

# Spectromètre VUV pour le diagnostic d'un plasma

Filière d'études : BSc en Microtechnique et technique médicale | Orientation : Optique et Phototonique  
Conseiller de thèse : Prof. Dr. Thomas Nelis

De nos jours, il existe de nombreux spectromètres bon marché et efficaces dans le domaine du visible, mais rares sont ceux qui permettent d'observer des UV et encore moins des VUV. Le but de ce travail est d'identifier les raies émises par les gaz contenus dans un plasma, dont les longueurs d'onde font partie du domaine du VUV. Il est dès lors important de se donner les moyens de créer un instrument capable de les analyser le plus finement et complètement possible.

## Introduction

La lumière est une superposition de longueurs d'onde qui peuvent être dispersées au moyen d'un instrument de réfraction créant ce qui est qualifié de spectre. La source lumineuse détermine sa composition. L'objet de cette étude portera sur une des sources d'émission de lumière, à savoir les gaz qui composent un certain type de plasma. Il est connu que chaque gaz émet des raies à des longueurs d'ondes différentes qui peuvent être captées par un spectromètre. La saisie de ces données permettra de confirmer ou d'infirmer la présence de ce gaz dans la composition du milieu analysé.

## Concept

Une partie de la lumière du réacteur à plasma, qui pénètre dans le spectromètre par une fenêtre totalement étanche, est réfléchiée par un miroir avant de traverser une fente qui la projette sur le réseau de diffraction pour être ensuite dispersée. Pour que le capteur photodiode puisse alors saisir l'intensité de l'intervalle du spectre que l'on cherche à observer, il faut qu'il soit correctement positionné. A l'aide d'un système motorisé, il sera ensuite possible de déplacer le réseau ainsi que le capteur pour pouvoir analyser une autre partie du spectre.



Jonathan Vuilleumier  
078 920 12 92  
Jonathan.vuilleumier@hotmail.com

## Objectifs

Afin de pouvoir concevoir un instrument dont les mesures soient fiables, il faut que les objectifs partiels suivants soient atteints :

- Définir les positions exactes des différents éléments du spectromètre, à l'aide de simulations réalisées avec divers outils tels que Matlab;
- Réaliser un montage mécanique adapté à l'environnement du domaine du VUV, à savoir : totalement étanche;
- Construire un système mécanique solide pour supporter d'éventuelles vibrations et d'une grande précision en raison des contraintes liées aux lois d'optique.

## Résultats

Le dessin CAO (fig. 1) représente le prototype du spectromètre. Il met en évidence les différents éléments qui le composent et la façon dont ils doivent être reliés entre eux afin de pouvoir assurer un déplacement correct du réseau et du capteur pour permettre de mesurer l'intervalle du spectre entre 120 et 250nm. Si le moteur permet un déplacement horizontal du capteur, le bras visible sur le dessin assure le déplacement vertical couplé à une rotation du réseau de diffraction. Des analyses sur les tolérances admissibles des divers éléments ont été menées afin de garantir qu'elles n'affecteraient pas la qualité des mesures effectuées par le spectromètre.

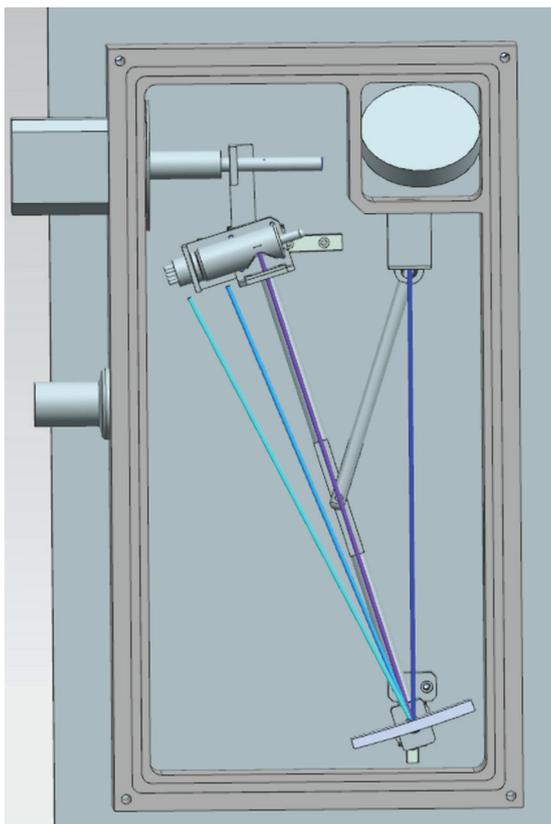


FIGURE 1 - Représentation CAO du spectromètre