

8.00 crédits	45.0 h + 60.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé d'avoir acquis les connaissances et compétences développées dans les UE : <a href="#">LCHM1111</a> Chimie générale <a href="#">LPHY1101</a> Physique 1 <a href="#">LPHY1102</a> Physique 2
Thèmes abordés	<p><b>0. INTRODUCTION A LA CHIMIE PHYSIQUE.</b>          Equilibre chimique et coefficients de partage. Applications.</p> <p><b>1. THERMODYNAMIQUE.</b>          Premier principe de la thermodynamique. Thermochimie. Second principe de thermodynamique. Enthalpie libre.</p> <p><b>2. EQUILIBRES DE PHASES.</b>          Généralités. Systèmes à un constituant : diagramme d'état d'un corps pur. Thermodynamique et température de transition de phase.          Règle des phases. Systèmes à deux constituants : diagrammes de phases binaires.</p> <p><b>3. EQUILIBRES CHIMIQUES EN SOLUTION.</b>          Solubilité et complexation. Réseaux réactionnels complexes. Etude quantitative de quelques cas.</p> <p><b>4. COMPLEMENTS D'ELECTROCHIMIE.</b>          L'électrolyse. La conductivité des solutions. Les piles.</p>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Interprétation quantitative des phénomènes chimiques sur base des lois physicochimiques.          Initiation à l'utilisation de tables de données.</p> <p>1 <i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Examen écrit en fin d'année, complété par une évaluation continue en cours d'année (préparation des séances de laboratoire et rapports, séminaires). Cette partie de note venant de l'évaluation continue servira pour chaque session et ne pourra pas être représentée.</p> <p>La formation pratique fait partie intégrante de l'enseignement de chimie générale et en constitue une partie indissociable.</p> <p>La participation à toutes les <b>séances de travaux pratiques</b> est dès lors <b>obligatoire</b>.</p> <p>Les laboratoires sont pris en compte dans la note finale de LCHM1211 prise en compte en délibération.</p> <p>Toute absence <b>motivée</b> (justifiée par un certificat médical ou par un document officiel dans d'autres cas) entraînera la récupération de la séance manquée lors de la dernière semaine du quadrimestre.</p> <p>Toute absence <b>non motivée</b> sera <b>sanctionnée</b> par une <b>note négative</b> sur la note finale de LCHM1211 prise en compte en délibération.</p> <p>Dans la mesure où le nombre d'absences injustifiées et/ou justifiées deviendrait significatif, les titulaires se réservent le droit d'activer les articles du RGEE permettant au jury d'interdire à l'étudiant de s'inscrire à l'examen correspondant.</p> <p>L'examen comprend deux parties (Prof. T. Leyssens et PRof. Y. Garcia) avec une note globale tenant compte du nombre d'heures de cours de chaque partie (50%/50% pour LCHM1211 et 75%/25% pour LCHM1211A)</p>
Méthodes d'enseignement	cours magistral ou par podcast, exercices, laboratoires
Contenu	<p><b>Tom Leyssens</b>  <b>Part I : Thermodynamics</b></p> <p>1. 1. <i>Work and heat</i></p>

1. 1. System and surroundings
2. Pressure
3. Temperature
4. Energy Transfer
  1. Work and expansion work
  2. Heat
1. 1. Energy of a system and first law of thermodynamics
2. 1. Energy of a system, molecular point of view
2. First law of thermodynamics
3. What about constant p – enthalpy
1. 1. Entropy and second law of thermodynamics
- 3.1 Entropy a measure for disorder
- 3.2 Determine entropy change
- 3.3 2nd Law of thermodynamics
- 3.4 3rd Law of thermodynamics
1. 1. Gibbs' free energy/ Free enthalpy
- 4.1 A revised criteria for spontaneous change
- 4.2 what about chemical reactions
- 4.3 Chemical equilibrium (

## Part II : How to use thermodynamics: Phase equilibria

1. One component system s
  1. Single component Phase diagram
  2. Gibbs Phase rule
  3. Relation to free energy
  4. Along the liquid-gaz curve
1. Two component systems
- 2.1 Liquid-Liquid Phase diagrams
- 2.2 Liquid-Vapour Equilibria

## Part III : Some equilibria in more detail

1. Acid-base equilibria
  1. Reminder
  2. pH of weak acids and salts/ simple cases
  3. pH of weak acids and bases (bifunctional acids and bases)
1. Solubility product s
  1. Solubility Product
  2. Common ion effect
  3. Selective precipitation
  4. Solubility vs. pH
  5. Limitations
1. Combining equilibria
- 3.1 Solubility vs pH
- 3.2 Complexation and solubility

## Yann Garcia

## IV. Compléments d'électrochimie

Rappels sur les cellules électrochimiques : électrolyse et piles. Notions d'électricité. L'électrolyse


1. Principe général. Lois de Faraday. Réactions aux électrodes et applications industrielles. La conductivité des solutions
2. Principes et définitions. Mobilité des ions. Aspect expérimental. Nombres de transport et bilan d'une électrolyse. Applications : Degré de dissociation d'un électrolyte faible. Produit ionique de l'eau. Détermination d'un produit de solubilité. Titrages conductimétriques. Les piles, ou cellules galvaniques
3. Rappels : force électromotrice d'une pile, potentiel standard d'électrode et relation de Nernst, bilan énergétique de la pile. Principaux types d'électrode : électrodes métal-ion métallique, électrodes métal-sel insoluble, électrodes à gaz, électrodes d'oxydo-réduction. Applications analytiques : mesure du pH, titrages potentiométriques, piles commerciales, etc

## V. Techniques transversales.

1. Principe de base et ouverture à des techniques expérimentales.
2. Applications aux méthodes thermiques (détermination expérimentale de la chaleur de réaction, détermination du point de fusion), spectrométrie Mössbauer (influence de la densité électronique ou de l'électronégativité sur le déplacement isomérique, du champ électrique ou magnétique local sur plusieurs exemples sélectionnés), RMN du solide, etc.

Séances de laboratoire (4x3h + 4x3h30) :

	<p>Chaque étudiant prépare et réalise individuellement une expérience illustrant un thème du cours. Il rédige un rapport. Un manuel de laboratoire permet à l'étudiant de préparer chaque séance de laboratoire. Une vérification de cette préparation a lieu au début de chaque séance.</p> <p><b>Séances d'exercices (13 x 2h) :</b> Résolution de problèmes théoriques et d'exercices numériques en présence d'assistants.</p> <p><b><i>Le partim LCHM1211A et LCHM1211B comprennent que 4 séances de laboratoire de 3 h et 7 séances d'exercices de 2h.</i></b></p> <p>Monitorat : contacts hebdomadaires individualisés dans le but de répondre à des questions ponctuelles.</p>
Ressources en ligne	Moodle UCLouvain
Bibliographie	<p>Livre de P. Atkins, L. Jones et L. Laverman : "Principes de Chimie", Trad. Française de A. Pousse (De Boeck), ou édition anglaise originale correspondante, complété par des notes de cours. Manuel de travaux pratiques et fascicule d'exercices. Documents fournis sur Moodle.</p>
Faculté ou entité en charge:	CHIM

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences chimiques	CHIM1BA	8		
Mineure en chimie	MINCHIM	8		