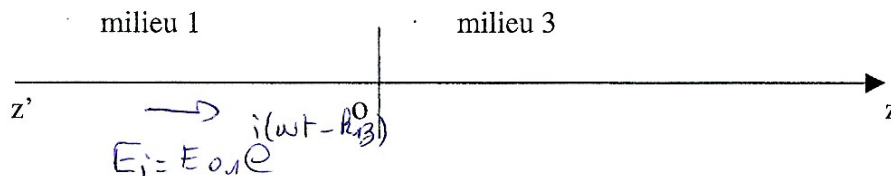


ONDES Et VIBRATIONS

I –Considérons une onde électromagnétique progressive plane de longueur d'onde dans le vide $\lambda_0 = 5000 \text{ \AA}$ que nous représentons uniquement par son champ électrique E. Cette onde se propage suivant un axe $z'z$ normal à la surface de séparation de deux milieux indicés 1 et 3 ayant les caractéristiques suivantes :

Milieu 1	$\epsilon_{r1} = 1$	(constante diélectrique relative)
	$\mu_{r1} = 1$	(perméabilité magnétique relative)
Milieu 3	$\epsilon_{r3} = 1.96$	(constante diélectrique relative)
	$\mu_{r3} = 1$	(perméabilité magnétique relative)

Dans le milieu 1, l'onde se propage dans le sens des z croissants et son champ électrique est écrit sous la forme : $E_1 = E_{01} e^{i(\omega t - k_1 z)}$



1) Déterminer les valeurs des coefficients de réflexion et de transmission liés à la discontinuité entre les deux milieux.

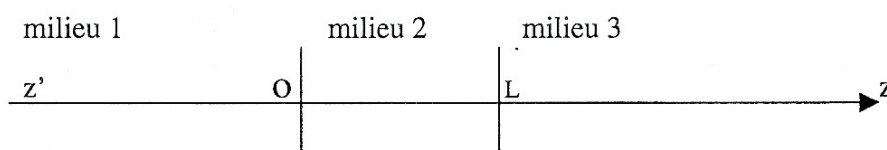
2) Donner l'expression du champ électrique E_R de l'onde réfléchie dans le milieu 1. On précisera l'expression du vecteur d'onde en fonction de k_1 et celle de l'amplitude E_{OR} en fonction de E_{01} .

3) Donner l'expression du champ électrique E_T de l'onde transmise dans le milieu 2. On précisera l'expression du vecteur d'onde en fonction de k_1 et celle de l'amplitude E_{OT} en fonction de E_{01} .

4) Dans le milieu 1, donner l'expression du champ électrique résultant de la superposition de l'onde incidente et de l'onde réfléchie.

En quels points d'abscisse z le champ électrique résultant aura-t-il une amplitude maximum ? En quels points aura-t-il une amplitude minimum ? Exprimer les deux résultats en fonction de λ_0 .

II - On souhaite ensuite réaliser une couche antireflet en plaçant sur la surface de séparation des deux milieux, un milieu indicé 2 d'épaisseur L . On prendra maintenant l'origine de l'axe $z'z$ à l'interface entre les milieux 1 et 2.



1) Expliciter le principe d'adaptation d'impédance permettant de réaliser la couche antireflet.

- 2) Ecrire dans le milieu 1 l'expression du champ électrique E_{R1} de l'onde réfléchie issue de la réflexion sur la surface de séparation 1-2.
- 3) Ecrire dans le milieu 1 l'expression du champ électrique E_{R2} de l'onde réfléchie issue de la réflexion sur la surface de séparation 2-3.
- 4) Déterminer l'indice n_2 et l'épaisseur L du milieu 2 nécessaire à la réalisation de la couche antireflet. Exprimer L en fonction de λ_0 .

$$k = \frac{\omega}{c} \rightarrow k = \frac{\omega}{2L} = \frac{2\pi}{\lambda_0}$$