

Deux définitions de l'entropie

A - Définition qualitative

Entropie: **grandeur caractérisant la dégradation de l'énergie**, l'amointrissement de sa qualité, lorsqu'elle est sous la forme d'énergie calorifique, par rapport à la situation où une quantité égale d'énergie est sous la forme d'énergie mécanique ou électrique.

B - Origine historique

Pour une quantité de chaleur Q reçue, cédée ou portée par un corps à la température T , le physicien allemand Clausius a donné en 1865 le nom « entropie » à la grandeur S de valeur

$$S = Q / T.$$

De par cette définition, une entropie S est donc **liée à une quantité de chaleur Q** et à la température thermodynamique T de l'objet où cette chaleur intervient.

Sa variation en $1/T$ est liée au fait que la dégradation de la chaleur est plus grande lorsque cette chaleur est portée par un corps plus froid.

L'entropie d'un ensemble complexe est la somme des entropies portées par les différents constituants de l'ensemble.

Son unité dans le système international est le **joule par kelvin**.

C - Propriété caractéristique

La définition de cette nouvelle grandeur était justifiée par la propriété remarquable suivante.

L'entropie cédée à la source froide par un moteur ditherme est égale à celle qu'il reçoit à sa source chaude uniquement dans le cas idéal où ce moteur ditherme a un fonctionnement **réversible**.

Dans le cas réel d'un moteur ditherme non réversible, c'est à dire fonctionnant avec des **dégradations d'énergie**, l'entropie qu'il cède à sa source froide est supérieure à celle qu'il reçoit de sa source chaude.

Plus largement, l'entropie d'un **système isolé quelconque** se conserve lorsque celui-ci n'est le siège d'aucune dégradation d'énergie, et elle **augmente** si des **dégradations d'énergie** s'y produisent quelque part.

L'entropie d'un système **isolé** ne peut donc jamais diminuer.

"L'entropie de l'Univers augmente".

D - Définition quantitative de l'entropie par rapport à un milieu ambiant à température uniforme donnée

L'entropie

$$S = Q / T$$

d'une chaleur Q portée par un corps à la température T prend une signification plus concrète si l'on considère que l'objet portant cette chaleur est situé dans un milieu ambiant.

En imaginant alors un moteur ditherme réversible fonctionnant entre l'objet en question et le milieu ambiant, **l'énergie mécanique maximale** que l'on peut espérer tirer de la chaleur Q a pour expression:

$$E_{\text{mir}} = Q - (S \cdot T_{\text{ambiant}})$$

La grandeur

$$E_{\text{dd}} = S \cdot T_{\text{ambiant}}$$

mesure alors la chaleur qui sera rejetée dans le milieu ambiant, et qui sera donc inutilisable, autrement dit de valeur nulle.

Cet artifice faisant intervenir le milieu ambiant et un moteur ditherme idéal permet ainsi de donner une définition plus concrète:

*L'entropie c'est la grandeur qui, multipliée par la température du milieu ambiant, donne la **diminution définitive et irrémédiable de l'énergie mécanique que l'on peut espérer tirer de la chaleur Q** .*

Voir dans l'encyclopédie contributive Larousse en ligne une dizaine d'articles concernant l'entropie, les pertes et gaspillages entropiques et le second principe de la thermodynamique.

Ortograf-fr, Louis Rougnon Glasson F-25500-MONTLEBON tél: +(33)(0)3 81 67 43 64 sites: 1°) <http://www.alfograf.net> 2°) <http://alrg.free.fr/ortograf>