

Considérer une quantité $\chi(\mathbf{r}, \mathbf{p})$, définie sur l'espace de phase d'une particule, telle que

$$\chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}_1) + \chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}_2) = \chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}'_1) + \chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}'_2), \quad (1)$$

où $(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2)$ et $(\mathbf{p}'_1, \mathbf{p}'_2)$ sont les quantités de mouvement initiales et finales d'une collision binaire.

1. Montrer que

$$\int d^3p \chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}) \left(\frac{\partial f(\mathbf{r}, \mathbf{p}, t)}{\partial t} \right)_{\text{coll}} = 0. \quad (2)$$

Par conséquent on a

$$\int d^3p \chi(\mathbf{r}, \mathbf{p}) \left(\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\mathbf{p}}{m} \cdot \nabla_{\mathbf{r}} + \mathbf{F}(\mathbf{r}) \cdot \nabla_{\mathbf{p}} \right) f(\mathbf{r}, \mathbf{p}, t) = 0. \quad (3)$$

2. Dériver l'équation de continuité, qui exprime la conservation de la masse. Utiliser les définitions de la densité de masse et du champ moyen de vitesse:

$$\begin{aligned} \rho(\mathbf{r}, t) &= \int d^3p m f(\mathbf{r}, \mathbf{p}, t) \\ \mathbf{u}(\mathbf{r}, t) &= \frac{\int d^3p \mathbf{p} f(\mathbf{r}, \mathbf{p}, t)}{\int d^3p f(\mathbf{r}, \mathbf{p}, t)} \end{aligned}$$