

Programme n°25

MECANIQUE

M9 Mouvement dans un champ de force centrale

Cours et exercices

THERMODYNAMIQUE

TH1. Introduction à la thermodynamique

Cours et exercices

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
 - Cas particulier d'un fluide en mouvement
- ♦ Transfert thermique
 - Définition
 - Trois modes de transfert de chaleur
 - Transformation adiabatique
 - Notion de thermostat
 - Choix du modèle : adiabatique ou isotherme ?
- ♦ Le premier principe de la thermodynamique
 - Rappels sur l'énergie interne
 - Le premier principe
 - Exemples d'utilisation → Échauffement isochore d'un gaz
→ Échauffement monobare d'un gaz
→ Transformation isotherme d'un gaz
→ Échauffement d'un gaz par compression
- ♦ La fonction enthalpie
 - Définition
 - Capacité thermique à pression constante
 - Transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et final
 - Cas d'un gaz parfait
 - Cas d'une phase condensée incompressible et indilatable

2. Énergie échangée par un système au cours d'une transformation	
Transformation thermodynamique subie par un système.	<p>Définir le système.</p> <p>Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final.</p> <p>Utiliser le vocabulaire usuel : évolutions isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme.</p>
Travail des forces de pression. Transformations isochore, monobare.	<p>Calculer le travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable.</p> <p>Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron.</p>
Transfert thermique. Transformation adiabatique. Thermostat, transformations monotherme et isotherme.	<p>Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.</p> <p>Proposer de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.</p>

3. Premier principe. Bilans d'énergie Premier principe de la thermodynamique : $\Delta U + \Delta E_c = Q + W$.	Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail W et transfert thermique Q . Exploiter l'extensivité de l'énergie interne. Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne du statut des termes d'échange. Calculer le transfert thermique Q sur un chemin donné connaissant le travail W et la variation de l'énergie interne ΔU . Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion...).
Enthalpie d'un système. Capacité thermique à pression constante dans le cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible et indilatable.	Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne. Comprendre pourquoi l'enthalpie H_m d'une phase

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ3 L'oxydoréduction

Cours et exercices

Oxydants et réducteurs	
Nombre d'oxydation. Exemples usuels : nom, nature et formule des ions thiosulfate, permanganate, dichromate, hypochlorite, du peroxyde d'hydrogène. Potentiel d'électrode, formule de Nernst, électrodes de référence. Diagrammes de prédominance ou d'existence.	Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple. Décrire le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrodes. Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.
Réactions d'oxydo-réduction	
Aspect thermodynamique. Dismutation et médimutation.	Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction.