

Elève : AGNIEL Vidal

Sujet : Les forces Radiométriques

Objectif :

Etude des forces initiant le mouvement du Radiomètre de Crookes, et de la théorie dont elles sont issues.

Présentation :

Dans le cadre des flux et transferts, le radiomètre de Crookes se présente comme un dispositif aux effets visuels simples, à savoir la rotation d'un tourniquet soumis à un rayonnement thermique, qui découle du mouvement d'un gaz à basse pression au contact d'une surface sur laquelle un gradient de température existe, phénomène non observable en temps normal.

Démarche :

- Aperçu du fonctionnement du dispositif
- Recherches historiques et physiques sur le système et les forces radiométriques
- Réflexions autour des différents modèles et hypothèses sur l'origine de ces forces
- Comparaisons avec diverses données expérimentales

Travail expérimental :

Variations des caractéristiques du système afin d'étudier leurs effets et de les comparer aux modèles théoriques

Plan :

I) Présentation du Radiomètre de Crookes (1873)

- Un élément censé mettre en évidence une pression de radiation
- La mise en présence de forces "radiométriques"

II) La vision d'Osborne Reynolds (1878)

- Le phénomène de transpiration thermique
- Les relations entre les différents paramètres du système
- Une force radiométrique tangente à la tranche des hélices

III) La vision d'Albert Einstein (1924)

- Une transition entre deux zones d'équilibre
- Une force radiométrique normale à la face des hélices

Conclusion : Vérification expérimentale des théories grâce à des instruments de mesure de haute précision

Bilan :

Ce TIPE m'a permis de voir comment s'élaborent et se vérifient des hypothèses ou modèles tirés en premier lieu d'observations simples. Bien que le système soit de confection simple, il aura fallu moult conditions expérimentales, et des instruments de haute précision pour pouvoir réellement observer et mesurer les forces radiométriques, dont les effets paraissent pourtant simples à comprendre.

Bibliographie :

Internet :

- <http://wiki.scienceamusante.net/>
- <http://sites.univ-provence.fr/>
- <http://lecompendium.com/>
- <http://forums.futura-sciences.com/>
- <http://www.heliobil.com/>
- <http://www.jstor.org/discover/10.2307/113841>
- <http://www.jstor.org/>

Thèses :

Delhuille R., thèse de doctorat (université Paul Sabatier - Toulouse III), 2002

Gaugiran S., thèse de doctorat (université Joseph Fourier - Grenoble), 2005

Articles :

-Heckenberg N., Bulletin of the Scientific Instrument Society, 1996, N°50

-Reynolds O., On Certain Dimensional Properties of Matter in the Gaseous State, 1878, p.303-321

-Maxwell J.C., On Stresses in Rarefied Gases, 1878, p.304-308

-Ketsdever A., Experimental and Numerical analysis of Radiometric Forces on a Heated Circular Vane in Argon, 2009

-Scandurra M., Enhanced radiometric forces, 2008

-Rojas-Cárdenas M., Graur I., Perrier P., Méolans J.G., Analysis of a Thermal Transpiration flow, 2011