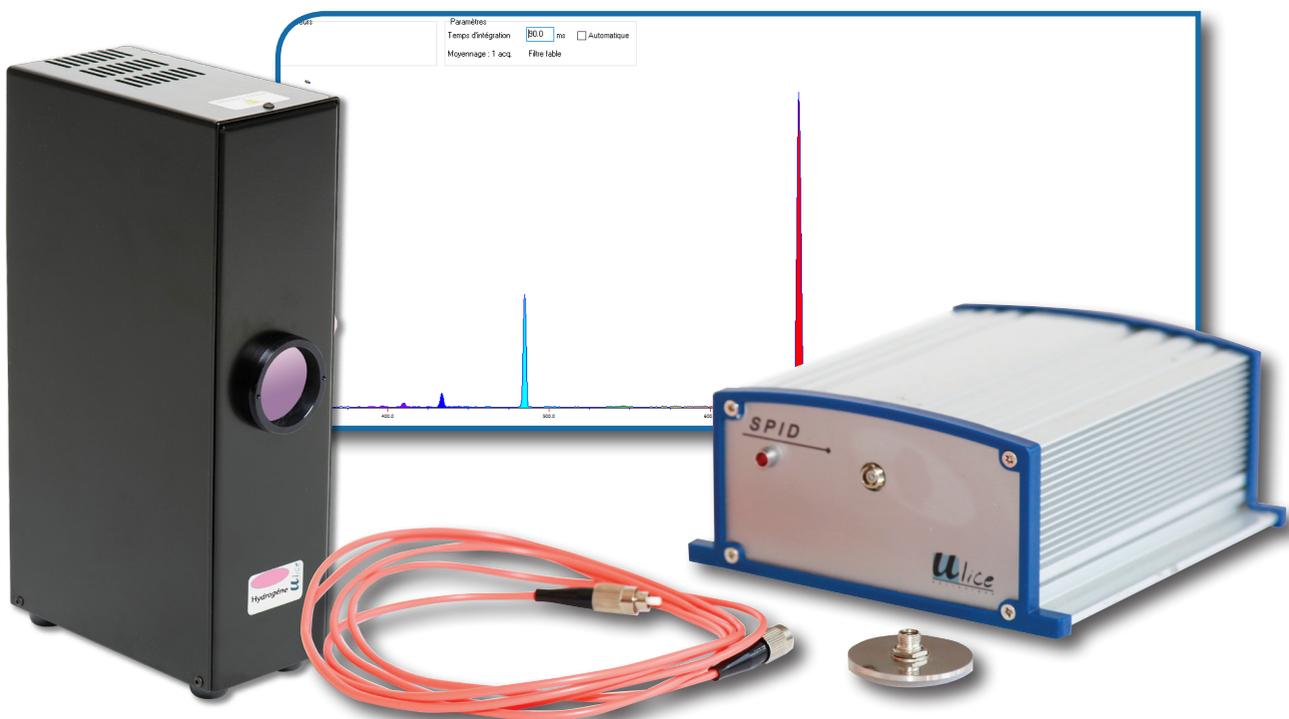




# Expérience de Balmer - Rydberg

## PRINCIPE :

Mesurer les longueurs d'onde des raies visibles de la série de Balmer de l'hydrogène à l'aide d'un spectromètre et retrouver par calculs la constante de Rydberg.



## Équipement nécessaire

Référence	Désignation	Quantité
POF 010 350	Spectromètre	1
DPO 020 010	Lampe Hydrogène	1
POD 010 110	Porte-composant	1

# Hydrogène

## Les Raies de Balmer

L'hydrogène est le premier atome de la classification périodique et aussi le plus simple. Il est formé uniquement d'un proton et d'un électron. Il est par ailleurs l'élément le plus répandu dans l'univers.

L'énergie de l'électron dans le référentiel barycentrique ne peut prendre que quelques valeurs discrètes, appelées niveaux d'énergie (modèle de Bohr). Lorsque l'électron passe d'un niveau élevé à un niveau plus bas, il émet un photon dont l'énergie vaut la différence entre celles des deux niveaux. Ainsi, la longueur d'onde de la lumière émise ne peut prendre que quelques valeurs discrètes. C'est ce que l'on appelle son spectre.



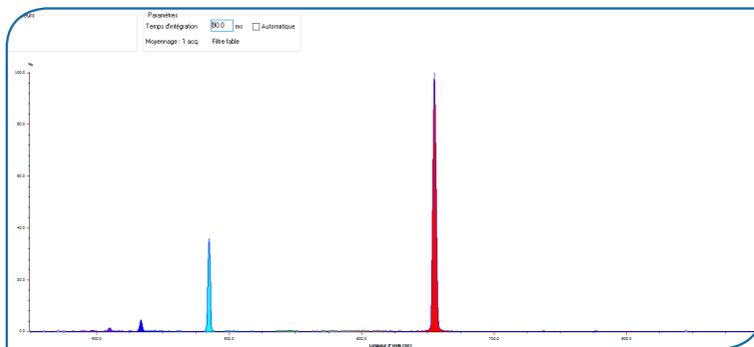
Johann Jakob Balmer né le 1er mai 1825 à Lausen et mort le 12 mars 1898 à Bâle était un physicien et mathématicien suisse.

En 1862, Angström identifia quatre raies dans le spectre visible de l'hydrogène, situées à des longueurs d'onde de 656,3 nm, 486,1 nm, 434,0 nm et 410,2 nm. Balmer établit empiriquement en 1885 que ces quatre longueurs d'onde  $\lambda$  pouvaient s'exprimer par une formule, dite formule de Balmer :

$$\frac{1}{\lambda} = G \frac{n^2 - 4}{n^2} = R_H \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right)$$

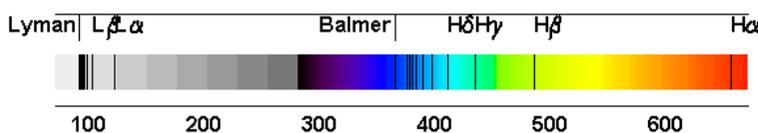
Cette formule fut ensuite généralisée par Ritz et vérifiée expérimentalement par la découverte de nouvelles raies prévues par la formule de Rydberg-Ritz :

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

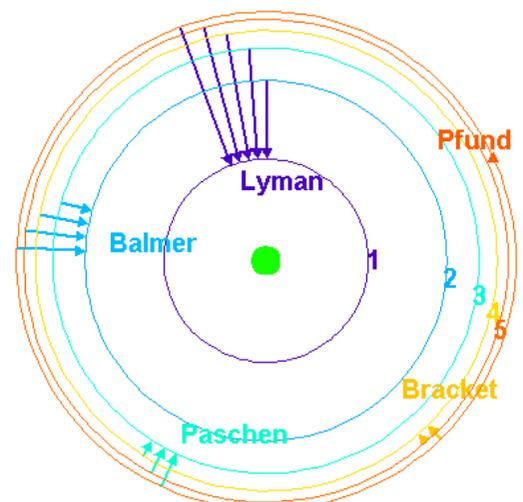


### Les raies de Balmer

Les premières raies spectrales de l'hydrogène qui furent étudiées sont situées dans le domaine visible du spectre, bien qu'elles aillent en se resserrant vers une limite située dans le proche ultraviolet. Cette série de raies s'appelle la série de Balmer. Les premières raies sont numérotées au moyen de l'alphabet grec. La première raie, H $\alpha$  a une longueur d'onde de 656,2 nm, elle est donc rouge ; la seconde, H $\beta$ , est bleue à 486,1 nm, la troisième, H $\gamma$ , est violette à 434,0 nm, et ainsi de suite, jusqu'à 364,6 nm. Cette dernière est la longueur d'onde limite de la série de Balmer.



Quand le niveau inférieur est le niveau fondamental, la série des raies porte le nom de série de Lyman. Cette série de raies est située dans l'ultraviolet. La série de raies correspondant à un niveau inférieur de rang  $n=2$  est située dans le visible et porte le nom de série de Balmer. La série de raies correspondant à un niveau inférieur de rang  $n=3$  est située dans l'infrarouge : on l'appelle la série de Paschen.



Crédit photographique : Astrophysique sur Mesure