

# Onde Électromagnétique

## Dans un Plasma

$$\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})}$$

$$\vec{J} = -i \frac{m_0 e^2}{m_e \omega} \vec{E}$$

▷ BFD en charge :

$$\underline{\rho} = \epsilon_0 \text{div}(\vec{E}) = \epsilon_0 (-i \vec{k} \cdot \vec{E}) = 0$$

$$\underline{\rho} = 0$$

$$\langle \vec{J} \cdot \vec{E} \rangle = 0$$

$$k^2 = \frac{1}{c^2} (\omega^2 - \omega_p^2)$$

$$\omega_p = \sqrt{\frac{m_0 e^2}{m_e \epsilon_0}}$$

→  $\omega > \omega_p$

▷ Structure de l'onde

$$\vec{E} = \omega_p \vec{B} \wedge \vec{u}$$

$$\vec{B} = \frac{1}{\omega_p} \vec{u} \wedge \vec{E}$$

avec  $n_g = \frac{c}{\sqrt{1 - (\frac{\omega_p}{\omega})^2}}$

$$\langle \vec{\pi} \rangle = \frac{1}{2\pi \omega} |\vec{E}|^2 \vec{k}; \quad \langle u_{\text{em}} \rangle = \frac{\epsilon_0}{4} |\vec{E}|^2 \left(1 + \frac{k^2 c^2}{\omega^2}\right)$$

$$\langle u \rangle = \langle u_{\text{em}} \rangle + \langle u_e \rangle = \frac{\epsilon_0}{2} |\vec{E}|^2$$

→  $\omega < \omega_0$  : Onde évanescente. (0 ... d'E)

↳ L'oscille ena c'et Champ

▷  $\omega_p \approx c^2$

▷ Propagation de l'E à  $\omega_g$ .

$f_{\text{iono}} \sim 10 \text{ MHz}$

$1 \text{ eV} \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$