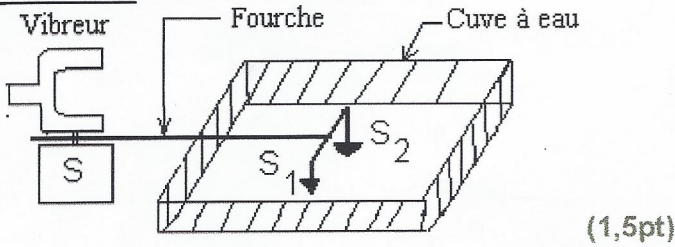


**EXERCICE 1 (6 points)**

**1- Schéma**



**2- a- Calcul de la distance entre deux crêtes consécutives.**

$N = \frac{400}{8} = 50\text{Hz}$  et  $\lambda = \frac{v}{N} = \frac{20}{50} = \underline{0,4\text{cm}}$  (1pt)

**b- Equation horaire des mouvements de S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>**

$y_{S1}(t) = y_{S2}(t) = 4 \sin(100\pi t)$  mm (0,5pt)

**3- Equation horaire du mouvement du point M.**

$y_M(t) = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \sin [\omega t + \phi - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2)]$   
 $= 8 \cos \frac{\pi}{0,4} (11,5 - 3,5) \sin [100\pi t - \frac{\pi}{0,4} (11,5 + 3,5)]$

$y_M(t) = 8 \sin [100\pi t - 37,5\pi]$

$y_M(t) = 8 \sin [100\pi t - \frac{3\pi}{2}]$  (1pt)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

**4- Calcul du nombre et positions par rapport à S<sub>1</sub> de points mobiles sur le segment [S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>].**

$-\frac{S_1 S_2}{\lambda} < k < \frac{S_1 S_2}{\lambda} \Rightarrow -\frac{4,4}{4} < k < \frac{4,4}{4}$   
 $\Rightarrow -1,1 \leq k \leq 1,1$   $k = \{-1, 0, 1\}$

On a 3 points immobile

\* Positions de ces points

$d_1 = \frac{S_1 S_2}{2} - k \frac{\lambda}{2} = \frac{4,4}{2} - k \frac{4}{2}$   $d_1 = 2,2 - 2k$

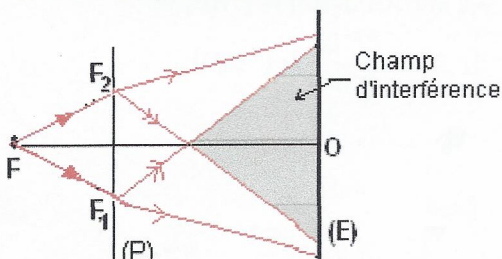
k	-1	0	1
d <sub>1</sub> (mm)	4,2	2,2	0,2

(2pts)

**EXERCICE 2 (7 points)**

**1- Schéma du dispositif montrant :**

- a- La marche des rayons lumineux.
- b- le champ d'interférence.



(1,5pt x 2)

**2- Calcul de l'interfrange  $i = \frac{\lambda D}{a}$**

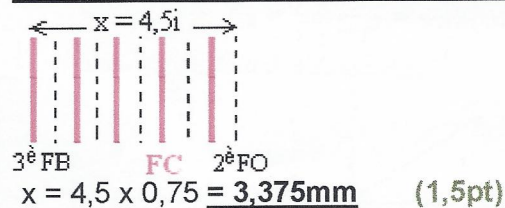
$i = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \times 2}{2 \cdot 10^{-3}}$   $i = \underline{5 \cdot 10^{-4}\text{m}}$  (1pt)

**3- Calcul de D'**

- Calcul de X :  $X = \frac{i \times a}{\lambda}$   
 $D' = \frac{0,75 \cdot 10^{-3} \times 2 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 10^{-6}}$   $D' = 3\text{m}$   
 ~~$D' = X - D = 1\text{m}$~~  (1,5pt)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

**4- Calcul de la distance entre ces deux franges.**



**EXERCICE III (7 points)**

**a-** La longueur d'onde seuil  $\lambda_0$  est la longueur d'onde maximale que doit posséder un photon pour extraire un électron d'un métal (0,5pt)

**b- Calcul de  $\lambda_0$ .**

$W_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{h \cdot c}{W_0}$   $\lambda_0 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{1,8 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}$   
 $\lambda_0 = \underline{6,89 \cdot 10^{-7}\text{m} = 0,689\mu\text{m}}$  (1pt)

**2- La radiation  $\lambda_1$  donne l'effet photoélectrique parce que  $\lambda_1 < \lambda_0$  (et  $\lambda_2 > \lambda_0$ )** (1,5pt)

**3- Calcul de  $U_0$ .**

$U_0 = -\frac{E_c}{|e|}$  avec  $E_c = W - W_0 = \frac{hc}{\lambda_1} - W_0$   
 $E_c = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{0,4 \cdot 10^{-6}} - (1,8 \times 1,6 \cdot 10^{-19})$   
 $E_c = 2,085 \cdot 10^{-19}\text{J}$   $U_0 = \frac{2,085 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}}$   
 $U_0 = \underline{-1,3\text{V}}$  (2pts)

**Pour A<sub>2</sub> seulement**

**4- Calcul de la vitesse maximale avec laquelle les électrons quittent la cathode.**

$V = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}}$   $V = \sqrt{\frac{2 \times 2,085 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}}}$   
 $V = \underline{6,76 \cdot 10^5 \text{m} \cdot \text{s}^{-1} = 676935,56 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$  (2pts)