Amérique du Sud 2026 Jour 1 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale	**EXERCICE 3** : 6 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ :** PHYSIQUE-CHIMIE
DURÉE DE L'EXERCICE : 1h03	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui « type collège »

EXERCICE 3 : Vélocimétrie laser à franges

Q1.

Pour des interférences constructives $\delta = k \times \lambda$ avec k un entier.

Q2.

Pour des interférences constructives :

$\delta = k \times \lambda$

Or

$\delta = 2 \times y \times \sin(\theta)$

Donc

$k \times \lambda = 2 \times y \times \sin(\theta)$

$2 \times y \times \sin(\theta) = k \times \lambda$

$$y = \frac{k \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

Q3.

L'interfrange est la distance entre le centre de deux franges brillantes consécutives ou deux franges sombres consécutives.

Q4.

L'interfrange est la distance entre deux franges brillantes consécutives :

$i = y(k+1) - y(k)$

$$i = \frac{(k+1) \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)} - \frac{k \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

$$i = \frac{(k+1) \times \lambda - k \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

$$i = \frac{k \times \lambda + 1 \times \lambda - k \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

$$i = \frac{1 \times \lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

$$i = \frac{\lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

Q5.

$$i = \frac{\lambda}{2 \times \sin(\theta)}$$

$$i = \frac{635 \times 10^{-9}}{2 \times \sin(10)}$$

$i = 1{,}83 \times 10^{-6}$ m

$i = 1{,}83 \times 10^{-6} \times 10^{6}$ µm

$i = 1{,}83$ µm

Q6.
La gouttelette traverse successivement des franges brillantes et des franges sombres.
Dans une frange brillante, elle reçoit de la lumière et la diffuse.
Dans une frange sombre, elle ne reçoit pas de lumière : elle ne diffuse rien.
L'intensité lumineuse diffusée alterne donc entre une valeur maximale et une valeur nulle : la gouttelette scintille.

Q7.
Entre deux maxima d'intensité consécutifs, la gouttelette s'est déplacée d'une interfrange i pendant une période T.

Lecture graphique : le 1er maximum est à 26 ns et le 3e maximum est à 51 ns.

$$2 \times T = 51 - 26$$
$$T = \frac{51 - 26}{2}$$
$$T = 12{,}5 \text{ ns}$$

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$
$$v = \frac{i}{T}$$
$$v = \frac{1{,}83 \times 10^{-6}}{12{,}5 \times 10^{-9}}$$
$$v = 1{,}5 \times 10^{2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

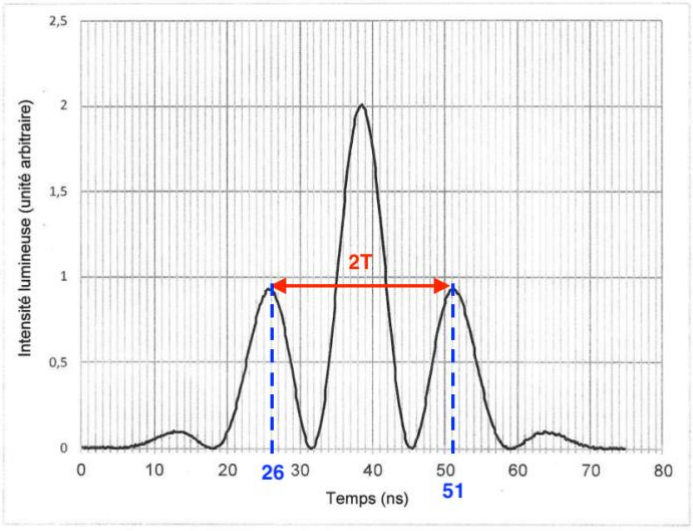


Figure 4. Intensité lumineuse reçue par le capteur lors du passage d'une gouttelette d'huile dans la zone d'interférences

Q8.
Le phénomène ayant lieu à la photocathode est l'effet photoélectrique.

Q9.
$$\vec{F} = q\vec{E}$$
Or la charge d'un électron est : q = -1,6×10^{-19} C

Donc $\vec{F}$ et $\vec{E}$ ont la même direction et des sens opposés.

Les électrons sont accélérés de la photocathode vers l'anode.

$\vec{F}$: Sens : de la photocathode vers l'anode
Donc $\vec{E}$: Sens : de l'anode vers la photocathode

La proposition B est correcte.

Q10.
Un électron est extrait de l'or si l'énergie du photon est supérieure ou égale au travail d'extraction. À la fréquence seuil :
$$E = W_{ext}$$

Or
$$E = h \times \nu_s$$
Donc

$$h \times \nu_s = W_{ext}$$
$$\nu_s = \frac{W_{ext}}{h}$$
$$\nu_s = \frac{5{,}1 \times 1{,}6 \times 10^{-19}}{6{,}63 \times 10^{-34}}$$
$$\nu_s = 1{,}2 \times 10^{15}\ \text{Hz}$$

Q11.

Fréquence du signal diffusé par la gouttelette (même longueur d'onde que le laser) :

$$\lambda \times \nu = c$$
$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$
$$\nu = \frac{3{,}00 \times 10^{8}}{635 \times 10^{-9}}$$
$$\nu = 4{,}72 \times 10^{14}\ \text{Hz}$$

$$\nu = 4{,}72 \times 10^{14}\ \text{Hz} < \nu_s = 1{,}2 \times 10^{15}\ \text{Hz}$$

La fréquence de la lumière diffusée est inférieure à la fréquence seuil : les photons n'ont pas assez d'énergie pour arracher un électron à la photocathode en or.

Ainsi, ce C.P.M. ne peut pas être utilisé pour mesurer le signal diffusé par la gouttelette d'huile