



# S4 Physique : Thermodynamique (THD-201)



Niveau d'étude  
BAC +2



ECTS  
3 crédits



Composante  
UFR Sciences  
Vie Terre  
Environnement

## Présentation

### Description

Ce module est également suivi par les étudiants de CYP1

**Programme :**

**Cours magistraux#:** 5 cours de 2h

**Généralités:** Système, états d'un système, équation d'état, variables thermodynamiques. Travail et chaleur échangés au cours d'une transformation. Relation de la statique des fluides, capacité thermique, modes de transfert de la chaleur, thermostat, thermomètres.

**Gaz parfait :** Aspect macroscopique, coefficients thermoélastiques. Energie interne, Capacité thermique du gaz parfait. Première loi de Joule. Du gaz parfait au gaz réel.

**Premier principe de la thermodynamique.** Cas des systèmes fermés et ouverts. Enthalpie et deuxième loi de Joule. Définition des coefficients calori-métriques. Etude des transformations des gaz parfaits. Relation de Mayer et loi de Laplace.

**Second principe de la thermodynamique.** Fonction entropie. Identité thermodynamique. Inégalités de Carnot-Clausius. Cycle et théorème de Carnot. Applications aux machines thermiques#: moteur, machine frigorifique (réfrigérateur, pompe à chaleur)

**Changements de phase des corps purs.** Allure du diagramme d'équilibre (P,T). Vapeurs sèche et saturante. Vaporisation en atmosphère gazeuse limitée. Allure du diagramme (P,u). Courbe de saturation. Chaleur latente. Relation de Clapeyron.

**Travaux dirigés#:** 5 séances de 1h45

*Chacune des 5 séances reprendra des exemples concrets les notions vues en cours.*

**Travaux pratiques#:** 2 séances de 3h 00

**Loi de Boyle-Mariotte et gaz parfait#:** utilisation du tube de Kröncke.

**Mesure du coefficient  $\gamma$  pour l'air#:** par les méthodes de Clément et Désormes et de résonance.



**Technique du vide#:** Mesures de pression par différents manomètres et baromètres. Etalonnage d'une jauge de pression par l'utilisation d'un manomètre à capsule. Mesure de vitesse de pompage et détermination du régime d'écoulement par le calcul du nombre de Knudsen.

---

## Objectifs

Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état d'un système thermo-dynamique. Identifier le type de système (ouvert, fermé, isolé). Evaluer un travail sur un chemin donné. Interprétation du travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron.

Exploiter l'équation du gaz parfait pour décrire le comportement d'un gaz.

Utiliser le premier principe pour l'écoulement d'un fluide en régime stationnaire pour l'étude d'un détendeur ou d'un échangeur thermique.

Dans le cas d'une transformation monobare, exprimer le premier principe sous forme d'un bilan enthalpique. Application à la calorimétrie.

Associer la création d'entropie au caractère réversible

Décrire le sens des échanges d'énergie pour un moteur ou une machine réceptrice. Définir rendement et efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle.

Analyser un diagramme de phases expérimental (P,T) et positionner les différentes phases d'un corps pur dans les diagrammes (P,T) et (P,u).

Appliquer les concepts théoriques

Obtenir et analyser des résultats expérimentaux pour tirer des conclusions.

Utilisation d'échelles logarithmiques. Utilisation d'abaque constructeur en comparaison des mesures expérimentales.

---

## Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	10h
TD	Travaux Dirigés	9h
TP	Travaux Pratiques	6h

---

## Compétences visées

Bloc 1 : CONTEXTUALISER UNE PROBLEMATIQUE SCIENTIFIQUE

---

## Modalités de contrôle des connaissances



## Session 1 ou session unique - Contrôle des connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Nombre	Coefficient	Remarques
	CC (contrôle continu)	CC : Ecrit et/ou Oral			1	
	CT (contrôle terminal)	Ecrit sur table			2	

## Session 2 - Contrôle des connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Nombre	Coefficient	Remarques
	CT (contrôle terminal)	Ecrit sur table			2	

# Infos pratiques

## Campus

➤ Campus de Dijon