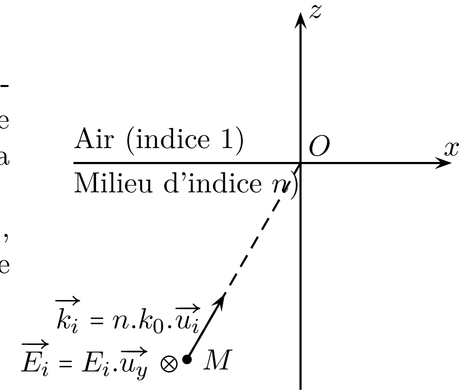
On considère une onde plane monochromatique de pulsation ω se propageant dans un diélectrique d'indice n. On s'intéresse à l'évolution de cette onde lorsqu'elle atteint une interface avec l'air en $z = 0$. On admettra la continuité des champ électrique et magnétique à l'interface.
L'onde incidente arrive sur l'interface avec un angle d'incidence $i > i_l$, avec i_l l'angle limite de réfraction. On donne la forme générale de l'onde $\overrightarrow{\underline{E}_i} = E_{0i}.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_i}.\overrightarrow{r}\right)}.\overrightarrow{u_y}$ avec E_{0i} réel et $\overrightarrow{r} = \overrightarrow{OM}$



1. En exploitant les lois de Descartes, retrouver l'expression de i_l en fonction de n.

2. Déterminer, en tout point $M(x, y, z)$ du diélectrique, l'expression du champ magnétique $\overrightarrow{\underline{B}_i}$ associé à l'onde.

3. On suppose qu'il n'existe aucun champ électromagnétique dans le vide. Proposer une écriture du champ électrique associé à l'onde réfléchie en exploitant les lois de Descartes. Montrer alors que la continuité des champ électrique et magnétique à l'interface ne peut pas être respectée.

4. On postule alors l'existence d'un champ électrique transmis dans le vide, de la forme $\overrightarrow{\underline{E}_t} = \underline{E}_{0t}.g(z).e^{j(\omega t - k_t x)}.\overrightarrow{u_y}$, où $g(0) = 1$. Montrer que la continuité du champ $\overrightarrow{E}$ fixe la valeur de k_t et impose une relation entre E_{0i}, $\underline{E}_{0r}$ et $\underline{E}_{0t}$

5. En déduire que $g(z) = e^{\frac{-z}{\delta}}$ où δ est une distance que l'on exprimera en fonction de λ_0, n et i. Décrire l'onde transmise obtenue.

6. Déterminer les expressions de $\underline{E}_{0r}$ et $\underline{E}_{0t}$.