# Chimie physique I

**UE 31**

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

| | |
|---|---|
| **Année d'études** | Bloc 3 |
| **Acronyme** | TLU31CHI |
| **Nombre de crédits ECTS** | 5 (facteur de pondération) |
| **Volume horaire** | 60 h (Q1 60 / Q2 0) |
| **Période de l'année** | Quadrimestre 1 |
| **Niveau du cycle** | 2e cycle |
| **Cadre européen de certification** | Niveau 6 |
| **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** | Néant |
| **UE corequises** | Néant |

## Liste des activités d'apprentissage

| Activité d'apprentissage | Volume horaire | ECTS | Présence obligatoire |
|---|---|---|---|
| **TL31CHI** Chimie physique 1 | 30 | 4 | NON |
| **TL31LAB** Laboratoire de chimie physique 1 | 30 | 1 | OUI |

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

- **HE01** HE. 1. rédige des rapports, des fiches techniques, des protocoles en les rendant accessibles et adaptés au public cible
- **HE03** HE. 3. 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
- **HE04** HE. 4. s'intègre et collabore activement en binôme ou en équipe
- **HE05** HE. 5. mobilise et actualise ses connaissances et compétences en faisant preuve de réflexivité
- **HE06** HE. 6. recherche des ressources nécessaires, identifie, traite et synthétise les données pertinentes et transpose les résultats à la situation traitée
- **RE01.1** ARES. 1.1 Mobiliser des concepts des sciences fondamentales afin de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences et techniques de l'ingénieur.
- **RE01.2** ARES. 1.2 Valider une théorie ou un modèle par la mise en place d'une démarche expérimentale.
- **RE01.3** ARES. 1.3 Mobiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation.
- **RE01.6** ARES. 1.6 Pratiquer l'analyse dimensionnelle et estimer des ordres de grandeur.
- **RE02.1** ARES. 2.1 Agir de façon réflexive, autonome et responsable.
- **RE02.2** ARES. 2.2 S'auto évaluer et se remettre en question pour apprendre.
- **RE02.6** ARES. 2.6 Analyser une situation en adoptant une démarche scientifique.
- **RE02.7** ARES. 2.7 Développer une argumentation avec esprit critique.

## Autres connaissances ou compétences prérequises

### Chimie physique 1

Les compétences acquises aux cours de chimie générale 1 et 2 et au cours de thermodynamique 1.

### Laboratoire de chimie physique 1

Les compétences acquises aux laboratoires de chimie générale 1 et 2 et au laboratoire de chimie analytique 1.

## Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE

### 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**

- Chapitre 1 : Introduction/Rappels
- Chapitre 2 : Théorie cinétique des gaz
- Chapitre 3 : Les forces de cohésion
- Chapitre 4 : L'équilibre d'adsorption
- Chapitre 5 : Cinétique chimique

### 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.
2. Mesure de la surface spécifique d'un solide par adsorption physique.
3. Étude cinétique d'une réaction en phase liquide (catalyse hétérogène)
4. Étude cinétique d'une réaction en phase liquide (catalyse enzymatique).

## Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement

### Chimie physique 1

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.

### Laboratoire de chimie physique 1

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 développent une habileté d'expérimentation. Ils produisent des documents en toute rigueur scientifique.

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

### Chimie physique 1

- 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.

### Laboratoire de chimie physique 1

- 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 supports de cours indispensables

| Description | Accès à la source | URL |
|---|---|---|
| **Chimie physique 1 :** Syllabus constitué des diapositives de présentation PowerPoint. | sur le campus numérique | — |
| **Laboratoire de chimie physique 1 :** Les modes opératoires des séances de laboratoire. | sur le campus numérique | — |

## Description des références et des supports complémentaires

| Description | Accès à la source | URL |
|---|---|---|
| **Chimie physique 1 :** Chimie physique Peter William Atkins, Julio De Paula traduit par Monique Mottet, Jean Toulle Collaborateur Gérard Férey De Boeck Université 2004 ISBN : 2804145395 | en bibliothèque | — |
| **Chimie physique 1 :** Cinétique et catalyse G. Scacchi, M. Bouchy, J.F. Foucaut, O. Zahraa Technique et Documentation, Lavoisier 1996 ISBN : 2-7430-0144-5 | en bibliothèque | — |
| **Chimie physique 1 :** Eléments de cinétique et de catalyse B. Frémaux\r\nTechnique et Documentation, Lavoisier 1989 ISBN : 2-85206-503-7 | en bibliothèque | — |

## 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 1 — méthode d'intégration : 80 %** | | | |
| Examen écrit | 100 % | Type de questions : Questionnaire mixte (combinaison de plusieurs types de questions différentes) | Examen à livre : Livre fermé |
| **Laboratoire de chimie physique 1 — méthode d'intégration : 20 %** | | | |
| Évaluation continue | 20 % | Type de questions : Non applicable | Examen à livre : Livre fermé |
| Travaux hors session | 80 % | Type de questions : Non applicable | Examen à livre : Livre fermé |
| Seule la partie "évaluation continue" du laboratoire de chimie physique 1 est non remédiable (20%). En effet, elle représente, de manière générale, l'attitude au laboratoire et la réflexivité de l'étudiant face aux questions posées en séance.<br><br>La partie "évaluation continue" porte sur la connaissance de la manipulation du jour, la maîtrise des techniques et outils, la réflexivité face à un problème pratique ou une question posée.<br>La partie "remise de travaux" représente la rédaction des rapports, structurés, montrant une interprétation et une discussion des résultats. Ces rapports sont de plus rédigés en toute rigueur scientifique.<br><br>La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacune des séances de laboratoire. | | | |
| **Août** | | | |
| **Chimie physique 1 — méthode d'intégration : 80 %** | | | |
| Examen écrit | 100 % | Type de questions : Questionnaire mixte (combinaison de plusieurs types de questions différentes) | Examen à livre : Livre fermé |
| **Laboratoire de chimie physique 1 — méthode d'intégration : 20 %** | | | |
| Évaluation continue | 20 % | Type de questions : Non applicable | Examen à livre : Livre fermé |
| Travaux hors session | 80 % | Type de questions : Non applicable | Examen à livre : Livre fermé |
| Seule la partie "évaluation continue" du laboratoire de chimie physique 1 est non remédiable (20%). En effet, elle représente, de manière générale, l'attitude au laboratoire et la réflexivité de l'étudiant face aux questions posées en séance.<br><br>La partie "évaluation continue" porte sur la connaissance de la manipulation du jour, la maîtrise des techniques et outils, la réflexivité face à un problème pratique ou une question posée.<br>La partie "remise de travaux" représente la rédaction des rapports, structurés, montrant une interprétation et une discussion des résultats. Ces rapports sont de plus rédigés en toute rigueur scientifique.<br><br>La note finale fait l'objet d'une moyenne arithmétique des notes correspondantes à chacune des séances de laboratoire. | | | |