

**Programme n°27**

**MECANIQUE**

**M8 Mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe**

Cours et exercices

**M9 Mouvement dans un champ de force centrale**

Cours et exercices

**INTRODUCTION A LA MECANIQUE QUANTIQUE**

Cours et exercices (bien regarder les limites du programme de première année)

**THERMODYNAMIQUE**

**TH1 Introduction à la thermodynamique** (Cours et exercices simples)

- ♦ Présentation - Historique
  - Echelles microscopiques et échelles macroscopiques
- ♦ Notion de système thermodynamique - Définitions
  - Différents types de systèmes
  - Paramètres d'état d'un système
    - La température : le principe « 0 »
    - La pression
    - Généralité
  - Phase d'un système et équation d'état
- ♦ Equilibre thermodynamique - Système en équilibre
  - Différents types d'équilibres
- ♦ 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

<b>1. Description macroscopique d'un système à l'équilibre</b>	
Echelles microscopique et macroscopique.	Connaître l'ordre de grandeur de la constante d'Avogadro.
Système thermodynamique.	Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
État d'équilibre d'un système soumis aux seules forces de pression. Pression, température, volume, équation d'état. Grandeur extensive, grandeur intensive. Exemples d'un gaz réel aux faibles pressions et d'une phase condensée peu compressible peu dilatable.	<p>Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.</p> <p>Connaître et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits.</p> <p>Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.</p> <p>Connaître quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.</p>

Energie interne d'un gaz parfait, capacité thermique à volume constant d'un gaz parfait.	Savoir que $U_m = U_m(T)$ pour un gaz parfait. Citer l'expression de l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique.
Energie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée considérée incompressible et indilatable.	Savoir que $U_m = U_m(T)$ pour une phase condensée incompressible et indilatable.
Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme de phases (P,T). Cas de l'équilibre liquide-vapeur : diagramme de Clapeyron (P,v), titre en vapeur.	<p>Analyser un diagramme de phase expérimental (P,T).</p> <p>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.</p> <p>Positionner les phases dans les diagrammes (P,T) et (P,v).</p> <p>Interpréter graphiquement la différence de compressibilité entre un liquide et un gaz à partir d'isothermes expérimentales.</p> <p>Déterminer la composition d'un mélange diphasé en un point d'un diagramme (P,v).</p> <p>Expliquer la problématique du stockage des fluides.</p>

## **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
- ♦ Les dosages rédox

### **TP**

Iodométrie

Pile redox pour la mesure d'un  $pK_s$  ou les caractéristiques d'une complexe ( $Ag(NH_3)_2^+$ )