Chimie physique II

UE 38

Enseignant(s) responsable de l'UE : Stefano CASCIATO

Année d'études	Bloc 4
Acronyme	TLU41CHPHY
Nombre de crédits ECTS	4 (facteur de pondération)
Volume horaire	39 h (Q1 39 / Q2 0)
Période de l'année	Quadrimestre 1
Niveau du cycle	2e cycle
Cadre européen de certification	Niveau 7
Caractère dans le programme	Cours obligatoire dans le programme
Langue(s) d'enseignement	Français
Coordonnées du service	Campus de Bruxelles, Avenue Émile Gryson 1 (bât. 4C), 1070 Bruxelles
Mode d'évaluation	Unité évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage
UE prérequises	Néant
UE corequises	Néant

Liste des activités d'apprentissage

Activité d'apprentissage	Volume horaire	ECTS	Présence obligatoire
TL41CHPH2 Chimie physique 2	26	3	NON
TL41ECHP2 Exercices de chimie physique 2	13	1	NON

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

- **RE01** ARES. 1 01. Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes
- **RE01.1** ARES. 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- **RE03.1** ARES. 3.1 Rédiger, présenter, discuter, et argumenter des rapports techniques et expérimentaux, protocoles, synthèses bibliographiques, résultats d'analyses, bilans, synthèses bibliographiques ou autres documents scientifiques sur base des données scientifiques et techniques actuellement disponibles (recherche de données pertinentes).

Autres connaissances ou compétences prérequises

Chimie physique 2

Les compétences acquises aux cours de physique, de thermodynamique et de chimie physique 1.

Exercices de chimie physique 2

Les compétences acquises aux cours de physique, de thermodynamique et de chimie physique 1.

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 2

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 2

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.

Acquis d'apprentissage sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE

Chimie physique 2

- 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 établit 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.

Exercices de chimie physique 2

- 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 supports de cours indispensables

Aucun support indispensable renseigné.

Description des références et des supports complémentaires

Description	Accès à la source	URL
Toute l'UE : Syllabus constitué des diapositives de présentation PowerPoint.	sur le campus numérique	—
Toute l'UE : Énoncés des 2 exercices. Spectre infrarouge de HBr ou HCl. Spectre électronique UV de l'iode.	distribué au cours	—

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

Cette unité d'enseignement est évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage.

Méthode d'intégration :

- Si aucune des notes des différentes AA qui composent l'UE ne se situe en deçà de 8/20, c'est la technique de la moyenne arithmétique pondérée qui est appliquée.
- Si la note d'une ou plusieurs AA composant une UE se situe en deçà de 8/20, la note finale de l'UE correspondra à la plus mauvaise des notes reçues.

Janvier			
Chimie physique 2 — méthode d'intégration : 80 %			
Examen écrit	100 %	Type de questions : Questionnaire mixte (combinaison de plusieurs types de questions différentes)	Examen à livre : Livre fermé
Exercices de chimie physique 2 — méthode d'intégration : 20 %			
Remise de travaux Hors Session	100 %	Type de questions : Non applicable	Examen à livre : —
Les travaux représentent la remise de rapports sur l'analyse et le traitement de spectres électromagnétiques. La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacun des exercices.			
Août			
Chimie physique 2 — méthode d'intégration : 80 %			
Examen écrit	100 %	Type de questions : Questionnaire mixte (combinaison de plusieurs types de questions différentes)	Examen à livre : Livre fermé
Exercices de chimie physique 2 — méthode d'intégration : 20 %			
Remise de travaux Hors Session	100 %	Type de questions : —	Examen à livre : —
Les travaux représentent la remise de rapports sur l'analyse et le traitement de spectres électromagnétiques. La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacun des exercices.			