

Capacité thermique

La **capacité thermique molaire** est la **quantité d'énergie apportée par échange thermique (chaleur) pour éléver d'une unité la température d'une mole** d'une substance. Dans le Système international l'unité est donc le joule par mole par kelvin, $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Les **mesures expérimentales** donnent les résultats suivants pour **divers gaz**.

Capacités thermiques molaires (à volume constant) en $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ (à la température de 293 K)

Argon Ar		12,46
Hélium He		12,46
Néon Ne		12,46
Dihydrogène H ₂		20,31
Diazote N ₂		20,72
Monoxyde d'azote NO		21,32
Monoxyde de carbone CO		20,82
Dioxygène O ₂		20,93
Chlorure d'hydrogène		20,90
Dioxyde de soufre H ₂ S		25,62
Méthane CH ₄		27,17

Théorème d'équipartition de l'énergie

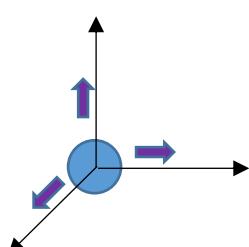
[...] on sait depuis les travaux de Maxwell et Boltzmann au XIXe siècle, que la température est susceptible d'une définition *microscopique* : elle est une mesure de l'agitation thermique des constituants « atomiques » de la matière, indépendante de la nature chimique de ces constituants. Plus précisément, pour un corps maintenu à la température T , l'**énergie cinétique moyenne** associée à chaque degré de liberté de ces constituants est égale à $(1/2) k_B T$ (théorème dit d'**équipartition de l'énergie**), où k_B est une des constantes fondamentales de la physique, appelée **constante de Boltzmann**. Le point essentiel est qu'au niveau microscopique la grandeur susceptible d'une interprétation physique est, non pas la température T elle-même, mais le produit $k_B T$.

http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.cnrs.fr%2Fpublications%2Fimagesdelaphysique%2Fcouv-PDF%2FIdP2006%2F13_Constante_de_Boltzmann.pdf

Constante de Boltzmann : $k_B = 1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ **Constante d'Avogadro :** $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

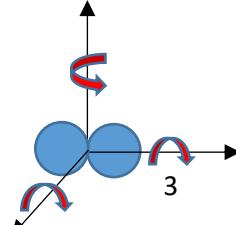
Degrés de liberté moléculaires

monoatomique



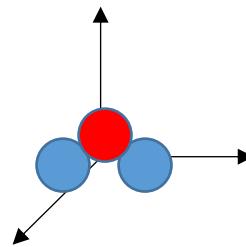
3 degrés de liberté
de **translation**

diatomique



5 degrés de liberté :
3 de **translation**
2 de **rotation**
(l'énergie de la rotation
3 est négligeable)

poly-atomique non linéaire



6 degrés de liberté :
3 de **translation**
3 de **rotation**