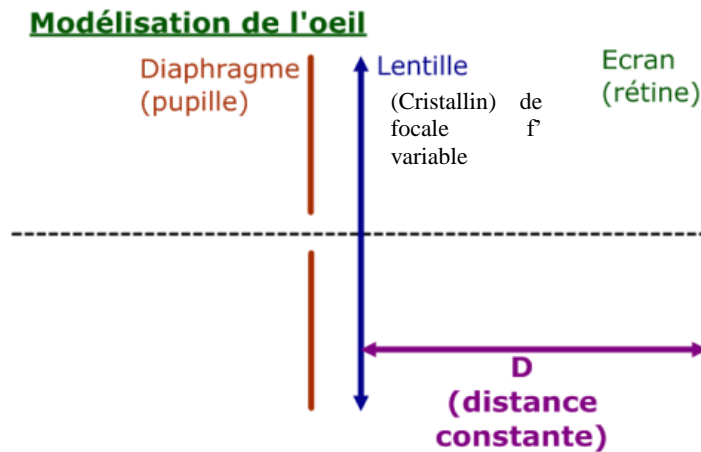


## Résumé de cours Optique géométrique OG3 Quelques dispositifs optiques

### I L'oeil



#### Œil normal :

- distance maximale de vision distincte de l'œil de l'observateur :  $\delta_{\max}$  infinie. Son punctum remotum (PR) est à l'infini. L'œil au repos.  $f^*$  est alors maximale.  $D = f^*$
- distance minimale  $\delta_{\min} = 25$  cm. Son punctum proximium (PP) est à **25 cm**. L'œil accommode.  $f^*$  est minimale.  $f^* < D$ .
- Limite de résolution angulaire de l'œil : 1 minute d'arc =  $3 \cdot 10^{-4}$  rad.

Œil myope : Le cristallin est trop convergent. Il faut une lentille correctrice divergente. Le PR est à distance finie, le PP se rapproche.

Œil hypermétrope : Le cristallin n'est pas assez convergent. Il faut une lentille correctrice convergente. Le PP s'éloigne, le PR est à l'infini.

### II La fibre optique à saut d'indice.

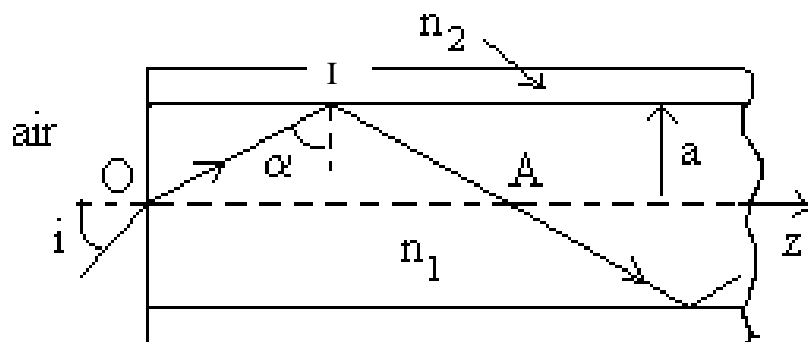
Formée d'un cœur en verre d'indice  $n_1$  entourée d'une gaine en verre d'indice  $n_2$ .  $n_1 > n_2$ .

1.) Cône d'acceptance : ensemble des rayons qui seront transmis dans le cœur de la fibre : On cherche la valeur maximale de l'angle d'incidence  $i_{\max}$  pour laquelle la lumière est transmise uniquement le long de la fibre dans son cœur exprimée fonction de  $n_1$  et  $n_2$ .

Ecrire : - la condition de réflexion totale au point I à l'interface cœur-gaine  
- la loi de la réfraction au point O

Ouverture numérique O.N. =  $n_{\text{air}} \sin i_{\max}$

2.) Dispersion intermodale : élargissement temporel  $\Delta t$  d'une impulsion à la sortie de la fibre, c'est-à-dire différence de temps de parcours entre un rayon se propageant suivant l'axe ( $i=0$ ) et un rayon d'incidence  $i_1$ , exprimé en fonction de la longueur de la fibre,  $n_1$ ,  $c$  et  $i_1$ .



### III L'appareil photographique

#### 1.) Principe

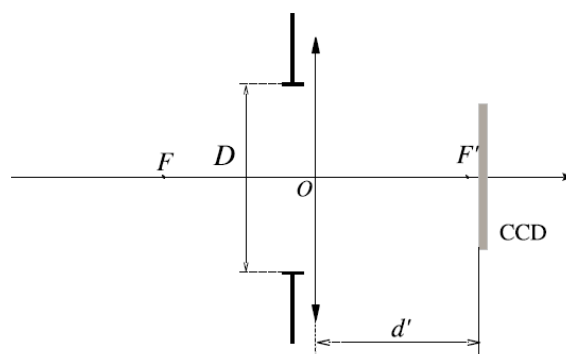
- **objectif** : lentille unique, convergente de distance focale image  $f'$ .
- **diaphragme** : ouverture quasi-circulaire de **diamètre**  $D$  qui limite la quantité de lumière entrant dans l'appareil.
- **plaque de capteur CCD**: enregistre l'image, c'est à dire transforme le signal lumineux reçu en signal électrique.

- **réglage de mise au point** : permet que l'image de l'objet photographié se forme sur la plaque CCD. On ajuste la distance  $d'$  entre l'objectif et la plaque CCD.

Δ **l'amplitude de déplacement du capteur CCD** par rapport à la lentille  $L$  étant donnée, on détermine la position de l'objet le plus proche que l'on peut photographier  $d = \overline{AO}$ , en fonction de  $\Delta$  et de  $f'$ , sachant que l'appareil est capable de faire la mise au point sur un paysage (à l'infini).

- **durée de l'exposition ou temps de pose**  $\tau$  : temps d'ouverture du diaphragme.

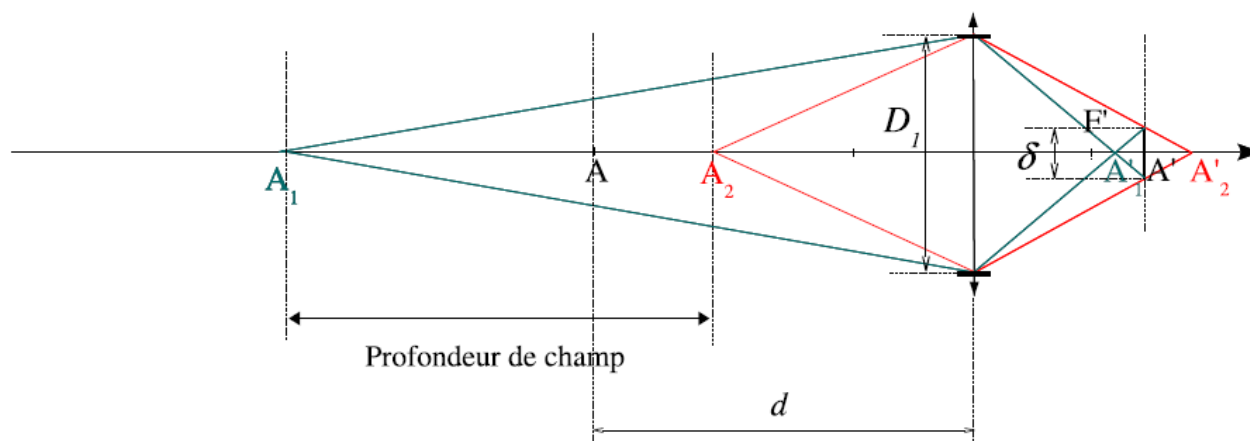
- **nombre d'ouverture**  $N = \frac{f'}{D}$ .



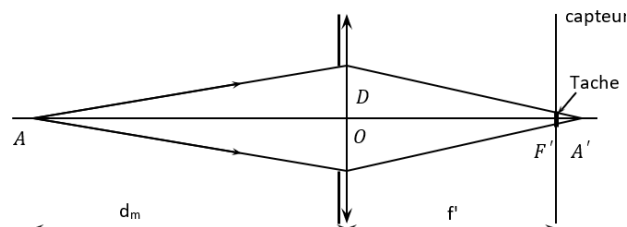
Modélisation de l'appareil photographique

2.) **Profondeur de champ** : désigne la zone de l'espace dans laquelle doit se trouver l'objet à photographier pour que l'on puisse en obtenir une image nette.

Pour qu'une image soit nette, il faut que l'image de tout point de l'objet photographié donne une tâche sur l'écran de dimension inférieure à la taille du pixel  $\delta$ .



**Distance hyperfocale  $d_m$** : distance minimale du point le plus proche pouvant être photographié, l'appareil photo étant réglé à l'infini.



La profondeur de champ augmente lorsque le diamètre du diaphragme diminue.

La photo est sous-exposée si la durée d'exposition n'est pas suffisante : la photo manque de lumière.

Plus la focale  $f'$  est grande, plus l'image est agrandie (zoomée).