

MP2I : Programme de colles du 23 au 27 février

Semaine 18

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

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, additivité des pressions partielles, relation $P_i = x_i.P$* . 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 ($W = -P_{ext}.\Delta V$ ou $-P.\Delta V$), 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 . Les calculs de W et Q pour ces 4 transformations doivent être absolument connus.*

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 : «c'est isotherme donc $Q = 0$ »:-)

CHAPITRE E5 : RÉGIME SINUSOÏDAL FORCÉ

Rappels sur les fonctions sinusoïdales : *amplitude, période, fréquence, pulsation, phase, déphasage entre deux signaux.*

Image complexe d'un signal sinusoïdal : *définition, formules $s(t) = \Re[\underline{s}(t)] = |\underline{s}(0)| \cos(\omega t + \arg \underline{s}(0))$ pour retrouver le signal réel à partir de son image complexe.*

Image complexe d'une dérivée ; passage d'une ED en complexe et exemple de résolution du régime permanent d'une ED.

Impédances complexes : *définition, impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine et équivalents BF/HF d'un condensateur et d'une bobine.*

Généralisation en RSF des lois du régime continu dans le cadre de l'ARQS : association d'impédances en série ou parallèle, ponts diviseurs de tension ou de courant, modèle du générateur de Thévenin, théorème de Millman.

Cette semaine, on ne cherchera pas à étudier le comportement d'un système en fonction de la fréquence, mais plutôt à bien travailler le passage réel→complexes→réel. Si l'exercice utilise des valeurs numériques, les élèves peuvent utiliser leur calculatrice pour calculer le module et l'argument d'un nombre complexe compliqué.
