

**A.2.1.2** Sachant que  $n_0^- = n_0^+$  la charge volumique s'écrit

$$\rho(x, t) = q_e(n_0^+ - n^-(x, t))$$

$$\rho(x, t) = n_0^- q_e \frac{\partial \xi}{\partial x}$$

$\vec{\xi} = \xi \vec{e}_x$  représente le déplacement du barycentre des charges négatives, et le moment dipolaire volumique vaut donc

$$\vec{P}(x, t) = -q_e n_0^- \xi(x, t) \vec{e}_x$$

**A.2.1.4** On a alors la relation suivante entre  $\vec{P}$  et  $\vec{E}_p$  :

$$\vec{P} = -\varepsilon_0 \vec{E}_p$$

**A.2.2.2** En utilisant la relation entre  $\vec{P}$  et  $\vec{E}_p$  on a

$$\frac{\partial^2 \vec{P}}{\partial t^2} = -\omega_p^2 \vec{P} + \frac{q_e^2 n_0^-}{m} \vec{E}_a$$

En régime sinusoïdal permanent et si l'on ne considère que la partie temporelle :

$$\begin{cases} \frac{d\vec{P}}{dt} = i\omega \vec{P} \\ \frac{d^2 \vec{P}}{dt^2} = -\omega^2 \vec{P} \end{cases}$$

d'où 
$$\vec{P} = \frac{q_e^2 n_0^-}{m(\omega_p^2 - \omega^2)} \vec{E}_a$$

$$\vec{P} = \varepsilon_0 \frac{\omega_p^2}{\omega_p^2 - \omega^2} \vec{E}_a$$

**A.2.2.3** En utilisant la relation entre  $\vec{P}$  et  $\vec{E}_p$  on a

$$\vec{E} = \vec{E}_p + \vec{E}_a = \left( -\frac{1}{\varepsilon_0} + \frac{\omega_p^2 - \omega^2}{\varepsilon_0 \omega_p^2} \right) \vec{P} = -\frac{1}{\varepsilon_0} \frac{\omega^2}{\omega_p^2} \vec{P}$$

Finalement

$$\chi(\omega) = -\frac{\omega_p^2}{\omega^2}$$