



Effet photoélectrique

On souhaite déterminer la constante de Planck en utilisant l'effet photoélectrique. Pour cela, on réalise le montage représenté figure 1.

- Rappeler en quelques mots en quoi consiste l'effet photoélectrique. En quelle année, Albert Einstein proposa-t-il une explication faisant intervenir la notion de particule de lumière ?
- Montrer que le circuit électrique permet de faire varier la tension V de $-E$ à $+E$. En considérant que la résistance équivalente au circuit électrique dans l'ampoule est très grande devant les autres résistances du circuit, exprimer V en fonction de x , E .
- Dans un premier temps, on constate que quelle que soit la valeur de V , l'intensité détectée est nulle si la fréquence du rayonnement incident, f , est inférieure à une certaine valeur, appelée pour la suite f_0 et ce quelle que soit la puissance du rayonnement incident. En quoi ce résultat est-il incompatible avec une approche ondulatoire du phénomène ?
- Dans un second temps, on constate que pour une fréquence donnée, il existe une valeur du potentiel V , dont la valeur absolue est notée $V_{\text{arrêt}}$, pour laquelle le courant détecté s'annule et ce quelle que soit la puissance de l'onde incidente. En quoi ce résultat est-il incompatible avec une approche ondulatoire du phénomène ?
- La relation proposée par Einstein est

$$hf = K_{\text{max}} + \Phi \quad (1)$$

où K_{max} est l'énergie maximale d'un photo-électron et où Φ est le travail d'extraction du métal.

- Interpréter physiquement l'équation 1 et notamment préciser pourquoi un électron peut être éjecté du métal avec une énergie cinétique inférieure à K_{max} .
 - Récrire l'équation 1 en faisant intervenir f_0 et $V_{\text{arrêt}}$.
6. Afin de mesurer h , on détermine $V_{\text{arrêt}}$ pour différente valeur de f . Le graphe obtenu est représenté figure 2. En déduire la valeur expérimentale de h . Conclure.

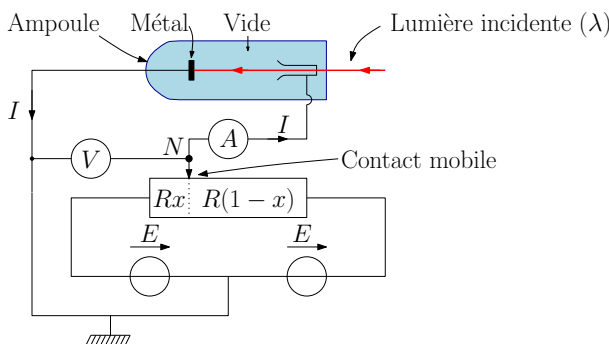
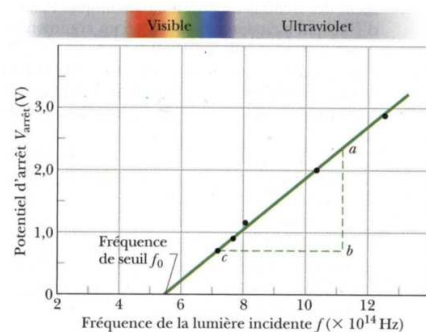


Figure 1 Dispositif expérimental



$$ab = 2,35 \text{ V} - 0,72 \text{ V}$$

$$bc = (11,2 - 7,2) \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Figure 2 $V_{\text{arrêt}}$ en fonction de f

Vous introduirez au cours de l'exercice toutes les grandeurs qui vous semblent pertinentes et vous proposerez, si besoin, des ordres de grandeurs pour les applications numériques.