

## TD LENTILLES MINCES ET DOUBLET

(1)

### EXERCICE 1:

Doublet de symboles  $(4; 3; -1)$ .

$$f'_2 = 10 \text{ mm}$$

1. Calcul de  $f'_1$  et  $e$ :

$$\frac{f'_1}{4} = \frac{e}{3} = \frac{f'_2}{-1} = a \quad \text{avec } f'_2 = 10 \text{ mm}$$

$$f'_2 = -1 \times a = -10 \text{ mm}$$

$$a = 10 \text{ mm}$$

NB:  $a$  est toujours  $> 0$

le symbole  $(4; 3; -1)$  du doublet avec  $p < 0$  donc  $f'_2 < 0$

$$\text{alors } f'_1 = 4a = 4 \times 10 = 40 \text{ mm}$$

$$e = 3a = 3 \times 10 = 30 \text{ mm}$$

2. Position des éléments cardinaux:

+ Position des plans principaux et distances focales / frontales:

$$LHd = e \times \frac{f'd}{f'_2} \quad \text{avec } f'd = \frac{f'_1 \times f'_2}{f'_1 + f'_2 - e}$$
$$= \frac{40 \times (-10)}{40 - 10 - 30} = \frac{400}{0} = \infty$$

$$\text{alors } LHd = \infty$$

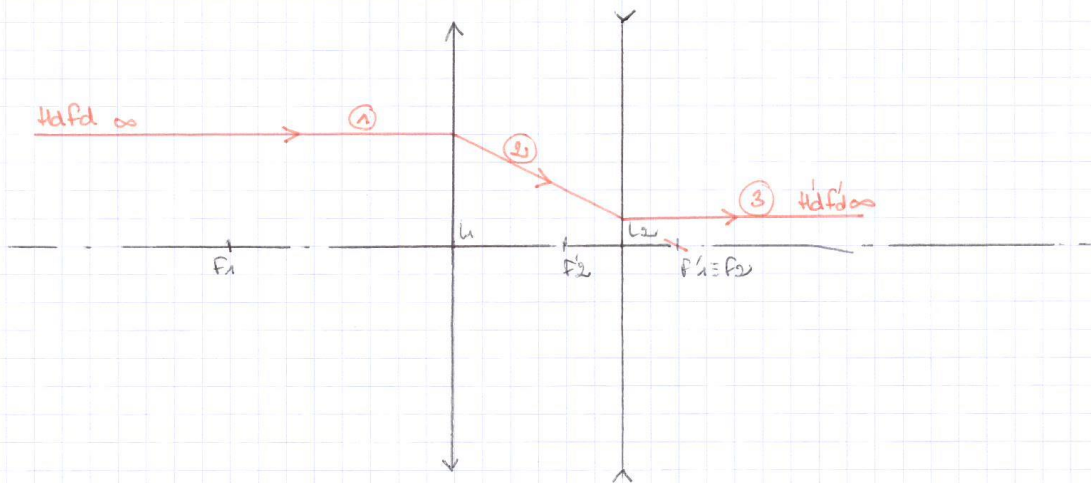
$$\text{et } fd = -f'd = -\infty$$

$$\text{alors } L2H'd = -e \times \frac{f'd}{f'_1} = -\infty$$

les plans principaux, ainsi que les foyers sont situés à l'infini. Le système est afocal.  $\infty \xrightarrow{L_1} F'_1 \xrightarrow{L_2} \infty$

### 3 - Construction :

sch. 1.



### EXERCICE 2:

Deux lentilles minces convergentes.  $L_1 +$  et  $L_2 +$ .

$$f'_1 = 30 \text{ mm} \quad L_1 L_2 = 20 \text{ mm} = e.$$

Doublet achromatique.

#### 1. Distance focale de $L_2$ :

Le doublet est achromatique  $\Rightarrow f'_1 + f'_2 = 2e$ .

$$f'_2 = 2e - f'_1$$

$$f'_2 = 2 \times 20 - 30$$

$$f'_2 = 10 \text{ mm}.$$

#### 2. Eléments cardinaux :

$$f'd = \frac{f'_1 \times f'_2}{f'_1 + f'_2 - e} = \frac{30 \times 10}{30 + 10 - 20} = \frac{300}{20} = 15 \text{ mm}$$

$$f_d = -f'd = -15 \text{ mm} \quad D = \frac{1}{f'd} = 66,67 \text{ D}.$$

(2)

$$+ \overline{L'H'd} = e \times \frac{f'd}{f_2} = 20 \times \frac{15}{10} = 30 \text{ mm}$$

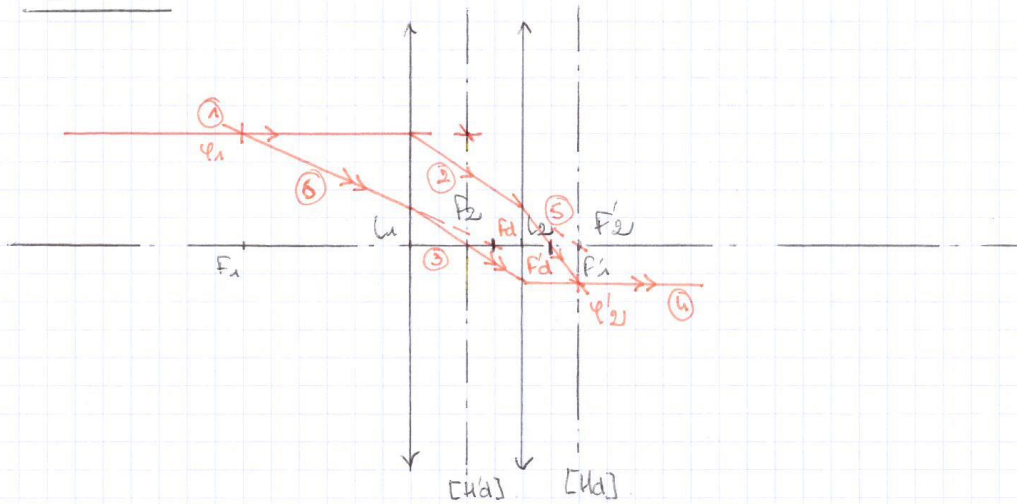
$$+ \overline{L'H'd} = -e \times \frac{f'd}{f_1} = -20 \times \frac{15}{30} = -10 \text{ mm}$$

$$+ \overline{L'Fd} = \overline{L'H'd} + \overline{H'dFd} = 30 - 15 = 15 \text{ mm}$$

$$+ \overline{L'Fd} = \overline{L'H'd} + \overline{H'dFd} = -10 + 15 = 5 \text{ mm}$$

NB:  $\overline{L'Fd} > 0$ ,  $F_d$  est virtuel, le doublet est négatif.

échelle :



+ (1) 1 rayon incident  $\parallel$  à l'axe passe à l'émergence après  $L_1$  par  $F_1'$

+ (3) Construire 1 rayon  $\parallel$  à (2), passant par  $F_2$ , il émerge après  $L_2$ ,  $\parallel$  à l'axe (4). Dans le plan de  $F_2' \rightarrow F_2'$ .

(2) et (3) sont incidents  $\parallel$  entre eux, ils émergent en passant par  $F_2'$  (5) A l'intersection avec l'axe  $\rightarrow F'd$ . A l'intersection de (5) et (1)  $\rightarrow H'd$ .

+ (2) et (3) sont émergents  $\parallel$  entre eux, ils passent par 1 même  $F_2'$  (6) A l'intersection avec l'axe  $\rightarrow F_d$ . (6) et (1)  $\rightarrow H'd$ .