

1 Equilibre - Déséquilibre

Fonctions de ditribution

- 1.1 Equilibre
- 1.1.1 Equiprobabilité
- 1.1.2 Hypothèse ergodique
- 1.2 Fonctions de distribution
- 1.3 Fonction de distribution des vitesses de Maxwell
- 1.4 Déséquilibre

2 Equation de Boltzmann

- 2.1 Equations de bilan
 - 2.1.1 Grandeurs extensives et intensives
 - 2.1.2 Bilan
 - 2.1.3 Grandeurs volumiques et surfacique
 - 2.1.4 Bilan local
- 2.2 Bilan du nombre de particules par classes de vitesse
 - 2.2.1 Termes d'échanges
 - 2.2.2 Termes de production-destruction
 - 2.2.3 Ecritures de l'équation de Boltzmann
 - 2.2.4 Ecriture des termes collisionnels
- 2.3 Fonction de distribution à l'équilibre
Démonstration de Boltzmann
- 2.4 Gaz de Lorentz
 - 2.4.1 Gaz de centre diffuseurs fixes
 - 2.4.2 Billard de Sinaiï
- 2.5 Equation de Vlasov

3 Théorème \mathcal{H} de Boltzmann

- 3.1 Evolution à partir d'un fort déséquilibre
- 3.2 La fonctionnelle \mathcal{H} : expression et origine
- 3.3 Démonstration
- 3.4 Paradoxe de renversement du temps : Loschmidt
- 3.5 Paradoxe de la récurrence : Zermelo
- 3.6 Expériences Markoviennes
- 3.7 Théorie de l'information
- 3.8 Irréversibilité

4 Théorie cinétique en faible déséquilibre

- 4.1 Modèle BGK - Modèle du temps de relaxation
- 4.2 Conduction thermique - Loi de Fourier
- 4.3 Diffusion des particules - Loi de Fick
- 4.4 Transfert de quantité de mouvement - Loi de Stokes
- 4.5 Conduction électrique - Loi d'Ohm

5 Bilans locaux

- 5.1 Bilan moyen d'une grandeur sur l'espace des vitesses
- 5.2 Bilan de masse
- 5.3 Bilan de quantité de mouvement
- 5.4 Bilan d'énergie

6 Equations aérodynamiques

- 6.1 Développement de Chapman-Enskog
- 6.2 Equations aérodynamiques à l'ordre 0
 - 6.2.1 Tenseur des pressions à l'ordre 0
 - 6.2.2 Vecteur densité de flux de conduction thermique à l'ordre 0
 - 6.2.3 Equations d'Euler
- 6.3 Equations aérodynamiques à l'ordre 1
 - 6.3.1 Fonction de distribution à l'ordre 1
 - 6.3.2 Tenseur des pressions à l'ordre 1
 - 6.3.3 Vecteur densité de flux de conduction thermique à l'ordre 1
 - 6.3.4 Equations de la quantité de mouvement à l'ordre 1
 - 6.3.5 Equations de l'énergie à l'ordre 1

7 Couplages de phénomènes irréversibles

- 7.1 Expression du taux de production d'entropie
- 7.2 Théorie d'Onsager
- 7.3 Effets thermoélectriques
 - 7.3.1 Effet Joule
 - 7.3.2 Conduction thermique en circuit ouvert
 - 7.3.3 Effet Seebeck
 - 7.3.4 Effet Peltier
 - 7.3.5 Générateur à effet Seebeck et élément à effet Peltier
 - 7.3.6 Effet Thomson