

Intérêt des transitions résonnantes en spectroscopie pour les plasmas froids à haute pression : diagnostic des ondes d'ionisations et de micro-cavités

S. Iséni¹, C. Pichard², R. Michaud¹ et R. Dussart¹, A. Khacef¹

¹GREMI, UMR 7344, CNRS/Université d'Orléans, 14 Rue d'Issoudun, Orléans, 45067, France

²Polytech Orléans, Université d'Orléans, Site Galilée, 12 rue de Blois, Orléans 45067, France

Résumé

L'émission radiative est un phénomène de transfert d'énergie inhérent aux décharges dans un gaz. Souvent très complexes, les spectres lumineux émis par les plasmas résultent – en théorie – de la manifestation de l'intégralité des mécanismes sous-jacents de la décharge. La spectroscopie d'émission optique a pour objectif de tirer parti de ces spectres s'étalant du domaine ultra-violet à l'infra-rouge. En ayant recours à l'analyse de ces spectres, cette technique apporte l'énorme avantage d'être un diagnostic passif, c'est-à-dire évitant toute perturbation du milieu excité à étudier. C'est également via l'observation de la lumière émise par cette *matière radiante* que fût découvert cet état et qui reste aujourd'hui le moyen le plus intuitif et naturel de s'y intéresser [1].

Cette contribution propose de faire une mise au point sur les phénomènes d'élargissement de pression de raies atomiques observés dans les plasmas froids à la pression atmosphérique. L'intérêt des transitions résonnantes sera plus particulièrement développé afin de remonter aux paramètres essentiels à la compréhension des mécanismes plasmas et à leurs applications dans des procédés.

Ce diagnostic est présenté au travers de son application aux micro-cavités plasma (MHCD) réalisées sur substrat de silicium et fonctionnant en régime d'excitation continue (DC) [2]. Ici l'analyse de profils de raies résonnantes est utilisée pour déterminer la température du gaz neutre. Les résultats seront comparés à ceux obtenus par une approche assez bien établie de l'estimation de la température rotationnelle de bandes vibrationnelles moléculaires [3]. Enfin, appliquée dans le cas de source de type jet plasma, l'étude de profil de raies résonnantes permet de caractériser l'interaction entre les ondes d'ionisations guidées et les phénomènes hydrodynamiques induits sous l'action de forces électro-hydrodynamiques (EHD). La confrontation des résultats expérimentaux avec les simulations numériques et les travaux issus de la littérature sera discuté [4].

Références

1. Crookes William, Philos. Trans. R. Soc. Lond. **170**, 135 (1879).
2. R. Michaud, V. Felix, A. Stolz, O. Aubry, P. Lefauchaux, S. Dzikowski, V. Schulz-von der Gathen, L. J. Overzet, and R. Dussart, Plasma Sources Sci. Technol. **27**, 025005 (2018).
3. S. Iseni, R. Michaud, P. Lefauchaux, G. B. Sretenović, V. S. der Gathen, and R. Dussart, Plasma Sources Sci. Technol. **28**, 065003 (2019).
4. S. Iseni, C. Pichard, and A. Khacef, Appl. Phys. Lett. **115**, (2019).