

Composante(s) du module : Thermodynamique chimique	Volume horaire (VH)					
	Cours	TD	TP	Activités Pratiques	Evaluation des connaissances	VH global
VH global du module	22h	20h	4h		4h	50h
% VH	44%	40%	8%		8%	100%

4. Modalités d'Evaluation

- Contrôles continus (40%) : (Assiduité, tests, Travaux à rendre ...)
- Examen de fin de semestre (60%)

Compétence / Objectifs	Niveau de Bloom	Contenus évalués	Type d'évaluation	Indicateurs de performance	Pondération (%)
Définir les concepts fondamentaux (H, S, G, équilibre)	Connaître / Comprendre	Définitions, lois fondamentales	QCM, questions courtes	Définitions exactes, vocabulaire scientifique maîtrisé	10 %
Expliquer les principes thermodynamiques (1er et 2e principe)	Comprendre	Lois de la thermodynamique	QCM, questions de cours	Capacité à reformuler et expliquer avec cohérence	10 %
Calculer les grandeurs thermodynamiques (ΔH , ΔS , ΔG)	Appliquer	Relations et formules	Exercices numériques	Exactitude des calculs, maîtrise des unités	20 %
Exploiter les données thermodynamiques	Appliquer	Tables thermodynamiques	Exercices, étude de cas	Utilisation correcte des données	10 %
Analyser l'évolution d'un système chimique	Analyser	Critère d'évolution (ΔG)	Problèmes, études de cas	Raisonnement logique, interprétation correcte	15 %
Étudier les équilibres chimiques (dissociation, hydrolyse...)	Analyser	Constantes d'équilibre	Exercices, problèmes	Capacité à relier théorie et application	10 %
Évaluer la stabilité des espèces chimiques	Évaluer	Données thermodynamiques	Études de cas	Argumentation scientifique pertinente	10 %
Proposer des stratégies de déplacement d'équilibre	Créer	Principe de Le Chatelier	Problèmes complexes	Pertinence des solutions proposées	10 %
Adopter une démarche scientifique rigoureuse	Transversal	Méthodologie	Observation continue	Clarté, rigueur, organisation	5 %

Remarque : Les pondérations indiquées sont indicatives et peuvent être ajustées selon les objectifs pédagogiques, le niveau des étudiants et les modalités d'évaluation retenues.

6. Modalité de validation

Le module est validé si la note d'évaluation obtenue est supérieure ou égale à 10/20.

L'étudiant conserve, pour le rattrapage, les notes obtenues dans les éléments du module qui sont supérieures ou égales 10/20. La note de rattrapage est prise en compte sans que la note du module dépasse 10/20.

7. Plan Du Cours : Découpage pédagogique – 12 semaines

Semaine	Thème / Contenu	Objectifs pédagogiques spécifiques	Méthodes / Activités
Semaine 1	Introduction à la thermodynamique chimique & système chimique	- Identifier un système chimique et ses constituants. - Comprendre l'avancement d'une réaction chimique.	Cours magistral, QCM introductif, exemples simples
Semaine 2	États standard d'un constituant pur	- Définir les états standard pour gaz parfait et substances condensées. - Connaître les grandeurs molaires standard.	Cours + exercices courts sur calcul de grandeurs molaires
Semaine 3	1er principe : énergie interne et enthalpie	- Appliquer ΔU et ΔH à une réaction chimique. - Comprendre la variation avec la température.	Exercices numériques, cycles thermochimiques simples
Semaine 4	Cycles thermochimiques	- Construire et interpréter un cycle thermochimique. - Calculer $\Delta_r U^\circ$, $\Delta_r H^\circ$ à partir des données.	Travaux dirigés, exercices en groupe
Semaine 5	2e principe : entropie et énergie libre	- Comprendre dS , dF et dG pour une transformation chimique. - Relation de Gibbs-Helmholtz.	Cours magistral + exercices d'application
Semaine 6	Entropie et enthalpie libre standard	- Calculer $\Delta_r S^\circ$, $\Delta_r G^\circ$ à partir des grandeurs de formation. - Comprendre la variation avec T .	Exercices numériques + études de cas
Semaine 7	Potentiel chimique	- Définir le potentiel chimique μ . - Exprimer l'enthalpie libre en fonction de μ (relation de Gibbs-Duhem).	Cours interactif, QCM de compréhension
Semaine 8	Potentiel chimique dans différents systèmes	- Potentiel chimique pour gaz parfait en mélange idéal. - Pour un constituant d'un mélange condensé idéal ou solution diluée.	Travaux dirigés + exercices pratiques
Semaine 9	Affinité chimique et sens d'évolution	- Définir l'affinité chimique. - Déterminer le sens d'évolution d'un système.	Étude de cas, exercices guidés
Semaine 10	Constante d'équilibre et loi d'action de masse	- Définir K° , calculer à partir des ΔG° . - Relation de Van't Hoff.	Exercices numériques + mini-projet
Semaine 11	Facteurs d'équilibre et variance	- Étudier l'influence de T , p , x_i sur l'équilibre. - Appliquer le théorème de Gibbs.	Études de situations expérimentales simulées
Semaine 12	Déplacement des équilibres chimiques & synthèse	- Lois de déplacement (T , p , addition d'un constituant actif/inactif). - Révision complète et application à différents types d'équilibres.	Exercices synthèse + QCM final + mini-TP de simulation

8. BIBLIOGRAPHIE

1. Physique tout-en-un MPSI MP2I 2021 - 2^e édition.
2. Précis de physique. 1^{ère} année MPSI-PCSI, 2^{ème} année MP-PSI6PC.

3. Physique-Chimie BCPST 1 - Exercices incontournables, 5^e édition.
4. Physique-Chimie MPSI, 5e édition.
5. Physique -Chimie BCPST 1re année, 3e édition.
6. Physique - 100 fiches 2021-2022 pour bien démarrer en prépa - Maths-Physique-Chimie - MPSI-MP2I-PCSI-PTSI-BCPST.
7. Je réussis mon entrée en prépa scientifique. Physique-Chimie.
8. Je réussis Physique-Chimie - Visa pour la prépa 2021-2022 - 6e édition.
9. Physique PC SI - Tout-en-un - 2021 - 6e édition.