

TP N°1 :

L'EFFET PHOTOELECTRIQUE  
DETERMINATION DE LA CONSTANTE DE PLANCK

I-Introduction Eléments de théorie :

L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons par une surface métallique soumise à un rayonnement électromagnétique (e.m). Lorsqu'un électron libre (ou peu lié) du métal absorbe l'énergie  $E$  qui lui est fournie par le rayonnement e.m cet électron sort du métal avec l'énergie cinétique  $E_c$

$$E_c = E - W_S \text{ (seulement si } E > W_S \text{)}$$

où  $W_S$  est l'énergie de sortie de l'électron, elle mesure le travail qu'il faut fournir pour extraire l'électron de la surface.

On doit appliquer une tension d'arrêt  $V_0$  entre l'anode et la cathode pour mettre fin à ce courant. La valeur de  $V_0$  est déterminée par l'équation :

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\max}^2 = e \cdot V_0 \quad (5)$$

d'où :

$$e \cdot V_0 = h \cdot \nu - W_0 \quad (6)$$

si  $\nu_1, \nu_2$  sont deux fréquences de radiations ( $\nu_1 > \nu_2$ ), on a :

$$e \cdot V_{02} = h \cdot \nu_2 - W_0$$

$$e \cdot V_{01} = h \cdot \nu_1 - W_0$$

d'où :

$$e \cdot (V_{02} - V_{01}) = h \cdot (\nu_2 - \nu_1)$$

Ce qui nous permet d'obtenir la valeur de la constante de Planck :

$$h = e \cdot \frac{(V_{02} - V_{01})}{(\nu_2 - \nu_1)} \quad (7)$$

avec  $e$  la charge de l'électron :  $1,601 \cdot 10^{-19}$  Cb .

## II - MONTAGE EXPERIMENTAL:

### II.1. Schéma du montage

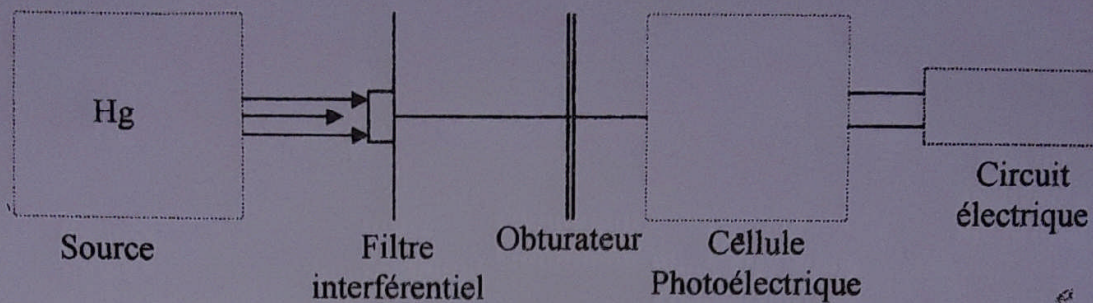


Schéma Optique

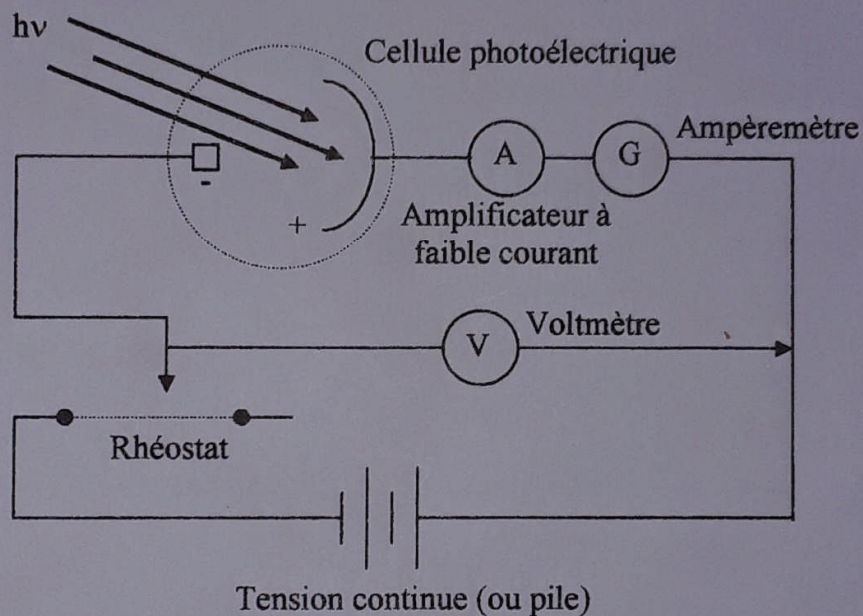


Schéma Electrique

### II.2. Description du montage

#### ➤ Montage Optique :

On dispose d'une lampe à mercure (réglable à l'aide d'un curseur) qui envoie en faisceau de lumière intense sur un filtre interférentiel interchangeable; puis grâce à un obturbateur on peut bloquer ou laisser passer la lumière qui dans ce cas arrive sur la cellule photoélectrique.

## B-Description du montage :

### Montage Optique :

On dispose d'une lampe à mercure (réglable à l'aide d'un curseur) qui envoie en faisceau de lumière intense sur un filtre interférentiel interchangeable; puis grâce à un obturateur on peut bloquer ou laisser passer la lumière qui dans ce cas arrive sur la cellule photoélectrique.

### Montage Electrique :

Le courant de la cellule photoélectrique est amplifié par un amplificateur (A) à faible courant continu. La valeur de l'intensité est mesurée par un microampèremètre adapté (G).

On peut régler la tension entre la cathode et l'anode de la cellule par un rhéostat à curseur. La tension appliquée sur la cellule ne devra pas dépasser 3 Volts pour ne pas la détériorer. On lira donc cette différence de potentiel sur un voltmètre de gamme 0-3 Volt. La cathode est protégée contre les champs électriques perturbateurs par l'écran métallique et le câble blindé de raccordement.

On prendra un générateur de tension continu réglé sur une tension de 4,5 Volt.

## III-Manipulation :

- 1) étudier le montage électrique. Donner le sens du courant de la cellule photoélectrique.
- 2) Allumer la lampe de mercure. Laisser chauffer pendant 2 à 5 minutes.
- 3) Chauffer la cellule photoélectrique pendant 2 minutes environ.
- 4) Choisir un calibre adéquat de l'amplificateur à faible courant, pour une meilleure lecture des intensités de courant mesurées.
- 5) Pour chacune des valeurs d'onde (3 valeurs), mesurer le courant  $I$  en fonction du potentiel  $V$ . (voir tableau des mesures ci-dessous).
- 6) En déduire la valeur de la tension seuil  $V_0$ , en annulant la valeur de  $I$  à l'aide du rhéostat.

Longueur d'onde $\lambda$	Tension $V$ (Volts)	Courant $I$ (Ampères)	Tension-Seuil $V_0$ (Volts)
$\lambda_1$	$V = 0$		
	$V = 0,5$		
	$V = 1$		
$\lambda_2$	$V = 0$		
	$V = 0,5$		
	$V = 1$		
$\lambda_3$	$V = 0$		
	$V = 0,5$		
	$V = 1$		