

## O9-TD

## Réflexion/transmission d'une onde EM

O9 – 01 Déphasage de  $\pi$  par réflexion sur un miroir en optique

On établit dans cet exercice un résultat portant sur l'optique qu'il faut désormais connaître :

**Une onde lumineuse subit un déphasage de  $\pi$  lorsqu'elle est réfléchi sur un miroir métallique.**

Ce déphasage se traduit en terme de chemin optique par un chemin optique additionnel  $\mathcal{L}_{\text{réfl}} = \lambda/2$  à la réflexion.

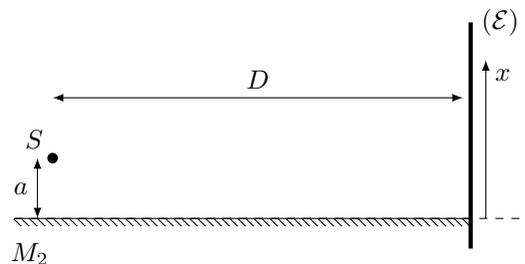
- 1) On considère une OPPH électromagnétique qui arrive en incidence normale sur un conducteur. Cette onde fait partie du domaine optique. Rappeler alors sa fréquence typique.
- 2) Comment se comporte le conducteur à cette fréquence? Donner sa relation de dispersion et en déduire son indice complexe  $\underline{n}(\omega)$ .
- 3) On considère l'interface entre le vide et le conducteur. On rappelle que le coefficient de réflexion en amplitude est donné par

$$r_{12} = \frac{n_1 - n_2}{n_2 + n_1}$$

Obtenir le coefficient de réflexion de l'onde sur cette interface, en supposant que  $\omega \ll \omega_p$ . Quelle est alors l'amplitude de l'onde réfléchi? Quel est son déphasage par rapport à l'onde incidente? Nous venons ainsi de démontrer le résultat mentionné en introduction.

- 4) Pourquoi n'avons-nous jamais écrit ce déphasage lors de l'étude de l'interféromètre de Michelson?

On considère le dispositif du miroir de Lloyd ci-dessous.



Dessiner les deux rayons de l'optique géométrique arrivant en un point  $M(x, y)$  de l'écran. En supposant que  $a \ll D$  et  $x, y \ll D$ , montrer que la différence de marche entre ces deux rayons est

$$\delta = \frac{2ax}{D} + \frac{\lambda}{2}$$

- 5) Quelle est alors l'interfrange  $i$ ? Que vaut l'éclairement en  $x = 0$ ? Commenter.