

LP 12 : Julie Deleuze

o Tristan Sotter

Intro Machine thermique

Q de 1^{er} ppe est-il suffisant ?
Machine monothème ?

1 Le 1^{er} ppe : un ppe de conservation

1) Énergie d'un syst thermo

Q N grand : Ode ? 1 mm^3 d'air $\Rightarrow N = 10^6$

Q : Extensif vs additif ? Conseil définir ces not° pendant la leçon

Y : Forces qui peuvent être décrites par une E_p ?

A Exemple de l'eau dire molécule plutôt que particule

Rq Écrire énergie interne

Q Molécule diatomique : nb de degrés de liberté ?
deduire γ ?

1.2 Enoncé du 1^{er} principe

Rq "le 1^{er} pr ne se démontre pas contrairement au théo de l'énergie mécanique" $\rightarrow$ comment le démontrer?

Rq Analogie hydraulique $\rightarrow$ faire les cas idé, au repos ...

Différents modes de transferts thermiques?
Condition sur le référentiel?
Pourquoi ne pas écrire en δ ? $\times$

Def fonction d'état?

U dépend-il du chemin suivi? $\times$

Exemple de var d'état?

Rq 1 Joule = travail d'une force de 1N
Condition au 1^{er} pr? équilibre thermo

TB les ODB ici

$\triangle$ Définir extensif et additif

Rq écrire les ppt du tableau

$\triangle$ Le chemin suivi influence sur U mais pas sur ΔU ms penser à un piston

II Transfert d'énergie

1. Travail

" $P_{ext} \neq$ force de press^o d'un gaz " pourquoi ??

Q Si isochore 1^o loi de Joule ? $U = TdS - PdV$

Q Différence entre monobare et isobare ?
Parce que la définition de quasi-statique.

Ex GP $\rightarrow$ il te manque l'équilibre des forces par
exemple v_f

Rq On a pas le même $-W$ donc dire que C_f
compense de telle sorte que ΔU est le m^êm

ou pas
si tu
es
calorifuge

2. Echanges thermiques (Transfert ?)

Rq quel est le lien avec la température $\rightarrow$ capath

Q Pourquoi on met les radiateurs près de la
fenêtre ?

3. Equivalence travail chaleur

Rq donne l'exemple du frottement des mains

Transfo à pression cste: transformatioⁿ monobare

Passage $Q - P_0 dV$ à $\Delta(U + P_0 V) \rightarrow$ pour P_0 ?

Pour les apa mériterait un nouveau titre.

Q 1 et 2^e loi de Joule?

Q Exemples de lesquels on utilise H?

Mettre des OLG

Rq on choisit une fⁿ d'état
qui fait appel à des
var d'état connues!

III Application à la calorimétrie

Q Autre manière d'avoir les coef calorimétriques?

- Vase Deware
- méthode des mélanges
- calorimétrie

Condu

Q 1^{er} pp industriel?

Tps: 6 ± 1 min

Idées
Application

Tqs du GP

→ def q.s. : $\delta W = -p dV$
→ loi de Laplace

→ Mesure de γ Rüchardt

→ conclu

utile pour mesurer
célérité du son

Biblio

Cap prépa 1^{re} année

BUP 832 Paul ROUX : 'l'énergie mécanique
en thermo'

→ Origine microscopique de T

PEARSON Rüchardt

GiÉ Thermodynamique

Hprépa 1^{re} année Thermodynamique

Remarques diverses :

①

1. -

⚠ il manquait les valeurs moyennes ($\langle E_c \rangle$) dans toutes tes "demos" ou tu séparais :

$$\langle E \rangle = \langle E_{c_{\text{micro}}} \rangle + \langle E_{c_{\text{macro}}} \rangle + \langle E_p \rangle + \dots$$

Par exemple quand tu changes de n_{ef} pour E_c

$$E_c = \sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2 = \frac{1}{2} \sum_i m_i (v_{G_i} + \delta v_i)^2$$

→ tu ne peux aller plus loin qu'en faisant des hypothèses d'isotropie, tu obtiens alors sur les moyennes:

$$\begin{aligned} \langle E_c \rangle_t &= \frac{1}{2} \left(\underbrace{\left\langle \sum_i m_i v_{G_i} \right\rangle_t}_{\substack{\equiv m_{\text{tot}} \cdot v_G \\ \text{macro}}} + \underbrace{\left\langle \sum_i m_i \delta v_i^2 \right\rangle_t}_{\text{micro}} \right) \\ &+ \underbrace{\left\langle \sum_i m_i \underbrace{\vec{v}_G \cdot \vec{\delta v}_i}_{=0} \right\rangle_t}_{=0} \end{aligned}$$

car δv_i est une variable aléatoire qui est isotropiquement distribuée

$$\mathbb{P}(-\vec{\delta v}_i) = \mathbb{P}(\vec{\delta v}_i)$$

De toute façon, en thermo comme en optique, tu moyennes car tu n'as pas accès aux fluctuations.

II Attention aux hypothèses et aux abus de langage : "P est constante"

→ monobare $\neq$ isobare
(équilibre méca $\forall t$) (extérieur est réservoir de P)
 $\Leftrightarrow P(t) = p_{\text{ext}}(t)$

→ 10 kilos (grammes)"

→ "Q toujours du chaud vers le froid".

frigo
Le 1^{er} principe ne permet pas de trouver le sens d'évolution spontané.
Il faut S pour ça.

→ définis ce qui est un "système fermé".

III
→ incertitudes? Un résultat doit - même si il est faux - être toujours être écrit avec son incertitude associée
exemple : $C_p = 3.8 \pm \boxed{} \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}$

=> Moi j'utilisais un fichier excel pour automatiser le calcul des incertitudes (type B)

=> Bonne leçon toutefois, le plan est ok, les applications bien choisies.