

MP2I : Programme de colles du 5 au 9 février

Semaine 17

En italique, définitions ou énoncés à connaître ; en souligné, démonstrations à savoir

CHAPITRE T2 : THERMODYNAMIQUE DES SOLIDES ET DES LIQUIDES

Modèle pour les solides et liquides : *incompressible et indilatable* ($V = cst$) ; $H \approx U$ donc $C_p \approx C_v$.

Calorimétrie : *calorimètre*, exemples (je n'ai pas défini la chaleur en eau du calorimètre, qui n'est pas au programme et ne sert qu'à embrouiller les élèves ; on traitera le calorimètre avec un C_p).

Transferts thermiques entre deux objets : *définition de la résistance thermique, relation $R_{th} = \frac{e}{\lambda \cdot S}$* , loi de convecto-diffusion de Newton. *Association de résistances thermiques.*

Dynamique d'un système soumis à des échanges thermiques isobares lents : établissement de l'équation différentielle $\tau \frac{dT}{dt} + T = T_{ext} + R_{th} \cdot P_{utile}$ pour un système sans énergie macroscopique évoluant de façon isobare et lente, en contact (à travers une résistance thermique R_{th}) avec un thermostat de température T_{ext} et recevant une puissance utile P_{utile} . C'est le principe de la démonstration qui compte, l'équation n'est pas à connaître par cœur, il faut la rétablir sur chaque exercice. «Lent» signifie l'ARQS, mais on n'a pas donné de critère numérique pour pouvoir vérifier cette hypothèse cette année.

CHAPITRE T3 : THERMODYNAMIQUE DES GAZ

Modèle du gaz parfait : *énergie cinétique des molécules d'un gaz, vitesse quadratique* ; pression cinétique, *loi du gaz parfait* ; U ne dépend que de T , valeur de C_{vm} pour un GP monoatomique ou diatomique à température ambiante ; enthalpie d'un GP, relation de Mayer, définition de γ , expression de C_{pm} et C_{vm} en fonction de R et de γ .

Modèle du mélange idéal de gaz parfaits : *additivité de U et H , fraction molaire/massique d'un constituant, pression partielle d'un constituant, relation $P_i = x_i \cdot P$.* Cas de l'air.

Expérience de la détente de Joule-Gay Lussac : description, démonstration que $\Delta U_{gaz} = 0$. Première loi de Joule.

Transformations à connaître pour un GP : *isochore* ($W = 0$), *mono/isobare* ($W = -P_{ext} \cdot \Delta V$ ou $-P \cdot \Delta V$), *isotherme* (calcul de W et Q pour une isotherme d'un GP en fonction des volumes ou des pressions), *adiabatique réversible d'un GP : lois de Laplace* (connaître $PV^\gamma = cst$ et retrouver les autres) et calcul de W .

Diagramme de Watt/Clapeyron, visualisation du travail reçu lors d'une transformation réversible mécaniquement, rapport entre cycle moteur/récepteur et sens de rotation dans le diagramme de Watt/Clapeyron. Allure des transformations pour un GP dans le diagramme de Watt/Clapeyron.

Le colleur peut enlever jusqu'à 30 points à tout élève qui dit ou écrit : «pour une isotherme, $Q = 0$ ».

.....
