication en anglais s'il y a des étudiants non francophones.

Fonctionnement de l'UE

Contenu général

Cette UE vise à montrer le rôle central du complexe métallique qui permet de former des édifices aux propriétés variées conduisant à des applications dans des domaines allant de la biologie aux matériaux. L'enseignement développe les méthodes de préparations rationnelles des assemblages à l'aide de concepts de reconnaissance moléculaire et d'auto-assemblage. Par ailleurs cet enseignement vise à montrer un aperçu des propriétés possibles de ces complexes, qu'elles soient photophysiques, photochimiques, magnétiques ou en biologie. Il donnera un aperçu du comportement des états excités du cation métallique, tant au niveau des propriétés optiques que de sa réactivité chimique. Cet enseignement

s'adresse à des étudiants de Master 1 intéressés par la chimie inorganique moléculaire, et il peut s'inscrire dans des profils de chimie moléculaire, ou se combiner avec des profils matériaux ou chimie physique et théorique. Il fait appel à de nombreuses connaissances dans des domaines variés : chimie de coordination, méthodes de caractérisation : RMN, spectroscopie de masse, spectrophotométrie UV-vis et de fluorescence, propriétés optiques, biologie...etc

Détails

L'enseignement se décompose en trois parties constituées chacune de 8 heures de cours, 8 heures de TD et 6 heures de TP.

Un test d'autoformation court avant le début des enseignements permet à chaque étudiant de vérifier sa maîtrise des connaissances de licence pré-requises.

Cours 1 : Chimie métallosupramoléculaire : l'ion métallique dans des systèmes de reconnaissance moléculaire et d'autoassemblage.

- La chimie d'inclusion : l
 - les facteurs de stabilité des complexes métalliques
 - la reconnaissance moléculaire.
- Auto-assemblage et construction supramoléculaire :
 - l'effet template
 - programmation de nanoarchitectures discrètes
 - Métal-Organic-Frameworks
- TP : Chimie supramoléculaire des anions.

Cours 2 : Propriétés optiques de l'ion métallique coordonné : Propriétés des éléments d et lanthanides. Chimie de coordination et organométallique des lanthanides.

- Introduction à la notion de terme spectroscopique.
- Spectroscopie d'absorption des éléments d : une sonde de la structure des complexes.
- Introduction à la luminescence des complexes des éléments d.
- Réactivité de l'état excité des complexes des éléments d.
- Chimie de coordination et organométallique des lanthanides .
- Propriétés optiques et applications des lanthanides.
- TP : Luminescence de deux complexes : Alq_3 ($q = 8$ -hydroxyquinolinolato) et $Eu(tta)_3(phen)$ ($tta =$ thenoyltrifluoroacetonato, $phen = 1,10$ -phenanthroline).

Cours 3 : Chimie bioinorganique.

- Principes en chimie bioinorganique : atouts des ions métalliques en biologie.
- Hémoglobine et myoglobine : Complexes de fer pour le transport et le stockage d' O_2 .
- Complexes métalliques et applications en biologie. Méthodes de caractérisation.
- TP : Interaction d'un complexe de $Ru(II)$ avec l'ADN, synthèse et étude spectroscopique

Evaluations

L'évaluation se découpe de la manière suivante :

- Une évaluation écrite en fin de semestre (80%) : 3 heures d'épreuve

- Une évaluation de TP (20%) dont un examen oral de TP (10%)