

PROGRAMME DE COLLE DE PHYSIQUE

Semaine du 16/10 au 21/10

Quelques rappels de chimie (exercices simples type tableau d'avancement)

– Rappels sur la structure de la matière. Tableau d'avancement d'une réaction chimique ; notion de réactif limitant.

Capacités exigibles : effectuer un bilan de matière lors d'une réaction chimique.

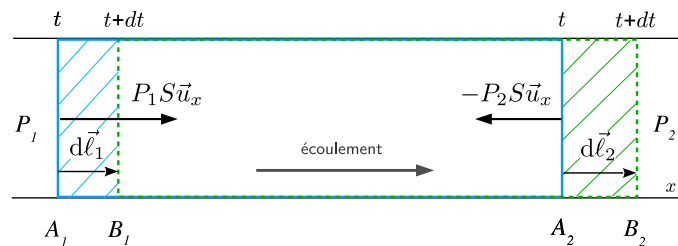
Th 4 - Transferts d'énergie (cours + exercices)

- connaître le vocabulaire des transformations : isochore, monobare, isobare, monotherme, isotherme. Transformation brutale, transformation quasistatique.
- les deux types de transfert d'énergie : travail W et transfert thermique Q .
- Forces de pression : condition d'équilibre mécanique d'un piston
- Travail des forces de pression extérieure applicable au système { gaz+parois } pour une pression extérieure supposée uniforme sur toute la surface :

$$W = \int_{V_1}^{V_2} -P_{\text{ext}} dV$$

ce travail est transmis au système { gaz } si le déplacement du piston s'effectue sans frottement. cas particulier d'une transformation isochore ($W = 0$) et monobare ($W = -P_{\text{ext}}\Delta V$).

- Travail des forces de pression sur un fluide en écoulement



$$\delta W = P_1 dV_1 - P_2 dV_2$$

avec $dV_1 = S dl_1$ le volume balayé par la surface amont et $dV_2 = S dl_2$ le volume balayé par la surface aval.

- Travail des forces de pression pour une transformation mécaniquement réversible :

$$W = \int_{V_1}^{V_2} -P dV$$

cette formule s'applique dès que la pression du gaz est définie tout au long de la transformation. Représentation dans le plan (P, V) : relier le travail à l'aire sous la courbe ($W < 0$ pour une détente, $W > 0$ pour une compression, $W_{\text{cycle}} > 0$ pour un cycle récepteur décrit dans le sens trigo, $W_{\text{cycle}} < 0$ pour un cycle moteur décrit dans le sens horaire).

Exemples de calculs à savoir refaire absolument : transformation isobare, transformation isotherme d'un gaz parfait.

- Travail électrique
- Transfert thermique Q : connaître les trois modes de transfert thermique.
- Savoir définir une transformation adiabatique et connaître ses deux modes de réalisation.
- Thermostat.
- Température d'équilibre d'un système muni de parois diathermes en contact avec un thermostat.

Th 5 - Premier principe de la thermodynamique : conservation de l'énergie (cours + exercices simples de calculs de W et Q)

- Énoncé général du premier principe. Cas particulier d'un système macroscopiquement au repos.
- Capacité thermique à volume constant :
 - définition générale
 - cas du gaz parfait

Retenir : **l'énergie interne d'un gaz parfait ne dépend que de la température.**

- Bilan énergétiques ΔU :
 - pour une transformation isochore : $\Delta U = Q_V$. Pour un GP : $Q_V = C_V \Delta T = n C_{V_m} \Delta T$ en supposant la capacité thermique à volume constant indépendante de la température dans le domaine d'étude.
 - pour une transformation isotherme d'un GP : $\Delta U = 0 = W + Q$

- Enthalpie

On considère un système macroscopiquement au repos.

Pour une transformation

- soit **isobare**
- soit **monobare** avec **équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final**,

pour laquelle il existe un travail W_u autre que celui des forces de pression :

$$\Delta H = Q_P + W_u$$

avec $H = U + PV$ fonction d'état enthalpie.

Si seules les forces de pressions travaillent :

$$\Delta H = Q_P$$

Retenir : **l'enthalpie d'un gaz parfait ne dépend que de la température.**

L'enthalpie d'une phase condensée idéale peut être confondue avec son énergie interne : $H \simeq U$.

Capacité thermique à pression constante :

- définition générale
- cas particulier du gaz parfait : connaître la relation de Mayer, savoir exprimer C_{P_m} et C_{V_m} en fonction de R et γ .
- savoir exprimer ΔH pour un gaz parfait dans le cas où la capacité thermique à pression constante peut être considérée comme constante.

$$\Delta H = C_P \Delta T = n C_{P_m} \Delta T = n \frac{\gamma R}{\gamma - 1} \Delta T = m_{\text{sys}} c_P \Delta T$$

- pour une phase condensée idéale $C_P = C_V = C$ et

$$\Delta H = \Delta U = C \Delta T = n C_m \Delta T = m_{\text{sys}} c \Delta T$$

dans le cas où la capacité thermique peut être considérée comme constante dans le domaine de température étudié.