

Chimie physique II

UE 39

CATEGORIE : TECHNIQUE

SECTION : Sciences Industrielles

OPTION : Chimie

Année : BLOC 4

Acronyme : TLU42CCHPHY

Langues d'enseignement : Français

Coordonnées du service : HELdB - CAMPUS CERIA
Bâtiment 4C - 1er étage
Avenue Emile Gryson 1 - 1070 Bruxelles

Enseignant responsable : CASCIATO S. - stefano.casciato@cnldb.be

Autre(s) enseignant(s) de l'UE :

Nombre d'heures : 45 h

Nombre de crédits : 4 ECTS (Facteur de pondération)

Niveau du cycle : 2

Période : Q2

Cadre européen de certification : Niveau 7

Liste des UE pré requises : Néant

Liste des UE co requises : Néant

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 master en **Sciences Industrielles** est capable de :

- rédige des rapports, fiches techniques, protocoles ou manuels d'utilisation en les rendant accessibles et adaptés au public cible ;
- seul ou en groupe, organise son temps, planifie son travail et respecte les délais en tenant compte des priorités et des moyens ;
- identifie, traite et synthétise les données pertinentes pour ses projets scientifiques.

Autres connaissances ou compétences prérequis :

Néant.



Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE :

Chimie physique 2 :

Objectifs :

Cet enseignement vise à permettre aux étudiants qui se destinent tant à l'industrie chimique qu'à l'industrie biochimique de compléter leur compréhension des propriétés moléculaires de la matière. Il intègre les aspects macroscopique et microscopique de la thermodynamique, développe le cadre interprétatif de la chimie quantique et l'applique à la spectroscopie.

Contenu :

Chapitre 1 : Distribution de Boltzmann

Chapitre 2 : Mouvements moléculaires et équipartition

Chapitre 3 : Introduction à la mécanique quantique

Chapitre 4 : Niveaux énergétiques

Chapitre 5 : Spectroscopie

Exercices de chimie physique :

Objectifs :

Les exercices portent sur la partie quantique et spectroscopique du cours théorique. L'analyse et le traitement de spectres IR et UV de molécules diatomiques permettra l'évaluation de constantes physicochimiques et thermodynamiques.

Contenu :

Exercice n°1 : Analyse d'un spectre infrarouge de HBr ou HCl

Exercice n°2 : Analyse d'un spectre électronique UV de l'iode

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement :

Chimie physique 2 :

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.

Exercices de chimie physique :

Une introduction théorique est présentée aux étudiants afin de revenir sur les outils nécessaires à la réalisation des exercices. Ensuite, ceux-ci sont proposés aux étudiants et sont soumis à leur sagacité avant de faire l'objet de la rédaction d'un rapport. Les étudiants seuls ou en groupes réalisent l'analyse et le traitement de spectres électromagnétiques, typiquement dans la région de l'infrarouge et de l'ultraviolet.

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

| Cours Concernés | H | ECTS | Pond. | Janvier | | | | Juin * | | | | Deuxième session | | | | | |
|------------------------------|----|------|-------|---------------|---------|-------|------|---------------|---------|-------|------|------------------|---------|-------|------|------|----|
| | | | | Eval Continue | Travaux | Ecrit | Oral | Eval Continue | Travaux | Ecrit | Oral | NR | Travaux | Ecrit | Oral | | |
| Chimie physique 2 | 30 | 4 | 80% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% |
| Exercices de chimie physique | 15 | 1 | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NR = Note reportée

Informations sur le mode d'évaluation :

Chimie physique 2 :

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

Exercices de chimie physique :

Les travaux représentent la remise de rapports sur l'analyse et le traitement de spectres électromagnétiques. La date de remise des rapports sera communiquée via le campus numérique. La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacun des exercices.

La note est calculée selon les modalités suivantes :

- si aucune des notes n'est strictement inférieure à 8/20, la note finale est la moyenne arithmétique pondérée des notes des activités d'apprentissage;
- si au moins une note est inférieure à 8/20, la note attribuée à l'UE est la note la plus basse obtenue.

Justifier la NR en 2de session :

* Le cas échéant, les évaluations de la session d'examens de janvier ne sont reportées en juin que si la note est $\geq 10/20$.

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 2**, l'étudiant est capable de :

- établir le lien entre le nombre moyen de molécules sur un niveau d'énergie donné et la valeur énergétique de ce niveau ainsi que l'effet de la température sur la répartition énergétique, pour un système donné à l'équilibre ;
- évaluer les mouvements moléculaires par la mécanique classique et d'évaluer la chaleur molaire sur la base de ces approximations ;
- expliquer les écarts observés par le théorème d'équipartition de l'énergie (chaleurs molaires à basse température) par la mécanique quantique ;
- énumérer et développer les postulats de la mécanique quantique ;
- évaluer les mouvements moléculaires par la mécanique quantique et d'en expliquer les différences avec le modèle établi par la mécanique classique
- démontrer les règles permises qui régissent les transitions énergétiques ;
- étudier le changement d'état électronique par absorption ou émission d'un photon et d'évaluer des grandeurs physicochimiques sur la base de l'analyse d'un spectre ;
- discerner la fluorescence de la phosphorescence du point de vue mécanistique.

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

- 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 OBLIGATOIRES :

Chimie physique 2 :

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

Exercices de chimie physique :

Néant.

Description des sources, des références et des supports SUGGERES :

Chimie physique 2 :

- Chimie physique

Peter William Atkins, Julio De Paula

traduit par Monique Mottet, Jean Toullec

Collaborateur Gérard Férey

De Boeck Université 2004

ISBN : 2804145395

Exercices de chimie physique :

Néant.