

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie cinétique des gaz.*

Note de M. H. POINCARÉ.

« J'ai, dans une Communication précédente, exposé les défauts du raisonnement par lequel Maxwell cherche à établir la loi de la détente adiabatique; mais je n'ai pas expliqué quelles modifications il faut y apporter pour le rendre correct.

Reprenons l'équation (75) de Maxwell

$$N \frac{\partial \bar{Q}}{\partial t} + \frac{d}{dx} (\bar{\xi} Q N) + \frac{d}{dy} (\bar{\eta} Q N) + \frac{d}{dz} (\bar{\zeta} Q N) = N \frac{\partial Q}{\partial t}.$$

» Nous avons vu qu'on pouvait faire, dans cette équation,

$$Q = \frac{M}{2} [(u + \xi)^2 + (v + \eta)^2 + (w + \zeta)^2] = \varphi,$$

mais qu'on ne pouvait pas y faire

$$Q = (\beta - 1) \frac{M}{2} (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2).$$

» En revanche appelons H l'énergie de vibration d'une molécule, c'est-à-dire la force vive due au moment relatif de ses atomes par rapport à son centre de gravité, augmentée de l'énergie potentielle due aux attractions mutuelles de ces atomes.

» Bien que la valeur *moyenne* de H soit égale à

$$(\beta - 1) \frac{M}{2} (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2),$$

nous aurons le droit de faire $Q = H$; et, en effet, quand une molécule passe d'un élément de volume $d\tau$ dans un élément contigu $d\tau'$ en traversant l'élément de surface $d\omega$ qui les sépare, ainsi que je l'ai expliqué dans ma dernière Communication, la valeur de

$$(\beta - 1) \frac{M}{2} (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)$$

change, mais celle de H ne changera pas.

» Rien ne s'oppose donc à ce que l'équation (75) s'applique à H ou à

$$\varphi + H.$$

» Si les lois du choc appliquées par Maxwell dans le Mémoire cité étaient rigoureusement exactes, on devrait avoir

$$\delta\varphi = \delta H = 0.$$

» Il en résulterait que, dans la détente adiabatique, la valeur moyenne de H ne demeurerait pas égale à

$$(\beta - 1) \frac{M}{2} (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)$$

et que la détente adiabatique suivrait une loi différente de la loi expérimentale.

» Mais nous pouvons supposer, ce qui est plus conforme à la pensée de Maxwell, que ces lois ne sont qu'approximatives; alors $\delta\varphi$ n'est pas rigoureusement nul; cette quantité est seulement beaucoup plus petite que ne le serait, par exemple,

$$\delta \frac{M}{2} (u + \xi)^2.$$

» Ce qui est rigoureusement vrai c'est que

$$\delta(\varphi + H) = 0.$$

» On en conclut, en faisant $Q = \varphi + H$ dans l'équation (75),

$$N \frac{d(\varphi + H)}{dt} + \frac{d(\varphi + H)\xi N}{dx} + \frac{d(\varphi + H)\eta N}{dy} + \frac{d(\varphi + H)\zeta N}{dz} = 0.$$

» Cette équation conduirait à la véritable loi adiabatique des gaz si l'on admet, conformément au principe de Boltzmann-Maxwell, que l'effet des chocs est de faire osciller H autour de

$$(\beta - 1) \frac{M}{2} (\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2). \quad »$$

HISTOIRE DES SCIENCES. — Note de M. **BERTHELOT**, accompagnant la présentation de son Ouvrage « *Sur la Chimie au moyen âge* ».

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un nouvel Ouvrage que je viens de publier, sous le titre suivant : *Histoire des Sciences : La Chimie au moyen âge* [3 vol. in-4° (1)].

(1) Ouvrage publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Imprimerie nationale; chez Leroux.