

CHIMIE PHYSIQUE 1	UE n°25
-------------------	------------

CATEGORIE : TECHNIQUE LONG	SECTION : SCIENCES DE L'INGÉNIEUR INDUSTRIEL
Année : Bloc 3	
Acronyme : sera complété par le secrétariat	
Langue(s) d'enseignement : Français	
Coordonnées du service : HELdB - Service de Chimie physique & Catalyse Tél : +32 2 526 73 16 ; mail : scasciato@heldb.be	
Enseignant responsable : Stefano CASCIATO – scasciato@heldb.be	
Autre(s) enseignant(s) de l'UE : Néant.	
Nombre d'heures : 60 h	Nombre de crédits : 5 ECTS
Niveau du cycle : 1	Période : Q1
Cadre européen de certification : Niveau 6	
Caractère obligatoire ou au choix dans le programme ou option de l'étudiant : Cours obligatoire dans le programme.	

Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme :

Au terme de sa formation, le bachelier en Sciences de l'ingénieur industriel :

- rédige des rapports, des fiches techniques, des protocoles en les rendant accessibles et adaptés au public cible ;
- seul ou en groupe, organise son temps, planifie son travail et respecte les échéances fixées en utilisant une méthode de travail adéquate et adaptée au contexte ;
- s'intègre et collabore activement en binôme ou en équipe ;
- mobilise et actualise ses connaissances et compétences en faisant preuve de réflexivité ;
- recherche des ressources nécessaires, identifie, traite et synthétise les données pertinentes et transpose les résultats à la situation traitée ;
- utilise de manière appropriée les techniques expérimentales (tests, mesures ou réglages), les outils informatiques et scientifiques permettant de résoudre une tâche spécifique ou un projet.

Liste des UE prérequis et corequis :

Pré requis : Néant.

Corequis : Néant.

Autres connaissances ou compétences prérequis :

Néant.

Description des objectifs et des contenus de l'UE :

AA1 : Chimie physique 1

Objectifs : Ce cours cherche à permettre aux étudiants de faire les liens entre les propriétés macroscopiques de la matière et les propriétés individuelles des molécules, en posant toutes les conditions que requiert l'établissement d'un modèle et en admettant puis en identifiant les hypothèses simplificatrices qui permettent son développement. Comprendre et Interpréter les interactions entre molécules d'une même phase ou de phases différentes constitue un objectif prioritaire de ce cours. Au terme du cours, on souhaite aussi pouvoir considérer la cinétique de transformations chimiques simples et complexes.

Contenu :

1. Introduction/Rappels
2. Théorie cinétique des gaz
 - L'énergie potentielle
 - Les moments dipolaires
 - Etude des vitesses d'une particule
 - Libre parcours moyen et fréquence de collision
 - Application de la loi de Knudsen
 - L'équilibre d'adsorption
3. Propriétés de transport
 - Introduction
 - Illustration pour la viscosité
 - Evaluation des coefficients de transfert
4. Cinétique chimique
 - Introduction
 - Les réactions simples
 - Détermination de l'ordre
 - Les réactions équilibrées
 - Les réactions parallèles

AA2 : Laboratoire de chimie physique 1

Objectifs : Ces séances de laboratoire visent essentiellement à illustrer différentes parties du cours théorique et, dans une démarche où se mélangent expérimentation intuitive et raisonnement théorique, à rendre plus concrètes et plus accessibles certaines matières abstraites.

L'étudiant développe une habileté d'expérimentation et exploite les résultats expérimentaux obtenus. Par ailleurs, la rédaction des rapports de laboratoire vise à former l'étudiant à la rédaction de rapports scientifiques conséquents, à la structuration de ces rapports, à l'interprétation et à la discussion des résultats en développant son esprit critique.

Contenu :

1. Mesure et calcul de l'enthalpie et de l'entropie d'une réaction :
 - Détermination du K_p de la synthèse de l'ammoniac à différentes températures.
2. Mesure de la surface spécifique d'un solide par adsorption physique.
3. Etude cinétique d'une réaction en phase liquide (catalyse hétérogène) :
 - La déshydrogénation de l'isopropanol catalysée par le nickel de Raney.
4. Etude cinétique d'une réaction en phase liquide (catalyse enzymatique) :
 - Réaction d'hydrolyse catalysée par la trypsine.

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement :

AA1 : Cours *ex cathedra*. Chaque chapitre est abordé au cours par un exposé verbo-iconique (présentation PowerPoint). Les slides sont à la disposition des étudiants mais volontairement incomplets pour favoriser l'interaction et susciter des moments d'apprentissage réflexifs. Ces séquences d'apprentissages sont illustrées par de nombreux exemples et exercices.

AA2 : Les étudiants en groupe réalisent des manipulations en laboratoire dans le domaine de chimie physique et exploitent les résultats expérimentaux obtenus. Ils vérifient expérimentalement la valeur et les limites de modèles de représentation mathématique vus au cours. Ils élaborent des montages de laboratoire et développer une habileté d'expérimentation. Ils produisent des documents en toute rigueur scientifique.

Mode d'évaluation et de pondération par activité au sein de l'UE :

Cours concernés	H	Pond.	Janvier			Juin *			Deuxième session		
			Eval Continue	Ecrit	Oral	Eval Continue	Ecrit	Oral	NR	Ecrit	Oral
AA1	30	80%		100%						100%	
AA2	30	20%	100%						50%	50%	

NR = Note reportée

Informations sur le mode d'évaluation :

AA1 : Examen écrit basé sur la restitution de concepts théoriques et sur la résolution d'exercices.

AA2 : Évaluation continue partiellement remédiable (à 50% en ce qui concerne la rédaction des rapports ; l'attitude au laboratoire et la note de pré-rapport ne sont pas remédiables).

La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacune des séances de laboratoire.

La note de l'UE est la moyenne pondérée des 2 AA.

Informations complémentaires :

Si l'une des notes des AA est strictement inférieure à 8/20, cette note est la note finale de l'UE.

Acquis d'apprentissages sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE :

À l'issue du cours de chimie physique 1, l'étudiant est capable de :

- comprendre et d'interpréter les différentes forces de cohésion interne et les interactions entre molécules d'une même phase ou de phases différentes ;
- établir le lien entre les grandeurs physicochimiques et les propriétés macroscopiques de la matière ;
- poser les conditions que requiert l'établissement d'un modèle et d'identifier les hypothèses simplificatrices qui permettent son développement dans un esprit critique ;
- considérer et d'étudier la cinétique de transformations chimiques simples et complexes.

De façon générale, l'étudiant doit être capable de mobiliser ses connaissances pour comprendre et résoudre un problème complexe.

À l'issue du laboratoire de chimie physique 1, l'étudiant est capable de :

- élaborer des montages de laboratoire ;
- exploiter des résultats expérimentaux dans un esprit critique ;
- établir des liens conceptuels entre des notions théoriques et certaines grandeurs accessibles expérimentalement ;
- vérifier expérimentalement la valeur et les limites de modèles de représentation mathématique ;
- produire des documents en toute rigueur scientifique.

Description des sources, des références et des supports (indiquer ceux obligatoires et ceux suggérés) :

AA1 :

Obligatoires :

Les notes de cours (présentation PowerPoint) sont disponibles sur le campus numérique.

Suggérés :

- Chimie physique

Peter William Atkins, Julio De Paula
traduit par Monique Mottet, Jean Toullec
Collaborateur Gérard Férey
De Boeck Université 2004
ISBN 2804145395

- Eléments de cinétique et de catalyse

B. Frémaux
Technique et Documentation, Lavoisier 1989
ISBN 2-85206-503-7

- Cinétique et catalyse

G. Scacchi, M. Bouchy, J.F. Foucaut, O. Zahraa
Technique et Documentation, Lavoisier 1996
ISBN 2-7430-0144-5

AA2 :

Obligatoire :

Modes opératoires des séances de laboratoire.