

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Jeanmart Hervé ; Proost Joris ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Ce cours suppose acquises les notions de chimie et chimie physique enseignées en 1<sup>ère</sup> année (LFSAB1301). Il nécessite une bonne familiarité préalable avec le formalisme mathématique des différentielles (fonction différentiable, différentielle exacte, dérivées partielles, ...) et des intégrales.</p> <p><i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i></p>
Thèmes abordés	<p>Le cours est articulé autour de quatre thèmes : la notion de gaz parfait qui est abordée d'un point de vue empirique et via la théorie cinétique des gaz. les premier (systèmes ouverts et fermés) et second principes de la thermodynamique qui permettent de formaliser dans un cadre rigoureux les notions intuitives de conservation d'énergie, d'ordre-désordre et d'énergie libre. Les équilibres chimiques en phase gazeuse et aqueuse qui illustrent particulièrement bien aussi toute la puissance de la thermodynamique. Appliqués aux mécanismes réactionnels en milieu aqueux, les concepts thermodynamiques permettent de comprendre et d'étudier les phénomènes de solubilité, de précipitation chimique, les équilibres rédox et plus particulièrement les réactions électrochimiques de la vie de tous les jours. La cinétique chimique appelée à décrire de manière rigoureuse les concepts de vitesse de réaction, d'ordre de réaction, d'énergie d'activation et à mettre en évidence l'origine moléculaire de ces concepts.</p>
Acquis d'apprentissage	<p><b>Contribution du cours au référentiel du programme</b></p> <p>Axe 1 (AA 1.1, 1.2 et 1.3) : socle de connaissances scientifiques et techniques</p> <p>Axe2 : se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré (AA 3.1).</p> <p>Axe 4 : s'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir (AA 4.2).</p> <p>Axe 5 : faire un exposé convaincant en utilisant les techniques modernes de communication (AA 5.6).</p> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours</b></p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>• d'appliquer dans des développements théoriques et des applications simples la loi et les propriétés des gaz parfaits en se basant notamment sur les développements de la théorie cinétique des gaz.</li> <li>• de définir et d'appliquer dans le cadre d'exercices simples relevant des systèmes ouverts et fermés le premier principe de la thermodynamique pour les systèmes de composition constante.</li> <li>• de définir mathématiquement et d'appliquer la notion d'entropie en lien avec les échanges de chaleur. En particulier, l'étudiant(e) sera capable d'exposer et utiliser les conséquences de l'existence de l'entropie pour les cycles.</li> <li>• d'appliquer les principes de la thermodynamique aux systèmes dont la composition est variable (réactions chimiques) en s'appuyant sur les notions de potentiel chimique, d'équilibre chimique et d'enthalpie standard de réaction.</li> <li>• de décrire et calculer l'état d'une réaction d'oxydo-réduction dans une cellule électrochimique de même que l'impact d'un changement de paramètres (concentrations, etc.) sur la force électromotrice</li> <li>• d'expliquer la notion de vitesse et d'ordre d'une réaction chimique globale ou extraite d'un mécanisme réactionnel.</li> <li>• Relier cinétique et équilibre pour des réactions élémentaires.</li> </ol> <p>-----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>a. Acquis d'apprentissage disciplinaires</b></p> <p>Pour l'essentiel, les étudiants sont évalués individuellement et par écrit. Les questions de l'examen écrit sont formulées de manière à vérifier les acquis d'apprentissage disciplinaires cités ci-dessus. Cet examen écrit porte sur la réponse à des questions relatives à la compréhension de la théorie ainsi que relatives à la capacité de résoudre des exercices du même type que ceux proposés durant les activités du cours.</p> <p>Une interrogation écrite est également organisée pour tester les acquis disciplinaires engrangés vers le milieu du quadrimestre. La note de cette interrogation compte pour un tiers de la note finale à condition que le résultat soit supérieur à la seule note de l'examen.</p> <p><b>b. Acquis d'apprentissage transversaux</b></p> <p>Les acquis AA 3.1, AA 4.2 et AA 5.6 font l'objet de l'évaluation d'un travail de préparation du 1<sup>er</sup> laboratoire réalisé en groupe de 8 étudiants (production d'un bref document power point et présentation en groupe de ce document devant un jury de deux évaluateurs). La note de cette évaluation compte pour une faible partie de la note du premier examen présenté.</p>
Méthodes d'enseignement	Le dispositif du cours consiste en 12 exposés magistraux, 9 séances d'exercices dirigés (APE), et deux laboratoires. L'un de ces laboratoires fait l'objet d'un travail préparatoire de recherche en équipe.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaz parfaits et théorie cinétique des gaz ;</li> <li>• Compléments sur le premier principe de la thermodynamique ;</li> <li>• Premier principe pour les systèmes ouverts ;</li> <li>• Second principe de la thermodynamique ;</li> <li>• Solution et précipitation ;</li> <li>• Équilibre thermodynamique ;</li> <li>• Équilibre chimique ;</li> <li>• Oxydoréduction ;</li> <li>• Electrochimie ;</li> <li>• Cinétique chimique.</li> </ul>
Ressources en ligne	Sur la plateforme Moodle de l'UCLouvain
Bibliographie	<p>Les documents du cours sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un syllabus complet et détaillé ;</li> <li>• la copie des transparents présentés lors des cours magistraux ;</li> <li>• des podcasts des explications de certaines parties du cours ;</li> <li>• les énoncés et solutions des exercices proposés aux séances ;</li> <li>• les énoncés et instructions pour les laboratoires ;</li> <li>• des listes de questions tests d'autoévaluation de la compréhension de certaines parties du cours ;</li> <li>• une liste de symboles ;</li> <li>• le formulaire distribué avec les questions d'examen ;</li> <li>• un tableau de données thermodynamiques ;</li> <li>• les réponses aux questions d'exercice des examens.</li> </ul> <p>Ces documents du cours sont disponibles sur moodle.</p>
Faculté ou entité en charge:	BTCI

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5	LFSAB1301	