

Programme n°26

MECANIQUE

M9 Mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (Cours et exercices)

THERMODYNAMIQUE

TH1 Introduction à la thermodynamique (Cours et exercices)

- ♦ Equilibre thermodynamique
- ♦ Exemples d'équation d'état
 - Equation d'état des gaz parfaits
 - Validité du modèle du gaz parfait
 - Phase condensée liquide ou solide
- ♦ Energie interne et capacité thermique à volume constant
 - Energie interne
 - Capacité thermique à volume constant.
 - Cas du gaz parfait
 - Cas d'une phase condensée
- ♦ Corps pur diphasé en équilibre- Changement d'état (rappels)
 - Diagramme de phase (P, T)
 - Equilibre liquide vapeur
 - Variables d'état d'un système diphasé
 - Diagramme de Clapeyron
 - Isotherme d'Andrews
 - Diagramme global
 - Titre d'un mélange liquide vapeur

Système thermodynamique.	Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
Etat d'équilibre d'un système soumis aux seules forces de pression. Pression, température, volume, équation d'état. Grandeur extensive, grandeur intensive. Exemples du gaz parfait et d'une phase condensée indilatable et incompressible.	Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique. Dédire une température d'une condition d'équilibre thermique. Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température. Citer et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits.
Energie interne d'un système. Capacité thermique à volume constant dans le cas du gaz parfait.	Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température. Exploiter la propriété $U_m = U_m(T)$ pour un gaz parfait.
Energie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée considérée incompressible et indilatable.	Exploiter la propriété $U_m = U_m(T)$ pour une phase condensée incompressible et indilatable.
Approximation des phases condensées peu compressibles et peu dilatables.	Interpréter graphiquement la différence de compressibilité entre un liquide et un gaz à partir d'isothermes expérimentales.
Du gaz réel au gaz parfait.	Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes expérimentales en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.

Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme de phases (P,T). Cas de l'équilibre liquide-vapeur : diagramme de Clapeyron (P,v), titre en vapeur.	Analyser un diagramme de phase expérimental (P,T). Proposer un jeu de variables d'état suffisant pour caractériser l'état d'équilibre d'un corps pur diphasé soumis aux seules forces de pression. Positionner les phases dans les diagrammes (P,T) et (P,v). Déterminer la composition d'un mélange diphasé en un point d'un diagramme (P,v).
--	---

TH2 Le premier principe de la thermodynamique (Cours uniquement)

- ♦ Transformation d'un système
 - Définition
 - Transformations particulières
 - Notion qualitative de vitesse d'évolution
 - Echange d'énergie
- ♦ Le travail des forces de pression
 - Le travail des forces de pression au cours d'une transformation élémentaire
 - Le travail au cours d'une transformation finie
 - Représentation graphique du travail des forces de pression
 - Exemples
- ♦ Transfert thermique
 - Définition
 - Trois modes de transfert de chaleur
 - Transformation adiabatique
 - Notion de thermostat
 - Choix du modèle : adiabatique ou isotherme ?

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.2. Énergie échangée par un système au cours d'une transformation	
Transformation thermodynamique subie par un système. Évolutions isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme.	Définir un système adapté à une problématique donnée. Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final.
Travail des forces de pression. Transformations isochore, monobare.	Évaluer un travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable. Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron.
Transferts thermiques. Transformation adiabatique. Thermostat, transformations monotherme et isotherme.	Distinguer qualitativement les trois types de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement. Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ3 L'oxydoréduction (Cours et exercices)

- ♦ Domaines de prédominance
 - Oxydant et réducteur en solution
 - Oxydant et réducteur en solution, les ions H^+ présents dans la demi-équation
 - Oxydant ou réducteur sous forme solide
 - Oxydant ou réducteur sous forme gazeuse
 - Utilité de ces diagrammes

TP

Détermination du pKa du BBT par spectrométrie
 Dosage Fe^{2+} par Ce^{4+}
 Dosage potentiométrique de Ag^+ par Cl^-
 Iodométrie