

Exercices : Chapitre 5 ; La lumière :

Exercice 1 :

1) La plaque de zinc se charge positivement lorsque la longueur d'onde sera de 330 nm et donc la fréquence est élevée.

$$2) E_{\text{photon}} = h \times v = \frac{h \times c}{\lambda}$$

$$\text{A.N} : \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{330 \times 10^{-9}} = 6,03 \times 10^{-19}$$

$$E_{\text{photon}_2} = h \times v = \frac{h \times c}{\lambda}$$

$$\text{A.N} : \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 4,97 \times 10^{-19}$$

3) La radiation de longueur 400 nm, possède une énergie photon trop faible pour permettre à la plaque de zinc de se charger positivement.

Un aucun photon ne possède une énergie suffisante pour arracher un électron à la surface du métal - exercice 2 :

$$1) E_{\text{photon}} = h \times v = \frac{h \times c}{\lambda}$$

$$\text{A.N} : \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 4,97 \times 10^{-19}$$

2) On sait que plus la longueur d'onde augmente, plus la fréquence  $f_v$ , diminue et donc l'énergie photon diminue.

3) Si c'est seulement un mèche de cathode, il n'y a pas de combinaison d'énergie à aucun et il y aura constamment des photons qui réagissent. Mais qu'avec l'effet photoélectrique, il faut une certaine charge pour que les photons réagissent et donc une certaine longueur d'onde.

$$4) \Leftrightarrow h \times v = W_e + \frac{1}{2} m_e v^2_{max}$$

$$\Leftrightarrow h \times v - W_e = \frac{1}{2} m_e v^2_{max}$$

$$\Leftrightarrow \frac{h \times v - W_e}{\frac{1}{2} m_e} = v^2_{max}$$

On lit des deux côtés

$$\Leftrightarrow \frac{2(h \times v - W_e)}{m_e} = v^2_{max}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{\frac{2(h \times v - W_e)}{m_e}} = v_{max}$$

$$A.N : \sqrt{\frac{2 \left( 6,63 \times 10^{-34} \times 3,0 \times 10^8 \right)}{400 \times 10^{-9}}} = 2,29 \times 1,60 \times 10^{-33}$$

$$= 5,3 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

Connexion ex 29

On cherche  $F$

$$\text{On sait } E = h \times \frac{c}{\lambda}$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3,00 \times 10^{29} \text{ m.s}^{-1}$$

$$\lambda = 400 \text{ nm} = 4,00 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E = 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3,00 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 4,97 \times 10^{-19} \text{ J}$$

L'énergie est de  $4,97 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

2) Si  $\lambda = 700 \text{ nm}$  ne permet pas d'extinction d'e alors l'énergie fournie par la radiation est insuffisante.

3) Le modèle ondulatoire prévoit que l'énergie  $E$  augmente avec la durée d'éclairage. Si la durée d'éclairage augmente alors l'énergie devrait augmenter. Or, ce n'est pas observé, donc c'est bien l'aspect corpusculaire qui permet d'expliquer l'effet photoélectrique.

4) On cherche la vitesse  $V_{max}$

On sait qu'il y a conservation de l'énergie.

$$E_{photo} = W_{extraction} + E_c$$

$$Q \times J = W_{extraction} + \frac{1}{2} \times m_e \times V_{max}^2$$

$$\frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = E_{400 \text{ nm}} \rightarrow W_{extraction}$$

$$\frac{V_{max}^2}{m_e} = \frac{2}{J} (E_{400 \text{ nm}} - W_{extraction})$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} (E_{photo} - W_{extraction})}$$

$$E_{400\text{nm}} = 4,97 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_{\text{extraction}} = 2,29 \text{ eV} = 2,29 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

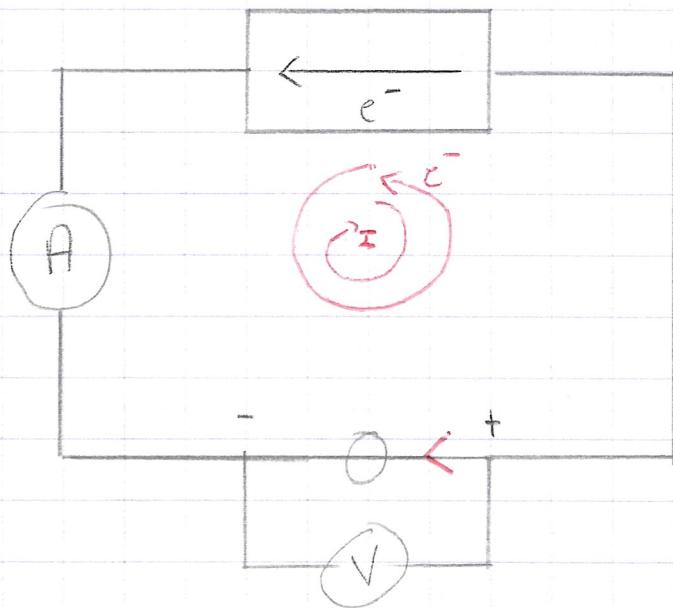
$$\begin{aligned} V_{\text{max}} &= \sqrt{\frac{2}{9,11 \times 10^{-31}}} \left( 4,97 \times 10^{-19} - 2,29 \times 1,6 \times 10^{-19} \right) \\ &= 5,35 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1} \end{aligned}$$

Détail l'équation :

$$\frac{1}{2} m_e v_{\text{max}}^2 = (E_{400} - W_{\text{ex}}) \Leftrightarrow 2 \times \frac{1}{2} m_e v_{\text{max}}^2 = 2(E_{400} - W_{\text{ex}})$$

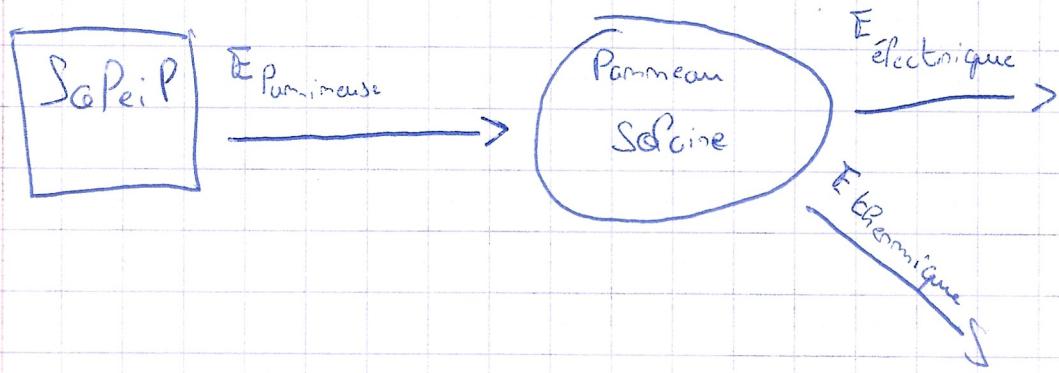
$$\Leftrightarrow \frac{m_e}{m_e} \times v_{\text{max}}^2 = \frac{2}{m_e} (E_{400} - W_{\text{ex}}) \Leftrightarrow \cancel{\frac{m_e}{m_e} \times v_{\text{max}}^2} = 2(E_{400} - W_{\text{ex}})$$

5)



Partie 2 :

1)



2) a. La puissance maximale fournie par le pommeau proposé pour l'instalation est d'environ 180W.

b. La tension au bornes du pommeau lorsque la puissance fournie est maximale est d'environ 24V

c. L'intensité du courant électrique est égale à :

$$\frac{P}{U} = I \quad \text{A.N.: } I = \frac{180}{24} = 7,5 \text{ A}$$

On cherche le rendement

$$3) \eta = \frac{P_{elec}}{P_{Plum}} = \frac{180 \text{ W}}{1000 \times (1,318 \times 0,994)} = \frac{180}{1318,092} = 0,137$$
$$= 13,7\%$$

$$P_{Plum} = E \times S$$

$$= 1000 \text{ W.m}^{-2} \times 1,318 \times 0,994 \text{ m}$$
$$= 1,318 \times 10^3 \text{ W}$$

$$4) a. 3,5 \text{ h.W.c} = 3500 \text{ W.m}^2$$

On sait que 1 pommeau produit 180 W au maximum

Pour un éclairage de  $1000 \text{ W.m}^{-2}$ :  $1 \text{ panneau} = 180 \text{ W}$

$$\text{nbre} = \frac{P_c}{P_{\text{max}}} = \frac{3,5 \times 10^3 \text{ W}}{180 \text{ W}} = 19,4$$

Donc il faut 20 panneaux photovoltaïques.

b.  ~~$I_{\text{ph}} = 180$~~   
 ~~$I_{\text{ph}} = 3600 \text{ W}$~~

$$1 \text{ panneau} = 1,318 \times 0,994 = 1,31 \text{ m}^2$$

$$20 \text{ panneaux} = 20 \times 1,31 = 26,2 \text{ m}^2$$

Donc pour 20 panneaux, l'énergie lumineuse par unité d'énergie:  $26,2 \times 1450 \text{ kWh} = 37990 \text{ kWh}$

$$\text{Etat } 37990 \times 0,2 = 7598 \text{ €}$$

$$10\% \text{ de } 7598 = 759,8 \text{ €}$$

b)  $E_{\text{Pum}} = 1450 \text{ kWh.m}^{-2} \times 1,318 \times 0,994 \times 20 = 38 \text{ kWh}$   
 $= 3,8 \times 10^4 \text{ kWh}$

$$E_{\text{effective}} = E_{\text{Pum}} \times 20\% = 3,8 \times 10^3 \text{ kWh}$$

$$\text{Prix} = 3,8 \times 10^3 \text{ kWh} \times 0,2 \text{ €/kWh}$$
  
 $= 760 \text{ €}$

Panneau photovoltaïque: éclairé par la lumière dans UV, donc  $\lambda$ , donc  $f$ , électrons qui s'échappent, capturés par les fils électriques qui stock l'énergie électrique. Le trou laissé par l'électrons est remplacé par des électrons plus bas. Les électrons capturés par les fils, retournent au circuit fermé et viennent plus bas dans le panneau.