

Le Spectromètre et l'efficacité des Sources Lumineuses

Présentation

Le spectromètre permet de déterminer les longueurs d'ondes composant une source lumineuse, leurs densités spectrales, et aussi, par extension, de préciser sa composition chimique.

Il s'agit donc, à l'aide d'un *réseau de diffraction*, d'étaler le spectre émis par une source à travers une *fente*, et d'acquérir son image sur un *capteur* (ici une webcam).

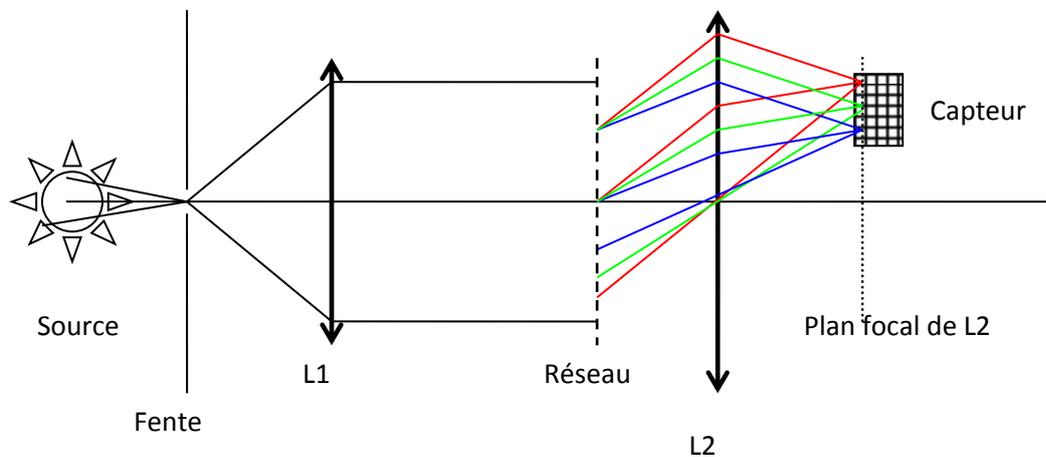


Schéma de principe du spectromètre [A]

On utilise une *lentille* après la fente pour renvoyer des faisceaux parallèles sur le réseau, et une deuxième avant le capteur pour focaliser les rayons parallèles correspondant à une longueur d'onde en un même point.

Le réseau de diffraction induit pour la longueur d'onde λ , un angle de transmission θ pour un angle d'incidence i , donné par la formule *fondamentale des réseaux* :

$$\sin \theta - \sin i = k \frac{\lambda}{a} \text{ (en transmission) [B]. } k \text{ étant l'ordre de transmission.}$$

Le capteur est constitué de cellules photosensibles qui renvoient, par effet photo-électrique, un signal électrique fonction de l'excitation des ses sous-couches (ici rouge vert bleu). Cette excitation dépend de l'énergie des photons et du temps d'exposition.

La densité spectrale, elle, représente la quantité d'énergie de la source du rayonnement électromagnétique pour une plage de longueurs d'onde $\Delta\lambda$. Sa mise en évidence est réalisée à partir des données fournies par le capteur et sa courbe de réponse spectrale aux différentes fréquences.

Intérêt

L'étude des rayonnements électromagnétiques permet de mieux comprendre la matière et d'améliorer les technologies que nous mettons en œuvre.

Ainsi, le spectromètre à réseau est un outil très intéressant dans la comparaison des effets de nos sources de lumières de tous les jours. Dans la plage visible, nous pouvons par exemple nous intéresser aux lampes d'éclairage, et plus particulièrement aux nouvelles lampes dites à faible consommation d'énergie.

Dans cette présentation, nous mettrons en évidence les différences de fonctionnement entre des sources dites thermiques, et d'autres plus économiques, grâce à l'interprétation de leurs spectres lumineux.

Bibliographie

[A] Image réalisée par le groupe.

[B] PALMER, Christopher. 2005. *Diffraction Grating Handbook*, sixth edition. New York. Newport Corporation .271 p.