# 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** | 45 h (Q1 45 / 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 d'Anderlecht, Avenue Émile Gryzon 1 (bât. 4C), 1070 Anderlecht |
| **Mode d'évaluation** | Unité évaluée en épreuves spécifiques par activité d'apprentissage |
| **UE prérequises** | UE31 |
| **UE corequises** | Néant |

## Liste des activités d'apprentissage

| Activité d'apprentissage | Volume horaire | ECTS | Présence obligatoire |
|---|---|---|---|
| **TL41CHPH2** Chimie physique 2 | 30 | 3 | NON |
| **TL41ECHP2** Exercices de chimie physique 2 | 15 | 1 | NON |

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

- **RE01** ARES. 1 01. Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes
- **RE01.5** ARES. 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique
- **RE01.5** ARES. 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique
- **RE02.3** ARES. 2.3 Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions
- **RE02.3** ARES. 2.3 Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions

## 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 |
|---|---|---|
| **Chimie physique 2 :** Syllabus constitué des diapositives de présentation PowerPoint. | sur le campus numérique | — |
| **Exercices de chimie physique 2 :** 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 |
| Examen écrit basé sur la restitution de concepts théoriques et sur la résolution d'exercices. | | | |
| **Exercices de chimie physique 2 — méthode d'intégration : 20 %** | | | |
| 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.<br><br>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 |
| Examen écrit basé sur la restitution de concepts théoriques et sur la résolution d'exercices. | | | |
| **Exercices de chimie physique 2 — méthode d'intégration : 20 %** | | | |
| 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.<br><br>La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacun des exercices. | | | |