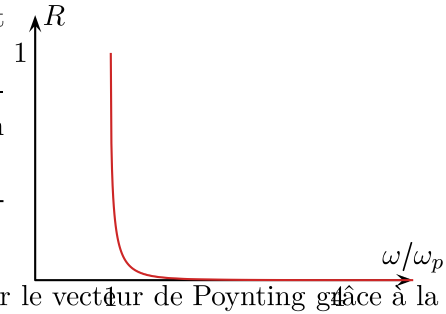
1. $k^2 = \dfrac{\omega^2 - \omega_p^2}{c^2}$.

On rappelle la définition d'un indice $\underline{n}$ tel que $\underline{k} = \underline{n}.\dfrac{\omega}{c}$ On doit dissocier deux cas :

- ✓ $\omega > \omega_p$: $\underline{n} = \dfrac{\sqrt{\omega^2 - \omega_p^2}}{\omega}$
- ✓ $\omega < \omega_p$: $\underline{n} = i.\dfrac{\sqrt{\omega_p^2 - \omega^2}}{\omega}$

2. On a trouvé l'expression générale (voir le cours) : $\underline{r} = \dfrac{\underline{n_1} - \underline{n_2}}{\underline{n_1} + \underline{n_2}}$ Ici on a donc $\underline{r} = \dfrac{1 - \underline{n}}{1 + \underline{n}}$

3. Dans le cas où $\omega > \omega_p$, $\underline{r}$ est réel. On arrive alors rapidement à $R = r^2$
Il y a une fraction de l'énergie réfléchie à l'interface air-plasma, le reste étant transmis. On peu étudier l'évolution de R avec ω
On voit que pour $\omega >> \omega_p$, l'énergie sera totalement transmise ($R \equiv 0$)



4. Dans le cas où $\omega < \omega_p$, $\underline{r}$ est complexe. On va donc calculer le vecteur de Poynting grâce à la formule proposée :

$\overrightarrow{\underline{E}}_r = \underline{r}.E_0.e^{i.\omega\left(t+\frac{x}{c}\right)}.\overrightarrow{e_y}$ et $\overrightarrow{\underline{B}}_r = -\underline{r}.\dfrac{E_0}{c}.e^{i.\omega\left(t+\frac{x}{c}\right)}.\overrightarrow{e_z}$

Donc $\left\langle \overrightarrow{\Pi}_r \right\rangle = \dfrac{1}{2.\mu_0}.\left[\underline{r}.E_0.e^{i.\omega\left(t+\frac{x}{c}\right)}.\overrightarrow{e_y} \wedge \underline{r}^* \dfrac{E_0}{c}.e^{-i.\omega\left(t+\frac{x}{c}\right)}.\overrightarrow{e_z}\right] = -\dfrac{1}{2.\mu_0.c}.\left|\underline{r}\right|^2.E_0^2.\overrightarrow{e_x}$

Comme $\left\langle \overrightarrow{\Pi}_i \right\rangle = \dfrac{E_0^2}{2.\mu_0.c}.\overrightarrow{e_x}$, on obtient $R = \left|\underline{r}\right|^2$

Or $\underline{r} = \dfrac{1 - i.\dfrac{\sqrt{\omega_p^2 - \omega^2}}{\omega}}{1 + i.\dfrac{\sqrt{\omega_p^2 - \omega^2}}{\omega}}$ donc $\left|\underline{r}\right|^2 = 1$

Toute l'énergie incidente est réfléchie. Ce qui est cohérent avec l'onde évanescente (stationnaire décroissante) dans le plasma.