

A PROPOS DE L'APPLICABILITE DE LA THEORIE UNIFIEE  
POUR LES IONS ET LES ELECTRONS LORS DE L'ETUDE DE  
L'ELARGISSEMENT STARK DES RAIES DE L'HYDROGENE <sup>1,2</sup>

G. MATHYS

Institut für Astronomie  
ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich, Suisse.

*Abstract.* We discuss the relevance of the impact approximation for the ions in order to determine the conditions under which the unified theory for the electrons and the ions may be used to compute Stark broadened profiles of hydrogen lines. We focus our attention on the first two lines of the Lyman and Balmer series, which have been studied in that frame. In particular, we show that a previous comparison between theoretically predicted and experimentally measured profiles of  $H\beta$  is meaningless, as it is out of the range of validity of the theory.

A cause de leur grande sensibilité aux perturbations causées par les particules chargées avoisinantes par l'intermédiaire de l'effet Stark linéaire, les profils des raies de l'hydrogène et des ions hydrogénoïdes sont d'une grande utilité, notamment en astrophysique (pour déterminer la densité électronique dans les atmosphères stellaires et les grandeurs qui s'y rapportent) et dans certaines expériences de fusion (pour mesurer la densité de plasmas de deutérium-tritium par addition d'une faible quantité d'ions Ne X ou Ar XVIII). Des théories approfondies de l'élargissement des raies dans un plasma ont ainsi été élaborées, aboutissant à la publication de tables détaillées pour les premières raies des séries de Lyman et de Balmer de l'hydrogène (Kepple, 1968; Vidal *et al.*, 1973). La comparaison de ces résultats théoriques avec les mesures effectuées en laboratoire indique que la principale source d'erreurs subsistant dans la théorie est l'approximation quasistatique pour les ions (Wiese *et al.*, 1975; Grützmacher et Wende, 1977, 1978). Diverses approches ont été employées pour inclure de manière appropriée les effets du mouvement relatif des ions perturbateurs et de l'atome émetteur (voir Greene, 1982, et les références citées dans cet article). Une de celles-ci, qui consiste à décrire l'effet des ions et des électrons perturbateurs par la même théorie unifiée (Cooper *et al.*, 1974, que nous désignons dans la suite par CSV), n'a, malgré sa très grande simplicité, reçu que peu

<sup>1</sup> Présenté par P. Ledoux le 21 juin 1984.

<sup>2</sup> Travail effectué en partie alors que l'auteur était aspirant-chercheur du F.N.R.S. à l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège.