MP2I : Programme de colles du 29 janvier au 2 février

Semaine 16

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

CHAPITRE T1 : BASES DE LA THERMODYNAMIQUE

Définitions : *système thermodynamique, variable thermodynamique, état macroscopique/microscopique, variables extensives/intensives, système fermé, homogène, à l'équilibre*. Notions sommaires sur la température ; rappels sur la pression.

Coefficients thermodynamiques : *coefficient de dilatation isobare α ; coefficient de compressibilité isotherme χ_T ; coefficient β* .

Notions sur les transferts thermiques : *paroi calorifugée, diatherme, évolution adiabatique. Équilibre thermique*.

Rappels sur le travail électrique, le travail d'une force. Travail des forces de pression (démonstration dans le cas 1D d'un piston dans un cylindre). Équilibre mécanique (notion de pression apparente dans le cas d'une force supplémentaire sur le piston).

Premier principe $\Delta(E_{macro} + U) = W + Q$. Capacité calorifique à volume constant, capacités massique et molaire.

Transformations : *quasi-statique, réversible, isochore, mono/isobare, mono/isotherme*.

Cas des transformations isobares (ou monobares entre deux états d'équilibre) : *définition de l'enthalpie, premier principe isobare. Capacité calorifique à pression constante, capacités massique et molaire.*

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.

.....

DS N°5

Mercredi 31 janvier

Mécanique M4

Thermodynamique T1 et T2