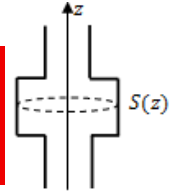


Chapitre 3 : Thermodynamique des systèmes en écoulement stationnaireI- Notion de débit massique (document cours)

- a) Comment est défini l'intensité du courant $i(t)$ dans un fil électrique qui voit transiter une charge δq pendant l'intervalle de temps dt ?

- b) On se place en régime stationnaire, on a alors invariablement toujours une même masse m qui transite par l'intervalle Δt . Quelle est l'expression du débit massique D_m ?

- c) Quel est le débit massique en kg/s associé à l'écoulement mesuré par le capteur ci-contre ?

II- Position du problème

III- Bilan massiqueIV- Bilan énergétiquea) Démonstration du premier principe des système en écoulementb) Applications :

- i) Soit un frigo dont la dimension est de l'ordre du mètre et dont l'agent thermique liquide de capacité thermique massique $c \approx 1000 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ s'écoule à une vitesse typique de l'ordre du $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ avec une variation de température de 20°C . Comparer $\Delta_s h$, $\Delta_s e_p$, $\Delta_s e_c$ et conclure.

- ii) Parmi les applications suivantes précisez lesquelles mettent en jeu un travail indique w_i ou un transfert thermique q : un compresseur, les hélices d'un hélicoptère, un échangeur thermique à serpentin, les pales d'une éolienne, un condenseur à serpentin, un évaporateur à serpentin.

Compresseur :	Echangeur thermique à serpentin :
Hélices d'un hélicoptère :	Condenseur à serpentin :
Pales d'une éolienne :	Evaporateur à serpentin :

V- Bilan entropique1) Enoncé

Appliquons le second principe au système fermé : $dS = \delta m \Delta_s s = \delta m \Delta s = \delta S_e + \delta S_c$

2) Utilisation

- i) On considère la compression adiabatique, réversible d'un gaz parfait de la pression P_1 à la pression P_2 . Dans un diagramme $T(s)$ représenter l'allure des deux isobares ainsi que la courbe représentant la compression.

- ii) On néglige ici la viscosité du fluide. Montrer qu'il est possible d'apprécier graphiquement le travail indiqué sur le diagramme $T(s)$. On néglige $\Delta_s e_p$ et $\Delta_s e_c$

- iii) On prend en compte la viscosité du fluide et donc une source d'irréversibilité. Montrer qu'il est possible d'apprécier graphiquement le travail indiqué sur le diagramme $T(s)$ et conclure.