

Semaine 27

Bilans d'énergie

Fonction enthalpie.

Transformation monobare : $\Delta H = Q_p (+W_{el})$

Fonction H pour système ne subissant ni réaction chimique, ni changement d'état:

modèle du gaz parfait : $dH = C_p(T) dT$..gaz parfait idéal (C_p cte) : $H = C_p T (+cte)$

fluide réel : $dH = C_p(T,P) dT + B(T,P) dP$

modèle $V=cte$ pour phase condensée (C cte): $H = CT (+cte) = mCT (+cte)$

calorimétrie (enthalpie de réaction et de chgt d'état)

Écoulements stationnaires : écriture du premier principe.

Détente de Joule-Kelvin

Bilans d'entropie

Deuxième principe de la thermodynamique (principe d'évolution qui indique la flèche du temps)

l'entropie est une grandeur non conservative :

$\Delta S = S_e + S_c$ (forme différentielle $dS = \delta S_e + \delta S_c$) S_c **positive ou nulle.**

calcul de l'entropie échangée: $\delta S_e = \delta Q / T_e$ (T_e température au niveau de la frontière où ont lieu les échanges thermiques c'est à dire température de la source thermique)

Construction de la fonction entropie (système sans changement d'état ni réaction chimique)

$dS = \delta Q_{rev} / T = (dU + PdV) / T$. (si travail des forces de pression seulement)

- modèle du gaz parfait idéal (C_v cte):
 $S(T,V) = C_v \ln T + nR \ln V (+cte)$ $S(T,P) = C_p \ln T - nR \ln P (+cte)$ $S(P,V) = C_v \ln P + C_p \ln V (+cte)$
 équation d'une isentropique (adiabatique réversible) $PV^\gamma = cte$ (loi de Laplace)
- cas d'un fluide réel. $dS = f(T,V) dT + g(T,V) dV$. coefficients non explicités car les coefficients calorimétriques ne sont plus au programme de la première année.
- modèle $V=cte$ pour une phase condensée. (C cte) : $S = m \ln T (+cte)$.

Exemples de transformations irréversibles. Calcul d'entropie créée.

- mise en équilibre thermique de deux solides identiques.
- détente de Joule-Gay Lussac
- détente de Joule-Kelvin.
- expérience de Berthollet : mélange idéal de gaz parfaits (entropie de mixage)

Identités thermodynamique, définition thermodynamique de la température :

TP cours sur le non linéaire Montages à A.O. : comparateur simple et à hystérésis.

Montages à diodes (redresseur mono et bialternance, détecteur de crête)

Le multivibrateur astable est passé au programme de 2^{ème} année

Semaine prochaine : Machines thermiques..

Programme du devoir surveillé:

Toute la thermo (sauf les machines thermiques), toute l'électronique (jusqu'au détecteur de crête)