



Des gaz qui suivent la loi de Joule

Félix Carré

► To cite this version:

Félix Carré. Des gaz qui suivent la loi de Joule. J. Phys. Theor. Appl., 1898, 7 (1), pp.718-719.
10.1051/jphystap:018980070071800 . jpa-00240306

HAL Id: jpa-00240306

<https://hal.science/jpa-00240306>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DES GAZ QUI SUIVENT LA LOI DE JOULE ;

Par M. FÉLIX CARRÉ.

Un gaz qui suit les lois de Mariotte et de Gay-Lussac suit également la loi de Joule; c'est ce qu'on est convenu d'appeler un gaz parfait.

La réciproque, toutefois, ne serait pas exacte; et l'article que M. Bakker a publié dans ce Recueil ⁽¹⁾ montre seulement que, si le travail intérieur d'un gaz est nul, et si, d'autre part, ce gaz suit l'une des deux lois, de Mariotte ou de Gay-Lussac, il suit nécessairement l'autre.

Il est facile de voir que le travail interne d'un gaz peut rester nul, sans que le gaz suive aucune de ces deux lois.

En tenant compte de la formule bien connue de Clapeyron :

$$l = \Lambda T \frac{\partial p}{\partial t},$$

l'expression de l'énergie interne dU devient :

$$dU = Ecdt + \left(T \frac{\partial p}{\partial t} - p \right) dv.$$

Pour que le corps suive la loi de Joule, il faut que :

$$T \frac{\partial p}{\partial t} - p = 0.$$

Or, si l'on remarque que le coefficient différentiel $\frac{\partial p}{\partial t}$ est pris sous volume constant, on voit que l'intégrale générale de cette équation est :

$$\frac{T}{p} = C,$$

C étant une quantité indépendante de la température et de la pression, c'est-à-dire, ici, une fonction quelconque du volume. Ainsi

$$T = p \cdot \psi(v)$$

serait l'équation la plus générale d'un corps, obéissant à la loi de Joule.

(1) Voir ce volume, p. 432.

Par exemple, on pourrait faire :

$$\psi(v) = \frac{1}{R}(v - b).$$

Un gaz, dont les lois de compressibilité et de dilatation seraient représentées par

$$p(v - b) = RT,$$

n'obéirait ni à la loi de Mariotte, ni à la loi de Gay-Lussac, et obéirait néanmoins à loi de Joule.

Au contraire, les formules du type général :

$$(p + \pi)(v - b) = RT,$$

ne satisfont pas à la condition ci-dessus énoncée. Ainsi *les formules de Van der Waals, de Clausius, de M. Sarrau, ne conviennent qu'à des gaz qui ne suivent pas la loi de Joule.*

Mais si, se reportant aux expériences de M. Amagat, on prend le gaz dans les parties du plan où sa fonction caractéristique prend la forme

$$p(v - b) = RT,$$

on peut être assuré que le gaz suit la loi de Joule, quoiqu'il s'écarte toujours de la loi de Mariotte.