

Unité d'Enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF122	Chimie 2	CHM2	2

	Cours	TD	TP	Total	Crédits	Coeff
V H S	22h30	22h30	7h30	52h30	5	5

Programme	Pré-requis et compétences visées
<p>CHAPITRE I : Notions générales en thermodynamique(Cous : 06h00, TD : 06h00)</p> <p>1. Introduction à la thermodynamique :</p> <p>a) Définitions : systèmes ouvert, fermé, isolé, thermoélastique, variables d'état et fonctions d'état, grandeurs intensives et extensives, transformations réversibles et irréversibles</p> <p>b) Comportement des gaz aux basses pressions : Diagramme de Clapeyron, variation des coordonnées d'Amagat en fonction de la pression, échelle absolue des températures</p> <p>c) Modèle de gaz parfait: Fonction d'état d'un gaz parfait, loi de Boyle-Mariotte, loi de Charles, loi de Gay-Lussac ; mélanges de gaz : nombre de moles, fraction molaire, pression partielle</p> <p>d) Les gaz réels : Comparaison entre gaz parfait et gaz réel, équation de Van der Waals</p> <p>2. Echanges d'énergie</p> <p>a) Chaleur et énergie : de température, équilibre thermique : Principe zéro de la thermodynamique, différents types d'énergie, chaleur avec changement de température, transfert de chaleur, capacités thermiques, chaleur avec changement d'état, chaleur latente, mesures des quantités de chaleur, calorimétrie</p> <p>b) Travail mécanique effectué par une force de pression</p>	<p>Pré-requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions mathématiques : représentation de certaines fonctions mathématiques : droite, parabole, hyperbole - Notions physiques : force, pression - Changements d'état physique <p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les définitions de base de la thermodynamique - Saisir l'importance du modèle des gaz parfaits et son application à certains gaz réels - Faire la différence entre les types d'énergie - Comprendre les échanges d'énergie - Savoir les techniques permettant les mesures des quantités de chaleur lors des transformations thermodynamiques
CHAPITRE II : Le premier principe de la	Pré-requis :



<p>thermodynamique (Cours : 04h30, TD : 04h30)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enonce du principe – Notion d'énergie interne : Conservation de l'énergie interne, fonction d'état, différentielle totale exacte, cas d'un cycle, cas d'un système isolé 2. Notion d'enthalpie: Expression, différentielle de H 3. Transformations à volume constant et à pression constante : Q_V et Q_P 4. Application du 1^{er} principe au gaz parfait : Loi de Joule, relation de Mayer, différents types de transformations : isothermes, adiabatiques, isochores, isobares 	<ul style="list-style-type: none"> – Notions mathématiques : différentielle totale exacte, fonction d'état. – Energie calorifique et énergie mécanique <p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comprendre le principe de conservation de l'énergie interne et savoir l'appliquer aux gaz parfaits qui subissent des transformations thermodynamiques – Apprendre à faire des bilans énergétiques – Découvrir la notion enthalpie qui une forme d'énergie
<p>CHAPITRE III : Le deuxième principe de la thermodynamique(Cours : 04h30, TD : 04h30)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Enoncé du principe – notion d'entropie 3. Transformations réversibles et irréversibles : Entropie du système, entropie du milieu extérieur, entropie totale, entropie d'échange, entropie créée,... 4. Calcul des variations d'entropie dans le cas des gaz parfaits : Pour les 4 transformations connues 5. Etude du cycle de Carnot : expressions de W, Q, ΔU et ΔS, rendement du cycle, cycle réversible, moteurs thermiques (dithermes), pompes à chaleurs,... 6. Entropie de mélange : Cas des gaz de même nature et de nature différente 7. Variations d'entropie lors des changements d'état 8. Considérations statistiques de l'entropie : Notion de désordre, relation de Boltzmann, principe de Nernst et le 3^{ème} principe de la thermodynamique, entropie absolue 	<p>Pré-requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Le premier principe de la thermodynamique <p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Découvrir la notion entropie – Savoir calculer les différentes entropies dans le cas des gaz parfaits – Comprendre le cycle de Carnot ainsi que le fonctionnement des moteurs thermiques et des pompes à chaleurs – Comprendre l'utilité du 3^{ème} principe de la thermodynamique et le relier au ordre / désordre moléculaire
<p>CHAPITRE IV :</p>	



<p>Application du 1^{er} et du 2^{ème} principe aux réactions chimiques-thermochimie (Cours : 06h00, TD : 06h00)</p> <p>1. Thermochimie relative au 1^{er} principe</p> <p>a) Les chaleurs de réaction :</p> <p>i) Chaleurs à pression constante, chaleurs à volume constant : Expressions, relation entre les deux chaleurs de réaction, enthalpies de réaction, réactions exothermiques, réactions endothermiques</p> <p>ii) L'état standard</p> <p>iii) Enthalpie standard de formation</p> <p>b) Détermination des enthalpies de réaction</p> <p>i) Mesures des enthalpies de réaction par calorimétrie</p> <p>ii) Détermination indirecte des enthalpies de réaction : Loi de Hess</p> <p>iii) Influence de la température sur l'enthalpie de réaction : Relation de Kirchhoff</p> <p>c) Les enthalpies de liaison : Enthalpie ou énergie de formation de la liaison, énergie de dissociation de la liaison, enthalpie de la réaction en fonction des énergies de liaison</p> <p>2. L'entropie de réaction : Application de la loi de Hess et de celle de Kirchhoff</p>	<p>Pré-requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le premier principe de la thermodynamique - Le second principe de la thermodynamique <p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assimiler les notions de chaleurs de réaction à volume constant et à pression constante - Eviter de faire la confusion entre enthalpie de formation d'un composé et enthalpie de formation d'une liaison - Capitaliser les connaissances précédemment acquises pour savoir appliquer correctement le 1^{er} et le 2^{ème} principe de la thermodynamique aux réactions chimiques
<p>CHAPITRE V : Enthalpie libre – énergie libre (Cours : 01h30, TD : 01h30)</p> <p>1. Enthalpie libre : Définition, fonction de Gibbs, condition de spontanéité</p> <p>2. Energie libre : Expression, fonction de Helmholtz, condition de spontanéité</p> <p>3. Calcul de la variation d'enthalpie libre lors des réactions chimiques : Expression, Enthalpie libre de formation</p> <p>4. L'enthalpie libre molaire : Cas d'un gaz pur (supposé parfait), cas d'un mélange de gaz, potentiel chimique</p>	<p>Pré-requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie interne, enthalpie, entropie <p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître deux nouvelles fonctions thermodynamiques : enthalpie libre et énergie libre - Comprendre l'importance



	de ces deux fonctions dans l'étude de l'évolution des systèmes en général et des réactions chimiques en particulier
--	---

Travaux pratiques :

- Changement de phases
- Gaz parfait
- Calorimétrie
- Détermination de l'enthalpie de formation d'un composé

Références bibliographiques :

- Thermodynamique chimique, M. Chabanel, éditions Ellipses.
 - Thermodynamique, R. Gaboriaud, éditions Ellipses.
 - Thermodynamique PCSI MPSI PTSI, 1ère année - Edition Aout 2007 ; Collection : Classe Prépa (Auteur) M. Pullicino.
 - Exercices corrigés de thermodynamique MPSI-PCSI-PTSI : Fiches, méthodes et exercices corrigés 1ère année, Xavier Ducros ; Date de parution : 29/06/05 ; Editeur : Ellipses Marketing ; Collection : Taupe-Niveau ; ISBN : 2-7298-2519-3
- Thermodynamique. Cours et exercices corrigés, 1ère année MPSI-PCSI-PTSI (Broché) ; Jean-Robert Seigne

Modalités d'évaluation :

Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final

