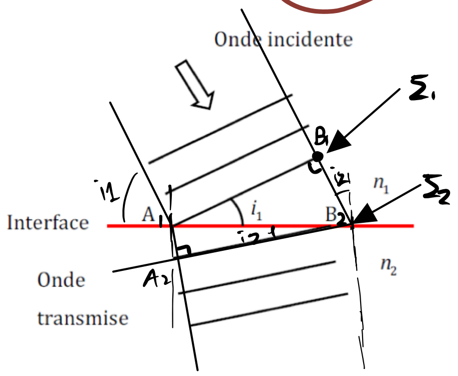
Exercice 1-1. (1-4)

1.



Soient Σ_i les surfaces d'onde.

Ici, $A_1 \in (\text{Interface} \cap \Sigma_1)$. On choisit $B_1 \in \Sigma_1$

Théorème de Malus $\rightarrow$ on peut dessiner 2 rayons parallèle passant par A_1 et B_1, orthogonal

Hypothèse : $n_1 < n_2 \Rightarrow$ le rayon se réfracte en se rapprochant de la normale.

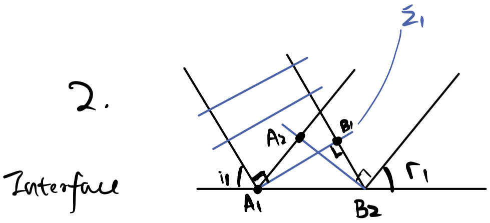
Soit : A_2 le point tel que A_2B_2 construit un plan d'onde.

De t à $t + \Delta t$:

$$\begin{cases} \Delta t = \dfrac{B_1B_2}{v_1} \\ \Delta t = \dfrac{A_1A_2}{v_2} \end{cases} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} B_1B_2 = \sin i_1 \, A_1B_2 \\ A_1A_2 = \sin i_2 \, A_1B_2 \\ v_1 = \dfrac{c}{n_1} \\ v_2 = \dfrac{c}{n_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2}$$

2.



Soit Σ_1 la surface d'onde

De t à Δt :

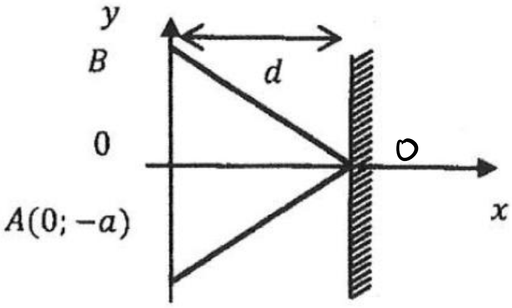
$$\begin{cases} \Delta t = \dfrac{A_1A_2}{v_1} \\ \Delta t = \dfrac{B_1B_2}{v_2} \end{cases} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} A_1A_2 = A \ \ , \sin i_1 \\ B_1B_2 = A \ \ , \sin r_1 \\ v_1 = \dfrac{c}{n_1} \quad \dfrac{c}{n_2} = v_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{\sin i_1 = \sin r_1} \Rightarrow i_1 = r_1$$

De t à Δt, $S = v_{lum} \cdot \tau$

$S \Updownarrow \sin ?$ $\quad v_{lum} \Updownarrow n$

Exercice 1.2 . 1-3 1-4



Exemple 1

$AO = BO = \sqrt{a^2+d^2}$

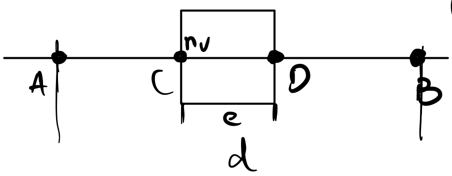
$(AB) = n\,AB = n \cdot 2\sqrt{a^2+d^2}$.

$\varphi_{AB} = \frac{2\pi}{\lambda_0} \cdot (AB) + \varphi_{sup}$

réflexion sur 1 miroir

$= \frac{2\pi}{\lambda_0} \cdot \boxed{2n\sqrt{a^2+d^2} + \pi}$

Exemple 2



也可以

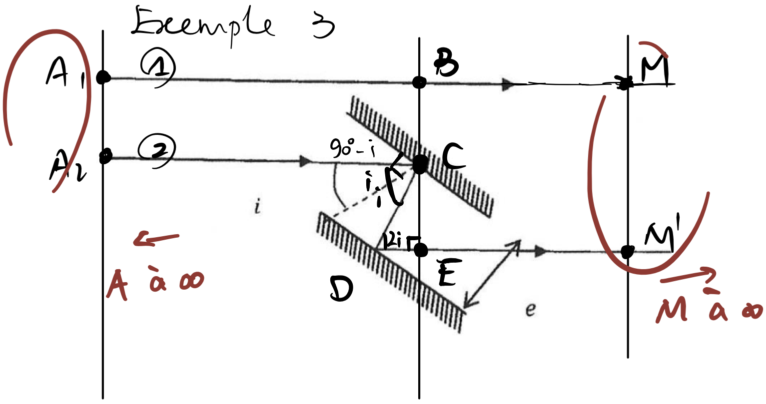
(原时间 - 插入prisme后改变的时间)

$(AB) = (AC) + (CD) + (DB)$

$= n_{air}AC + n_v CD + n_{air} DB$

$= \boxed{n_{air}(d-e) + n_v e}$

Exemple 3



Or soit $\delta_{2/1} = (AM') - (AM)$

$\delta_{2/1} = \cancel{(AC)} + (CD) + (DE) + \cancel{(EM')}$
$- \cancel{(AB)} \qquad - \cancel{(BM)}$

B et C ∈ au même plan d'onde

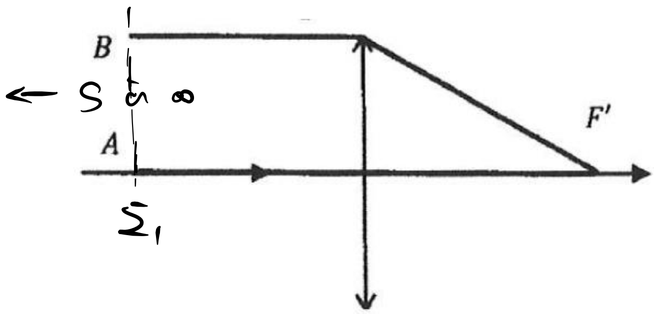
$\longrightarrow (AC) = (AB)$

De même, $(BM) = (EM)$

$\begin{cases} (CD) = n\,CD = \frac{ne}{\cos i}, \\ (DE) = n\,DE = n \cdot \frac{e}{\cos i} \cdot \cos 2i \end{cases}$

Donc, $\delta_{2/1} = \frac{ne}{\cos i}(1+\cos 2i) = \frac{ne}{\cos i} \cdot 2\cos^2 i = \boxed{2ne\cos i}$

Exemple 4



$\delta_{2/1} = (SF')_2 - (SF')_1$

$= \cancel{(SB)} + \cancel{(BF')} - \cancel{(SA)} - \cancel{(AF')}$

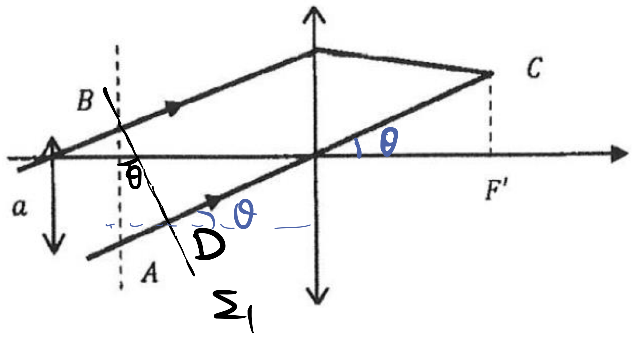
A et B ∈ même plane d'onde

$\longrightarrow (SB) = (SA)$

car la lentille est un système optique $(BF') = (AF')$

Cela implique $\boxed{\delta_{2/1} = 0}$

Exemple 5



Par le principe du retour inverse,
Soit D tel que B et D en même plan d'onde, donc $(BC)=(DC)$

$$\delta_{2/1} = (AC) - (BC)$$
$$= (AD) + \cancel{(DC)} - \cancel{(BC)}$$

$$(AD) = n\,AD = n\,a\sin\theta$$

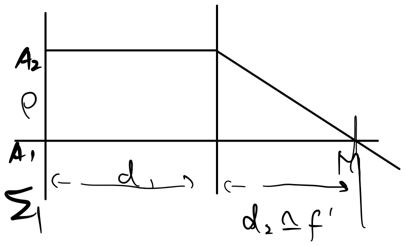
$$\boxed{\delta_{2/1} = n_{air}\, a \cdot \sin\theta}$$

(Cas θ petit : $\sin\theta \simeq \theta$, $\delta_{2/1} = n_{air}\, a \cdot \frac{CF'}{F}$)

Exemple 6-7 voir TD2

Exercice 1-5.

1.



$$(A_1M) = [d_1 + f' - e_0] + n \cdot e_0$$

$$(A_2M) = [d_1 + \sqrt{f'^2 + \rho^2} - e(\rho)] + n e(\rho)$$

A_1 et $A_2 \in$ au plan d'onde Σ_1, donc $(A_1M) = (A_2M)$

$$(f'^2+\rho^2)^{\frac{1}{2}} + (n-1)e(\rho) = f' + (n-1)e_0$$

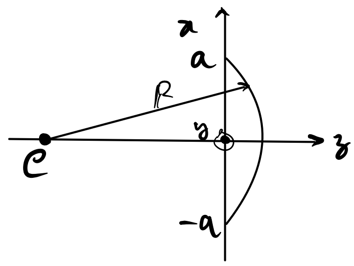
$$f'\left(\frac{\rho^2}{f'^2}+1\right)^{\frac{1}{2}} + (n-1)e(\rho) = f' + (n-1)e_0$$

$$f'\left(1 + \frac{\rho^2}{2f'^2}\right) + (n-1)e(\rho) = f' + (n-1)e_0$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{e(\rho) = e_0 - \frac{\rho^2}{2f'(n-1)}}$$

2.

Rév.



Soit le centre $C(x_C = 0, y_C = 0, z_C = e_0 - R)$

$$x^2 + y^2 + (z - z_C)^2 = R^2$$

$$\Leftrightarrow z - z_C = \sqrt{R^2 - (x^2+y^2)} = \left[R^2\left(1 - \frac{x^2+y^2}{R^2}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= R\left(1 - \frac{x^2+y^2}{2R^2}\right)$$

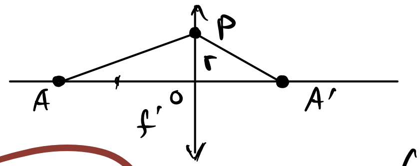
$$\Leftrightarrow z - e_0 + \cancel{R} = \cancel{R} - \frac{x^2+y^2}{2R}$$

Lorsque $x^2+y^2 = a^2$, l'épisseur est nulle, donc $e_0 = \frac{a^2}{2R}$

Sachant que $e(\rho) = e_0 - \beta\rho^2$, lorsque $\beta = a$

$$\Rightarrow \quad \frac{a^2}{2R} = \beta a^2, \Leftrightarrow \boxed{R = f'(n-1)}$$

3.



Comme AA' sont conjugés, donc $(APA') = (AOA')$

$$AP + (n-1)e(r) + PA' = AO + (n-1)e_0 + OA'$$

$$\sqrt{AO^2 + r^2} + \sqrt{OA'^2 + r^2} - AO - OA' = (n-1)(e_0 - e(r))$$

signe

$$AO\left(1 + \left(\frac{r}{AO}\right)^2\right)^{\frac{1}{2}} + \underline{OA'}\left(1 + \left(\frac{r}{OA'}\right)^2\right)^{\frac{1}{2}} - AO - OA' = \cancel{(n-1)} \cdot \frac{r^2}{2f'\cancel{(n-1)}}$$

$$\cancel{AO} + \frac{1}{2}AO\left(\frac{r}{AO}\right)^2 + \cancel{A'O} + \frac{1}{2}OA'\left(\frac{r}{OA'}\right)^2 - \cancel{AO} - \cancel{OA'} = \frac{r^2}{2f'}$$

$$\frac{1}{AO} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{f'}$$

$$\Leftrightarrow \quad \boxed{\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}}$$