

# Programme de Colle n°17

Semaine du 09 au 13 février 2026

## 1 Système thermodynamique

### 1.1 Vision microscopique

Les 3 états, les différentes échelles, vitesse et caractéristiques, vitesse quadratique moyenne  $u$   
Température cinétique et lien avec la vitesse quadratique moyenne.  
Pression cinétique, force pressante.

### 1.2 Vision macroscopique

Définition : système fermé et isolé  
Variable intensive et extensive, grandeurs molaires et massique  
Équilibre thermodynamique  
Équation d'état.  
Les gaz parfaits : définition, équation d'état  $PV = nRT$   
Les phases condensées idéales : définition et équation d'état

### 1.3 Énergétique

Définition de l'énergie interne  $U$   
Capacité thermique à volume constant  $C_V$ , lien avec l'énergie interne  $U$   
Cas de la phase condensée idéale.  
Capacité thermique à volume constant  $C_V$  d'un gaz parfait monoatomique, diatomique. lien avec les degrés de liberté.

## 2 Premier principe de la thermodynamique

### 2.1 Premier Principe

Les différentes transformations : isobare, isochore, isotherme, monobare, monotherme, adiabatique, réversible, quasi-statique.  
Les fonctions d'état.  
Énergie globale d'un système.  
Énoncé du premier principe  $\Delta E = W + Q$ ,  $\Delta U = W + Q$

### 2.2 Exemples et différents cas

Formulation du travail  $W$  dans le cas général et transformations particulière (isochore, monobare, isobare, réversible)  
Utilisation du diagramme de Clapeyron (P,V)  
Formulation du transfert thermique  $Q$  à partir du premier principe.  
Définition d'un thermostat.  
Expression de  $Q$  pour un échauffement isochore d'un gaz  
Expression de  $Q$  pour l'échauffement isobare d'un gaz parfait.  
Expression de  $Q$  pour un échauffement par compression d'un gaz parfait.  
Transformation adiabatique et réversible d'un gaz parfait : lois de Laplace.  
Détente de Joule Gay-Lussac

### 2.3 Enthalpie (*questions de cours uniquement*)

Définition de la fonction enthalpie  $H$ , capacité thermique à pression constante  $C_p$  Intérêt de la fonction enthalpie.  
Deuxième loi de Joule pour un gaz parfait et relation de Mayer  
Définition du coefficient de Laplace  $\gamma$   
Fonction enthalpie et phase condensée idéale.

## 2.4 Conduction, convection (*questions de cours uniquement*)

Définition du flux thermique

Loi de Fourier

Loi de Newton et évolution de la température au cours du temps