

I.P.E.I.S
Département de Préparation
au Concours Technologique

A-U : 2016/2017
PB1

DEVOIR N°1 (CONTROLE) (DUREE : 1h30 min)

N.B: Il sera tenu compte de la présentation des copies.

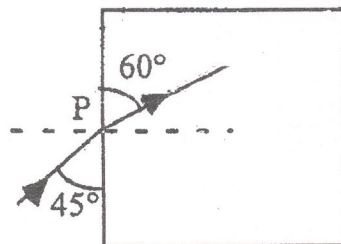


Exercice 1 :

Un rayon lumineux pénètre en P dans un bloc en plastique transparent d'indice n et de forme cubique. On se placera dans le cas où P est le centre de l'une des faces.

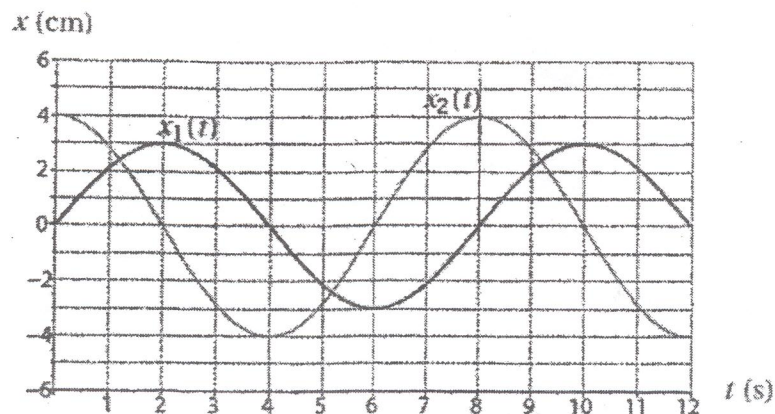
La figure ci-dessous schématise une coupe du cube par le plan d'incidence et indique les orientations des rayons incident et réfracté par rapport à la face d'entrée.

1. Quelles sont les valeurs respectives de l'angle d'incidence i et de réfraction r .
2. Déterminer l'indice n du plastique.
3. Déterminer la vitesse de la lumière dans le plastique.
4. Construire la marche des rayons lumineux dans le cube après avoir effectué les calculs nécessaires
5. Déterminer l'angle D formé par les rayons incident et émergent du cube.



Exercice 2 :

On représente les signaux $x_1(t) = X_1 \cos(\omega t)$ et $x_2(t) = X_2 \sin(\omega t)$



1. Déterminer graphiquement la période T ainsi que les amplitudes X_1 et X_2 du mouvement.
2. Déterminer le déphasage du signal $x_2(t)$ par rapport à $x_1(t)$.
3. On s'intéresse au signal $x(t) = x_1(t) + x_2(t) = X \cos(\omega t + \phi)$. Calculer l'amplitude X et le déphasage ϕ en fonction de X_1 et X_2 . Faire l'application numérique.
4. En représentation de Fresnel, le signal $x(t)$ est représenté par un vecteur de norme X faisant un angle ϕ avec l'axe des abscisses. Représenter les signaux $x_1(t)$ et $x_2(t)$ par leurs vecteurs respectifs. Faire leur somme vectorielle pour trouver la représentation de $x(t)$ et retrouver les expressions de X et ϕ établies dans la question 3.

Exercice 3 :

On dispose d'un générateur délivrant une tension sinusoïdale $u_1(t)$ de fréquence $f = 25$ KHz et d'un oscilloscope bicourbe utilisé en mode « balayage ». La tension u_1 appliquée sur la voie 1, donne l'oscillogramme de la Figure 1.

Le générateur est relié à un haut parleur qui émet des ondes ultrasonores de même fréquence f . On étudie ces ondes sur l'axe du haut-parleur à l'aide d'un capteur C qui transforme les vibrations reçues en une tension u_2 de même fréquence et de même phase que les vibrations. Cette tension u_2 est appliquée sur la voie 2 de l'oscilloscope. Pour une position C_1 du capteur, les courbes observées sont confondues et reproduites sur la Figure 2.

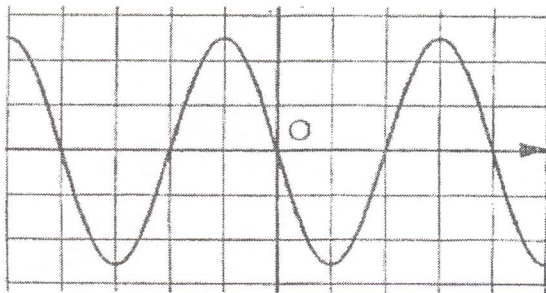


Figure 1

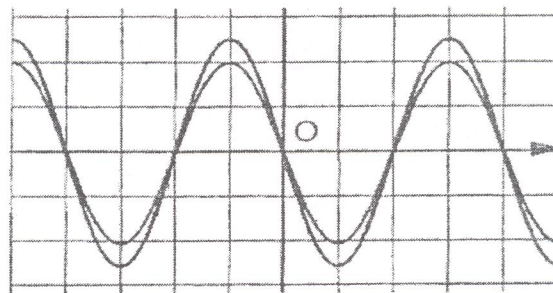


Figure 2

1. Le haut parleur reste fixe et on éloigne alors progressivement le capteur du haut parleur. Comment est modifiée la courbe représentant $u_2(t)$.
2. On continue à éloigner le capteur jusqu'à ce que l'on obtienne à nouveau, pour la position C_2 , les courbes représentées sur la figure 2. La distance C_1C_2 mesure 1.4 cm. Déterminer alors la célérité des vibrations ultrasonores de la source dans l'air.