

Thermodynamique phénoménologique

Richard Saurel

Avant propos (1)

- Science apparue au 19eme siècle avec les machines à vapeur.
- Une des plus grande révolutions de l'humanité: Production de travail à partir de chaleur et inversement.

Substitution de la force humaine et animale par celle des machines.

L'être humain dispose alors de quelques centaines de watt à sa disposition

(1 cheval = 736 watts).

Aujourd'hui: 10 KW dans une maison

100 KW dans une voiture

10000 KW dans un avion.

Début de la révolution industrielle.

Début des problèmes environnementaux d'aujourd'hui.

Avant propos (2)

- Les concepts introduits en thermodynamique sont aujourd'hui très utilisés en:
 - mécanique des fluides,
 - combustion,
 - finance et économie (crash financiers par exemple),
 - société – sociologie.

Dans tout systèmes où de grands nombres sont à gérer (populations humaines, flux financiers..) on pourra utiliser ces concepts (température, pression, entropie ...).

1 mole = $6,02 \cdot 10^{23}$ particules ou molécules

Position de la thermodynamique (1)

Un moteur de voiture de 1000 centimètres cube ou 1 litre de cylindrée contient environ 1/22 mole de gaz.

En effet, dans les conditions atmosphériques, 1 mole de gaz occupe 22,4 litre.

$$1/22 \text{ mole} = 3 \cdot 10^{22} \text{ molécules}$$

Si on désirait calculer la collision de chaque molécule sur les parois on aurait à résoudre:

$$m_{\text{molécule}} \frac{d\vec{u}}{dt} = \text{force moléculaire} \quad 6 \text{ équations différentielles}$$

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{u} \text{ (position de la molécule)} \quad \times 3 \cdot 10^{22} = 10^{23} - 10^{24}$$

équations à résoudre

Il n'y a pas d'ordinateur assez puissant pour cela.

De plus nous allons voir qu'une description moléculaire est inutile.

Position de la thermodynamique (2)

La connaissance de la température, pression et volume suffiront pour décrire le comportement global du fluide = 3 variables seulement.

La thermodynamique peut donc être vue comme une méthode de réduction de problèmes de mécanique par un étude globale, caractérisant de grands ensembles de molécules, particules, insectes, humains ...