

Plasmas de fusion à l'équilibre thermodynamique, des particules au fluide.

Y. Lebouazda¹, A. Cordonnier¹, X. Leoncini¹ et G. Dif-Pradalier²

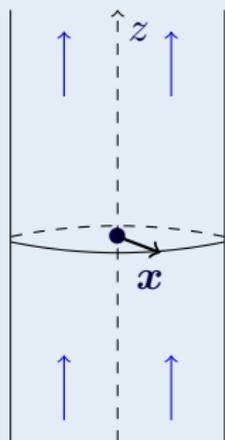
¹Aix Marseille Univ, Université de Toulon, CNRS, CPT, Marseille, France ; ²CEA, IRFM, Saint-Paul-lez-Durance, F-13108, France.

Rencontres du Non-Linéaire, 19-20 Mars '24



Équilibre cinétique d'une colonne de plasma.

→ Symétrie cylindrique : H, p_θ, p_z quantités conservées



$$\mathbf{B}_{\text{ext}} = B_0 \cdot \hat{e}_z$$

$$\mathbf{x} = r \cdot \hat{e}_r + z \cdot \hat{e}_z$$

$$\mathbf{B}(r) = \mathbf{B}_{\text{ext}} + \mathbf{B}_p(r)$$

Figure: Champ magnétique en configuration cylindrique.

→ Distribution des trajectoires maximisant l'entropie :

$$f(H, p_\theta, p_z) = f_0 e^{-\beta H - \gamma_\theta p_\theta - \gamma_z p_z}, \quad (1)$$

avec $S = -k_B \int_\Gamma f \ln f d\Gamma$ + les lois de conservation des trajectoires.

Le système auto-cohérent vu en fluide.

Formellement : système auto-couplé, $\text{rot}(\mathbf{B}) = \mu_0 \mathbf{j}(\mathcal{A})$, résoudre pour obtenir \mathbf{B} .

→ Déduction cinétique de ρ , \mathbf{u} , P , etc... à partir de moments en vitesse de f : description d'un fluide chargé.

À partir d'un raisonnement parallèle : **annulation des effets visqueux dans le flot correspondant à l'état d'entropie maximale !**