

5.00 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	. SOMEBODY ;Jeanmart Hervé ;Proost Joris ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions de chimie et physique (notamment les premier et deuxième principes de la thermodynamique, l'équilibre de réaction et l'énergie libre ainsi que les équilibres en phase aqueuse) telles qu'enseignées dans le cours LEPL1301 .
Thèmes abordés	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.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>À l'issue de ce cours, l'étudiant sera en mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - 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. - 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. <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - d'expliquer la notion de vitesse et d'ordre d'une réaction chimique globale ou extraite d'un mécanisme réactionnel. - de relier cinétique et équilibre pour des réactions élémentaires. <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours participe à développer les AA du programme suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Axe 1 (AA 1.1, 1.2 et 1.3) : socle de connaissances scientifiques et techniques - Axe2 : se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré (AA 3.1). - Axe 4 : s'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir (AA 4.2). - Axe 5 : faire un exposé convaincant en utilisant les techniques modernes de communication (AA 5.6).

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>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 ou disponibles durant les activités du cours.</p> <p>Une interrogation écrite peut également être organisée pour tester les acquis disciplinaires engrangés vers le milieu du quadrimestre. Pour la session de janvier uniquement, 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>Finalement, d'autres formes d'activités certificatives peuvent être mises en place pendant le quadrimestre. Le laboratoire mentionné ci-après en est un exemple.</p> <p>L'examen est composé de trois parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> - questions ouvertes en chimie (équilibres, cinétique, etc.) - questions ouvertes en thermodynamique (cycles thermiques, etc.) - un questionnaire QCM sur l'ensemble de la matière <p>La note finale de l'examen est une moyenne pondérée des notes obtenues aux diverses parties. Suivant la durée de l'examen, la pondération est de 1/3, 1/3, 1/3 (4 heures d'examen) ou 0.375, 0.375, 0.25 (3 heures d'examen).</p> <p>Si la moyenne sur 20 est comprise entre 9.01 et 9.99, la note est arrondie à 9.</p> <p>La participation active aux laboratoires obligatoires est également évaluée et incluse dans la note de la partie "chimie" (partie du Prof. Proost) de l'examen. Une absence non justifiée au(x) laboratoire(s) induira une note d'absence à l'examen.</p> <p>La matière faisant l'objet de l'examen comprend tout ce qui a été dit ou montré au cours oralement, sur écran ou à l'aide d'autres media, et ne se limite donc pas exclusivement aux "support de cours".</p> <p>Pour la session de août/septembre, l'interrogation n'est plus prise en compte. La note finale sera moyenne pondérée de la note d'examen de de la note de laboratoire.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Le dispositif du cours consiste en 12 exposés magistraux, 10 séances d'exercices dirigés (APE), et de un ou deux laboratoire(s). Pour les labos, une session d'information est organisée au préalable en dehors des cours pour détailler le déroulement, les objectifs et l'évaluation finale.</p> <p>Ce cours aborde également des questions liées au développement durable et à la transition à travers les activités suivantes#:</p> <ul style="list-style-type: none"> - des travaux pratiques (laboratoires) sur la production électrochimique d'H₂ via l'électrolyse de l'eau. Dans la note explicative des labos, les étudiants reçoivent à ce sujet plus de détails sur le rôle de l'H₂ vert dans la transition énergétique. Pendant les labos, ils/elles sont également invité(e)s à réfléchir sur des améliorations du procédé de production d'H₂ afin d'en diminuer la consommation énergétique. - des exercices dont les sujets sont liés à la transition. De nombreuses thématiques du cours sont liées à l'énergie et se prêtent à des applications pertinentes dans le cadre de la transition. Cela permet d'ancrer la matière dans un contexte actuel.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> - gaz parfaits et théorie cinétique des gaz - compléments sur le premier principe de la thermodynamique et application aux cycles - premier principe pour les systèmes ouverts - second principe de la thermodynamique appliqué aux cycles - cinétique chimique - équilibre chimique - équilibre électrochimique - équilibre entre phases
Ressources en ligne	https://moodleucl.uclouvain.be/course/view.php?id=8134
Autres infos	La participation aux laboratoires est obligatoire. Ceux-ci ne sont organisés qu'une seule fois pendant l'année. Il est impossible de les refaire en seconde session.
Faculté ou entité en charge:	BTCI

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