

Détermination de la constante de Planck h

Objectif

Déterminer la valeur de la constante de Planck. On utilisera avantageusement un tableur.
Autre document disponible [einstein.pdf].

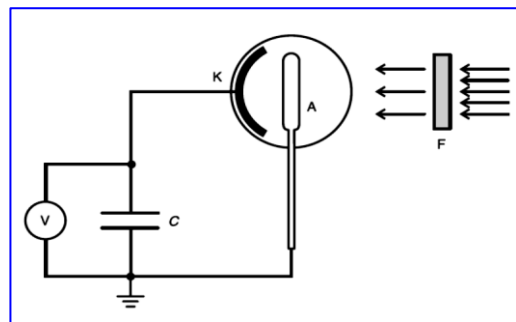
L'étude proposée est adaptée de :

LEYBOLD *Fiches d'expériences de physique. Détermination de la constante de Planck.*

https://www.ld-didactic.de/literatur/hb/f/p6/p6143_f.pdf

Extraits

Fig. 1 Schématisation du montage expérimental pour la mesure de la constante de Planck h à l'aide de l'effet photo-électrique. De la lumière monochromatique (générée par le filtre de longueur d'onde F) incide sur la cathode K d'une cellule photo-électrique. Les photoélectrons ainsi libérés parviennent à l'anode A et chargent le condensateur C jusqu'à la tension limite U_0 .



La fig. 1 montre sous forme schématisée le montage pour une telle expérience. La lumière incide à travers une anode annulaire, ici un fil de platine, sur une couche de potassium. Le potassium convient bien comme matériau pour la cathode en raison de son faible travail d'extraction – les électrons de valence ne sont que faiblement liés dans les métaux alcalins.

Etude simplifiée

On peut considérer que la tension limite U_0 atteinte aux bornes du condensateur correspond à l'**énergie cinétique maximum** des photoélectrons émis. En effet au cours de la photoémission la tension U aux bornes du condensateur augmente progressivement puisque la cathode K, qui perd des électrons, se charge positivement. Alors l'intensité du courant photoélectrique diminue jusqu'à s'annuler lorsque les photoélectrons sont suffisamment ralentis sous l'effet de cette tension, qui atteint alors sa valeur limite U_0 .

On a alors, avec e la charge de l'électron :

$$\frac{1}{2} m v_{\max}^2 = e U_0$$

Exemple de résultats

La valeur de v_{\max} et donc de U_0 dépend de la **fréquence ν** de la lumière monochromatique utilisée et donc de sa **longueur d'onde λ** .

λ (nm)	U_0 (V)
578	0,59
546	0,70
436	1,23
405	1,40

Données : charge de l'électron $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; célérité de la lumière $c = 3 \cdot 10^8$ m.s⁻¹