

Exercice 14-7 : Mesure d'un indice de réfraction

Les angles sont liés par la loi de Snell–Descartes, $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$, donc

$$n_2 = n_1 \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = 1,5032.$$

La variance de n_2 est donnée par la loi de propagation des erreurs

$$\sigma_{n_2}^2 = \sigma_{\theta_1}^2 \left(\frac{\partial n_2}{\partial \theta_1} \right)^2 + \sigma_{\theta_2}^2 \left(\frac{\partial n_2}{\partial \theta_2} \right)^2.$$

Le calcul est banal mais il faut prendre garde à ce que la dérivée d'une fonction trigonométrique d'un angle exprimé en degrés est environ 57,3 fois plus petite que la même dérivée pour un argument en radians (on peut aussi convertir les données en radians). Nous avons trouvé

$$\sigma_{n_2} = \frac{\sigma_{\theta}}{57,3} \left[\frac{\cos^2 \theta_1}{\sin^2 \theta_1} + \frac{\sin^2 \theta_1 \cos^2 \theta_2}{\sin^4 \theta_2} \right] \simeq 0,024.$$