

Introduction à la physique des décharges impulsionnelles

David Pai

Pprime, Poitiers

L'étude du claquage impulsionnel dans des gaz date depuis au moins 1893, lorsque J. J. Thomson a réussi à estimer la vitesse de propagation des ondes d'ionisation avec une précision étonnante ayant seulement à sa disposition une bobine à induction, un tuyau à vide de 15 m de longueur, des miroirs et un télescope (Thomson 1893). Dans ce cours, nous allons explorer la physique fondamentale des décharges impulsionnelles « ultra-courtes ». Cet exposé commencera par certaines questions : pourquoi utiliser un plasma impulsionnel ? Quelles sont les propriétés plasmas uniques que nous espérons obtenir qui seraient avantageuses par rapport aux autres sources plasmas ? Les grandeurs physiques clés (densité des électrons, distribution de l'énergie des électrons, champ électrique) seront examinées dans ce contexte, d'abord de point de vue zéro dimensionnel. Par la suite, un regard à plus haute dimensionnalité permettra la discussion de la structuration (ex. région cathodique, uniformité) et des phénomènes dynamiques (ex. streamers) de ces plasmas. Finalement, les différentes conceptions des réacteurs et les régimes des décharges seront présentés.

Thomson, J. J. (1893). Notes on recent researches in electricity and magnetism: intended as a sequel to Professor Clerk-Maxwell's Treatise on electricity and magnetism, Clarendon Press.