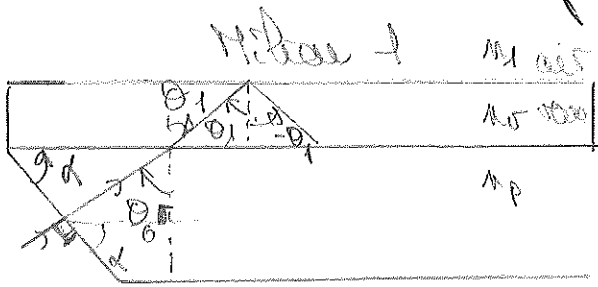


Ex: détecteur de pluie.



$$1 - \pi = \frac{\pi}{2} + (\frac{\pi}{2} - \alpha) + \theta_0 \Rightarrow \theta_0 = \alpha$$

2. loi de Descartes sur l'interface air - verre

$$n_p \sin \theta_0 = n_0 \sin \theta_1$$

$$\sin \theta_1 = \frac{n_p}{n_0} \sin \theta_0$$

$$\theta_1 = \arcsin\left(\frac{n_p}{n_0} \sin \theta_0\right)$$

$$\theta_1 = 47,8^\circ \leq \theta_0$$

3. En l'absence de pluie $n_1 = n_2 = 1$

$n_0 \sin \theta_0 = 1,40 > 1 \Rightarrow$ pas de rayon réfracté dans le milieu 1 -

4. En présence de pluie au point C

$$n_1 = n_2$$

$$\frac{n_0 \sin \theta_0}{n_2} = 0,9 < 1 \text{ il existe un rayon}$$

réfracté au point C

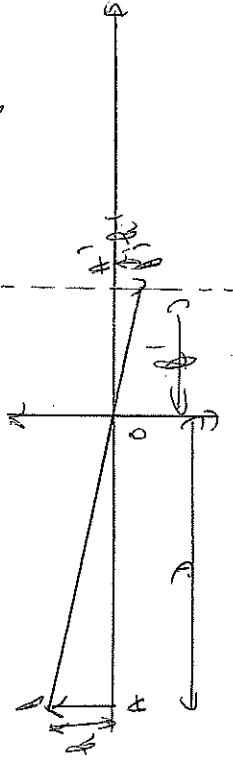
5. A chaque fois qu'il y a réfraction dans le milieu 1, le rayon passe et réfléchit sur l'interface verre - milieu 1 a une

~~amplitude~~ intensité qui diminue -

Puis, il y aura de gouttes, plus l'intensité reçue par le capteur sera faible.

Ex: appareil photographique

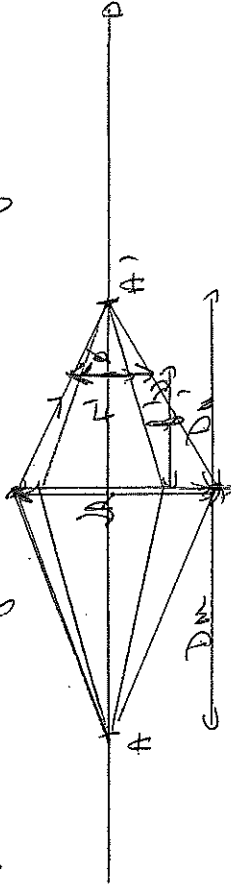
1-a- On peut considérer l'objet à l'infini



Son image se forme dans dans le plan focal image de l'objectif.

$$h' = h \frac{f'}{f} \quad h' = 19.10^{-3} \text{ m} \quad h' = 1.9 \text{ mm}$$

b- Un point objet donne une image avec notre qu'un point à l'infini si la distance de la tâche image obtenue dans le plan focal image de L est inférieur à a :



+ $\frac{1}{f'} - \frac{1}{f} = \frac{1}{f'}$

$$\frac{1}{f'} - \frac{1}{f} = \frac{1}{f'}$$

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

$$D_m = \frac{f' D_m}{f' - f'}$$

La dimension de la tâche image dans le plan focal image de L est définie par les rayons extrêmes traversant (L)

$$\frac{D_m}{f'} = \frac{D_m}{f' - f'}$$

Image nette pour une valeur donnée $\phi = a$.

$$\frac{D_m}{D_m - f'} = \frac{D_m}{a} = \frac{f' D_m}{f' - f'} = \frac{f' D_m}{f' - f'}$$

$$\left[D_m = f' \frac{D_m}{a} = \frac{f' D_m}{a} \right]$$

AN : ouverture maximale $N = 2$

$$D_m = 24 \text{ mm}$$

$$2 - f + g \quad \phi = 2,5 \text{ mm}$$

a- la pellicule est placée dans le plan de focal de $f' = \text{image de } f \text{ à travers } (L)$.

$$\frac{1}{f'} - \frac{1}{f} = \frac{1}{f'}$$

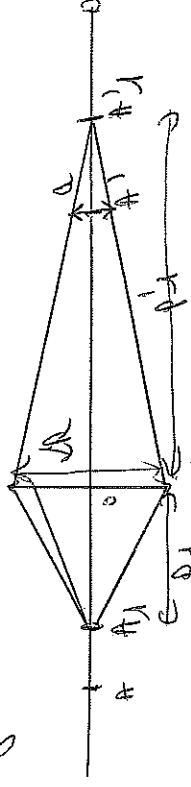
$$f = \phi$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{f}$$

$$f' = \frac{f' f}{f' - f}$$

Pour qu'un point soit net, il faut que son image dans le plan de focal passant par f' ait un diamètre inférieur à a.

soit f_1 le f' le plus près de l'objectif ayant une tâche image de diamètre égal à a.



$$\frac{D_m}{f_1} = \frac{f_1 - f'}{f_1} = 1 - \frac{f'}{f_1} \Rightarrow \frac{f'}{f_1} = \frac{D_m - a}{D_m}$$

$$p_1' = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a} = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a} = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a}$$

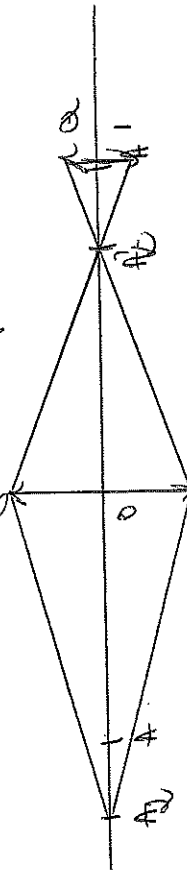
$$p_1 = \frac{f'p_1'}{f'p_1' - a} = \frac{1}{\frac{1}{f'} - \frac{1}{p_1'}}$$

$$p_1 = \frac{1}{\frac{1}{f'} - \frac{1}{p_1' - a} - \frac{1}{f'p_1'}}$$

$$p_1 = \frac{f'p_1'}{1 - \frac{f'a}{f'p_1' - a} - \frac{f'a}{f'p_1'}} = \frac{f'p_1'}{a p_1' + (f' - a)f'}$$

$$p_1 = \frac{f'p_1'}{Na p_1' + (f' - Na)f'} = \frac{f'p_1'}{f'p_1' + (f' - f')Na}$$

* Soit A_1 le point le plus éloigné de la tâche image a pour diamètre a



$$\frac{a}{p_1} = \frac{f' - p_1'}{f'p_1'} = \frac{f'}{p_1'} - 1$$

$$\frac{a_1'}{p_1'} = \frac{a}{p_1} = \frac{f' - p_1'}{f'p_1'} \quad p_1' = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a}$$

$$p_1' = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a}$$

$$p_2 = \frac{f'}{1 - \frac{f'}{p_1'}} = \frac{f'}{1 - \frac{f'(f'p_1 - a)}{f'p_1}} = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a}$$

$$p_2 = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a} = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a} = \frac{f'p_1}{f'p_1 - a}$$

(3)

b - $N = 2$ $p_1 = 2,27m$ $p_2 = 2,78m$
 $x_2 = p_2 - p_1 = 0,51m$

$N = 11,3$ $p_1 = 1,58m$ $p_2 = 5,92m$
 $x_{11,3} = 4,34m$

+ N grand plus la profondeur de champ est importante mais moins le flux lumineux est important.

3 - Etape au pt son au pt A_3 $t - q$ $p_3 = 8m$
 $p_3 = \frac{f'p_1'}{f_1 - f_1'} = 38,48mm$

la photo reste nette si le déplacement de l'image de A_3 pendant le temps de pose reste inférieur à $\frac{a}{2}$



Pendant t , l'image se déplace de.

$$18/50 = \left| \frac{f_1}{p_3} - \frac{f_1'}{p_3'} \right| \Delta \delta = \frac{f_1' \Delta \delta}{|p_3 - p_3'|} \leq \frac{a}{2}$$

$$\Delta \delta \leq \frac{p_3 - p_3'}{2f_1'} a$$

$$\Delta \delta_{max} \approx \frac{1}{800} a$$

(4)