

**Programme n°27**

**THERMODYNAMIQUE**

**TH3 Le second principe de la thermodynamique**

Cours et exercices

**Remarque : on donnera aux élèves les expressions de  $\Delta S$**

**TH4 Machines thermodynamiques** (Cours et exercices)

- ♦ Inégalité de Clausius Carnot - Système en contact avec un thermostat  
- Généralisation
- ♦ Machine monotherme
- ♦ Machines dithermes - Notations et relations  
- Principe du moteur ditherme  
- Etude de la machine frigorifique  
- Etude de la pompe à chaleur
- ♦ Le cycle de Carnot - Pour un gaz parfait → Description du cycle  
→ Travail et chaleur reçus au cours du cycle  
→ Relation entre  $Q_C$  et  $Q_F$   
- Pour un système diphasé
- ♦ La cogénération - principe  
- exemple

**3.5. Machines thermiques**

Application du premier principe et du deuxième principe de la thermodynamique aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.

Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme. Définir un rendement ou une efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot. Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. Expliquer le principe de la cogénération.

**Mettre en œuvre une machine thermique cyclique ditherme.**

**SOLUTIONS AQUEUSES**

**AQ4 Diagrammes potentiel-pH** (Cours uniquement)

- ♦ Définition et conventions - Définition  
- Frontières d'un diagramme E-pH  
- Conventions  
- Méthode générale conseillée
- ♦ Diagramme E-pH de l'eau
- ♦ Diagramme E-pH du fer - Les données  
- Frontières verticales : pH d'apparition des précipités  
- Frontières horizontales  
- Tracer du diagramme  
- Utilisation du diagramme → Stabilité des diverses espèces  
→ Stabilité en solution aqueuse
- ♦ Diagramme E-pH du cuivre - Remarques  
- Lecture du diagramme E-pH du cuivre

<p><b>Diagrammes potentiel-pH</b> Principe de construction, lecture et utilisation d'un diagramme potentiel-pH.</p>	<p>Identifier les différents domaines d'un diagramme fourni associés à des espèces chimiques données. Déterminer la valeur de la pente d'une frontière dans un diagramme potentiel-pH. Justifier la position d'une frontière verticale. Prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou non d'une transformation par superposition de diagrammes.</p>
<p>Diagramme potentiel-pH de l'eau</p>	<p>Prévoir la stabilité des espèces dans l'eau. Prévoir une dismutation ou médiamutation en fonction du pH du milieu. Confronter les prévisions à des données expérimentales et interpréter d'éventuels écarts en termes cinétiques.</p> <p><b>Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction en s'appuyant sur l'utilisation de diagrammes potentiel-pH.</b></p>

**TP**

Piles de concentration

Loi de Beer Lambert : vérification, détermination du  $pK_A$  du BBT