On peut montrer formellement que l'on a $i=i'$ au minimum de déviation D_m :

On part des 4 éq.

$$\sin i = n \sin r$$
$$\sin i' = n \sin r'$$
$$A = r + r'$$
$$D = i + i' - A$$

On les différencie :

$$\cos i \, di = n \cos r \, dr$$
$$\cos i' \, di' = n \cos r' \, dr'$$
$$0 = dr + dr'$$
$$dD = di + di'$$

Au minimum de déviation, on a :

$$\boxed{\frac{dD}{di} = 0}$$

$\Rightarrow$ on cherche à exprimer dD en fct de di

$\Rightarrow$ il faut écrire di' en fct de di

$$\Rightarrow di' = n \frac{\cos r'}{\cos i'} dr' = -n \frac{\cos r'}{\cos i'} dr$$
$$= -\cancel{n} \frac{\cos r'}{\cos i'} \frac{\cos i}{\cancel{n} \cos r} di = -\frac{\cos i \cos r'}{\cos i' \cos r} di$$

$$\Rightarrow dD = \left(1 - \frac{\cos i \cos r'}{\cos i' \cos r}\right) di$$

Donc au minimum de déviation, on a :

$$\cos i' \cos r = \cos i \cos r'$$
$$(1 - \sin^2 i')\underbrace{(1 - \sin^2 r)}_{1 - \frac{\sin^2 i}{n^2}} = (1 - \sin^2 i)\underbrace{(1 - \sin^2 r')}_{1 - \frac{\sin^2 i'}{n^2}}$$

$$\Rightarrow \cancel{1} - \sin^2 i' - \frac{\sin^2 i}{n^2} + \cancel{\frac{\sin^2 i' \sin^2 i}{n^2}} = \cancel{1} - \sin^2 i - \frac{\sin^2 i'}{n^2} + \cancel{\frac{\sin^2 i \sin^2 i'}{n^2}}$$

$$\cancel{\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)} \sin^2 i = \cancel{\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)} \sin^2 i'$$

$$\Rightarrow \sin^2 i = \sin^2 i' \quad \text{soit } \boxed{i = i'} \quad \text{car } i \text{ et } i' \in [0, \tfrac{\pi}{2}]$$