

# Optique Photonique - Récapitulatif

Aubin SIONVILLE

Télécom St Etienne 2023-2024

## Optique Géométrique

Loi de Snell-Descartes :  $n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$

Angle critique :  $\theta_c = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

Conjugaison (Descartes) :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$

Grandissement (Descartes) :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$

Conjugaison (Newton) :  $\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -(f')^2$

Grandissement (Newton) :  $\frac{\overline{FO}}{FA} = \frac{\overline{F'O}}{F'O}$

## Construction de rayons

- Entre // à l'axe : ressort en passant par  $F'$
- Entre en passant par  $F$  : ressort // à l'axe
- Entre par  $H$  et ressort par  $H'$  à la même hauteur
- Entre pas // à l'axe et pas par  $F$  : foyers secondaires

## Optique Ondulatoire

Coeff. de réflexion (indices réels):

$$R = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2}\right)^2$$

Coeff. de réflexion (indices complexes):

$$R = \left|\frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1 + \nu_2}\right|^2 = \frac{(n_1 - n_2)^2 + (k_1 - k_2)^2}{(n_1 + n_2)^2 + (k_1 + k_2)^2}$$

Coeff. de transmission :  $T = 1 - R$

## Lumière - Matière

Loi de Wien :

$$\lambda_{\max} \cdot T = 2.9 \times 10^{-3} \text{ m.K}$$

Loi de Stefan :

$$P = \sigma \cdot T^4, \sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$

Energie d'un photon :

$$E_{ph} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

Transmission à une interface :  $I'_0 = (1 - R)I_0$

Transmission dans un milieu :  $I''_0 = e^{-\alpha L} I'_0$

## Photodiodes

*Penser à réviser les calculs avec les AOP pour les photodiodes.*

Rendement quantique :  $\eta = \frac{\text{Nb } e^- \text{ émis}}{\text{Nb ph. reçus}}$

Rendement :  $S(A/W) = \frac{I}{F} = \frac{\eta}{E_{ph}} = \frac{\text{Nb } e^- \text{ émis}}{\text{Nb ph. reçus} \cdot E_{ph}}$