

C- PROBLEME (9 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I-

La cathode d'une cellule photoélectrique au potassium est éclairée par trois radiations lumineuses, de longueurs d'onde respectives $\lambda = 0,49 \mu\text{m}$, $\lambda' = 0,57 \mu\text{m}$ et $\lambda'' = 0,60 \mu\text{m}$. Le travail d'extraction d'un électron du potassium est $\epsilon_0 = 2,2\text{eV}$.

- 1- Les trois radiations permettent-elles l'émission d'électrons par la cathode au potassium ? Justifier votre réponse. (1 pt)
 - 2- Lorsque la cellule est éclairée par la radiation de longueur d'onde $\lambda = 0,49 \mu\text{m}$, quelle est la vitesse maximale avec laquelle les électrons quittent-ils la cathode ? (1 pt)
 - 3 - La lumière ayant toujours la longueur d'onde $\lambda = 0,49 \mu\text{m}$ et la puissance rayonnante reçue par la cathode étant $P = 9 \times 10^{-7} \text{ W}$ on constate que l'intensité du courant de saturation dans le circuit de la cellule est $i_s = 4 \times 10^{-8} \text{ A}$.
 - a) Calculer le nombre d'électrons émis par seconde par la cathode (1 pt)
 - b) Calculer le nombre de photons reçus par seconde par la cathode (1 pt)
 - c) En déduire le rendement quantique de la cellule (c'est-à-dire le rapport du nombre d'électrons émis au nombre de photons reçus pendant le même temps). (1 pt)
- On donne : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ Js}$ (constante de Planck), $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ (célérité de la lumière dans le vide), $m_e = 9,10 \times 10^{-31} \text{ kg}$ (masse de l'électron), $|e| = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ (charge élémentaire de l'électron).