

ERS 1 . Devoir n°2 : fibre optique et lentilles . Eléments de correction.

Exercice 1 :

1. loi de Descartes :  $n_a \sin \theta_i = n_c \sin \theta_t$

2.1  $\theta_t + \theta_c = 90^\circ$

2.2.  $\theta_t$  est tel que  $i_2 = 90^\circ \Rightarrow n_c \sin \theta_t = n_g \sin 90^\circ = n_g \Rightarrow \sin \theta_t = \frac{n_g}{n_c}$

2.3.  $\sin \theta_t = \frac{1,46}{1,48} = 0,986 \Rightarrow \theta_t = 80,6^\circ$

• si  $\theta_c = \theta_t$ ,  $\theta_t = 90 - \theta_t = 9,4^\circ$

•  $\sin \theta_i = \frac{n_c}{n_a} \sin \theta_t = \frac{1,48}{1} \sin 9,4^\circ = 0,242 \Rightarrow \theta_i = \theta_m = 14,0^\circ$

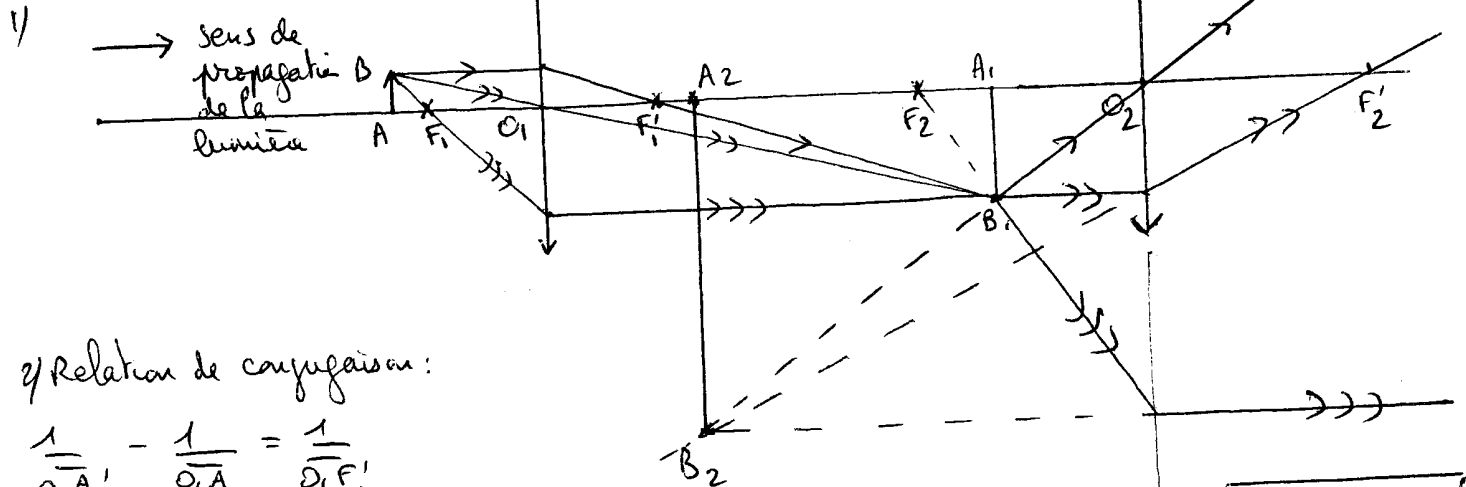
2.4. il y a réflexion totale si  $\theta_c > \theta_t$  donc si  $\theta_t < 90 - \theta_t$

donc si  $\sin \theta_i = \frac{n_c}{n_a} \sin \theta_t < \frac{n_c}{n_a} \sin (90 - \theta_t) = \sin \theta_m$

si  $\sin \theta_i < \sin \theta_m$  donc si  $\theta_i < \theta_m$

3. Utilisations des fibres optiques en telecommunications et en medecine (endoscopie)

Exercice 2 :



2/ Relation de conjugaison :

$$\frac{1}{O_1 A'} - \frac{1}{O_1 A} = \frac{1}{O_1 F'}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{O_1 A'} = \frac{1}{O_1 F'} + \frac{1}{O_1 A} = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{4-3}{6} = \frac{1}{6} \Rightarrow \overline{O_1 A'} = 6 \text{ cm}$$

taille :  $\gamma = \frac{A_1 B_1}{AB} = \frac{\overline{O_1 A'}}{\overline{O_1 A}} \Rightarrow A_1 B_1 = AB \frac{\overline{O_1 A'}}{\overline{O_1 A}} = 0,5 \times \frac{6}{(-2)} = -1,5 \text{ cm}$

3/ voir doc. réponse

4/ voir doc. réponse

Ces rayons ne convergent pas après  $L_2$ , mais avant.

5/  $A_2 B_2$  est une image virtuelle car on ne peut pas la recueillir sur un écran

### Exercice 3

1.  $-20\text{d}$  correspond à la vergence  $V$  de la lentille.  $V = -20\text{d} < 0$  → lentille  
divergente.

2.  $V = \frac{1}{f'} = -20 \Rightarrow f' = -\frac{1}{20} = -0,05\text{m} = \boxed{-5\text{cm}}$

3.

