

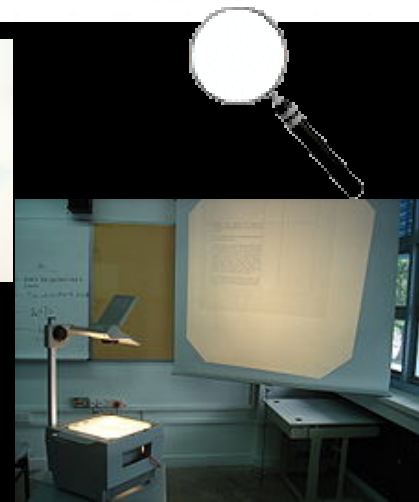
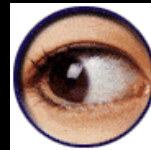
Les instruments d'optique

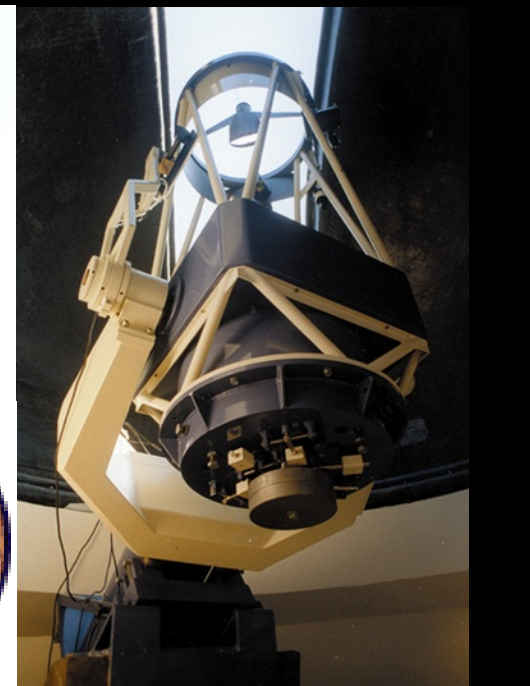
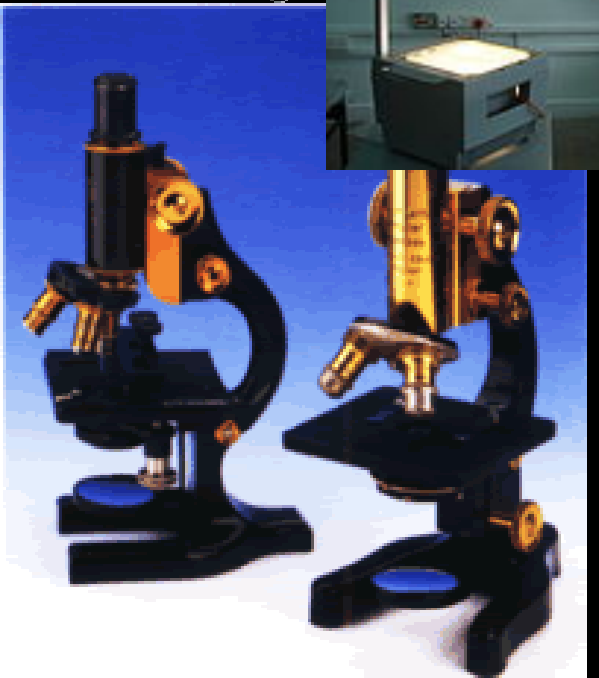
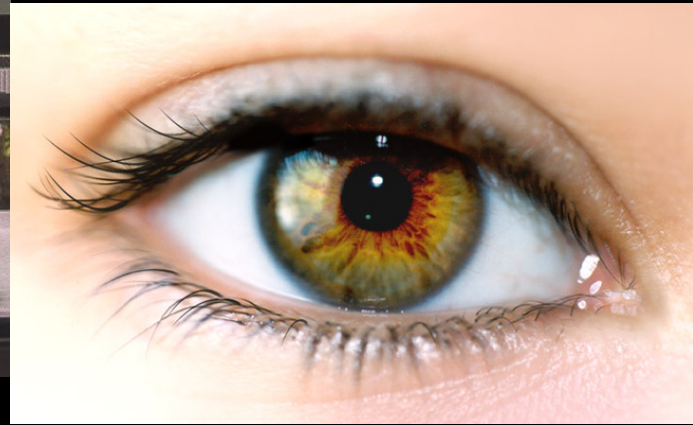
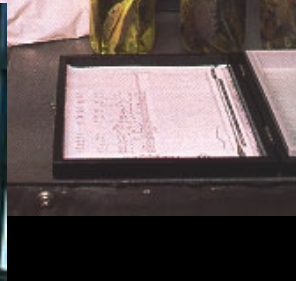
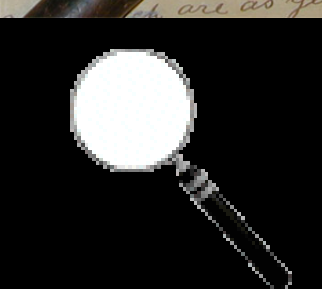
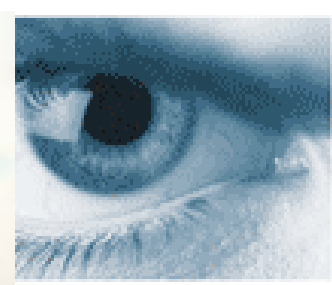
Lundi 17 mai 2021



Pr. TOUMA Hamid
Département de physique

Faculté des Sciences de Rabat
Université Mohamed V Rabat Agdal





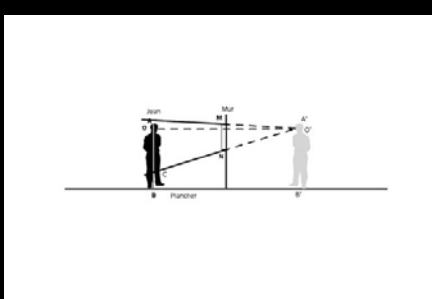
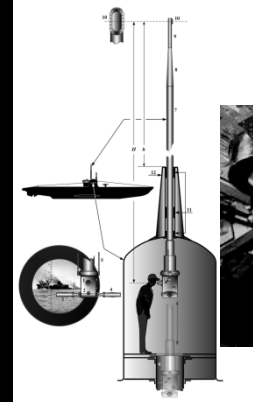
Généralités sur les instruments d'optiques :

Classification : Les instruments d'optiques sont de types différents très variés.

- Les plus fréquemment utilisés sont des appareils destinés à **aider l'œil dans l'observation** des objets.
- **Analyser la lumière émise** ou **absorbée** (**spectrographe**).

Il est à noter que **le premier groupe** de ces **instruments d'optiques**, fourni une **image** d'un **objet observé**.

Ceci offre une possibilité d'enregistrement de cette image.



Ces **instruments d'optiques**, excepté la loupe, comprennent deux éléments optiques : un objectif et oculaire.

L'objectif est toujours constitué d'une **lentille convergente**, et donne de l'objet une **image réelle** observée à travers l'oculaire.

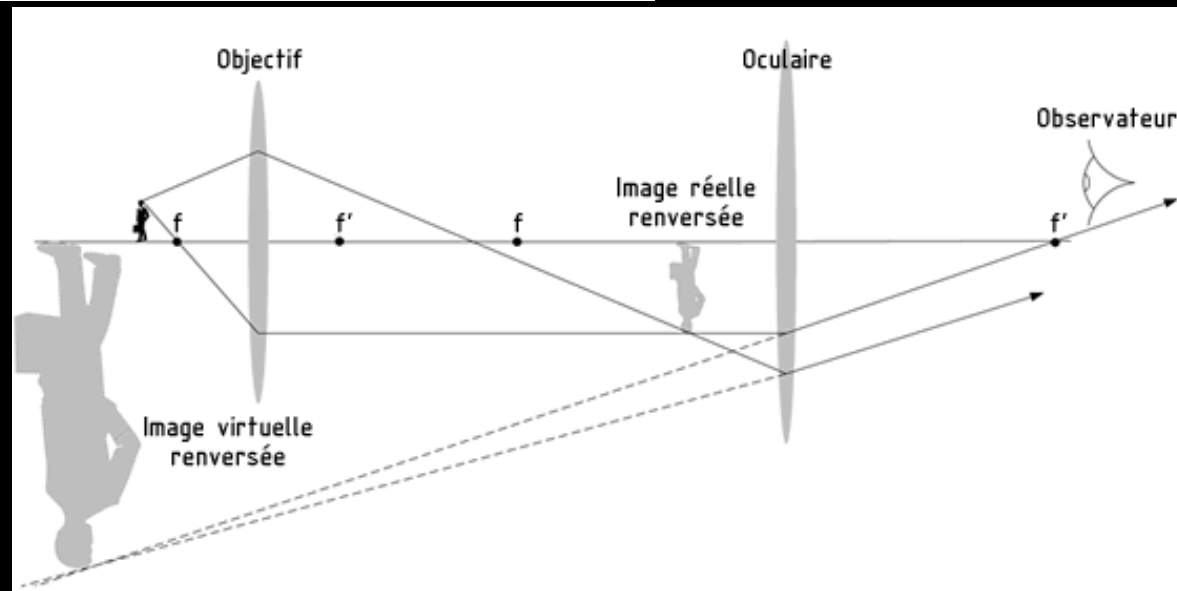
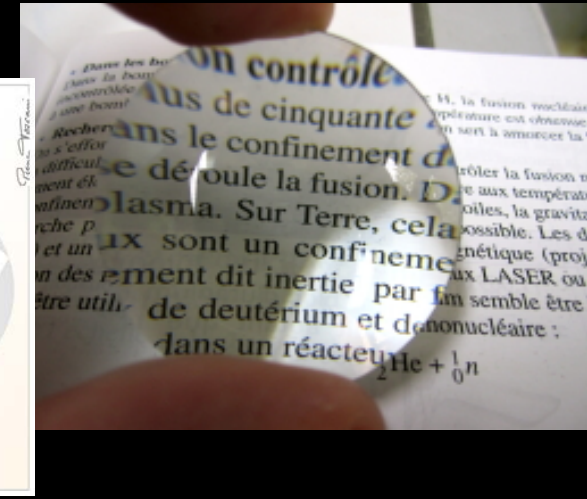
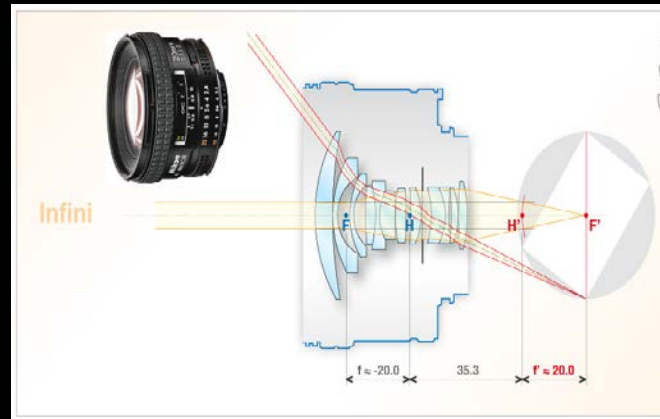
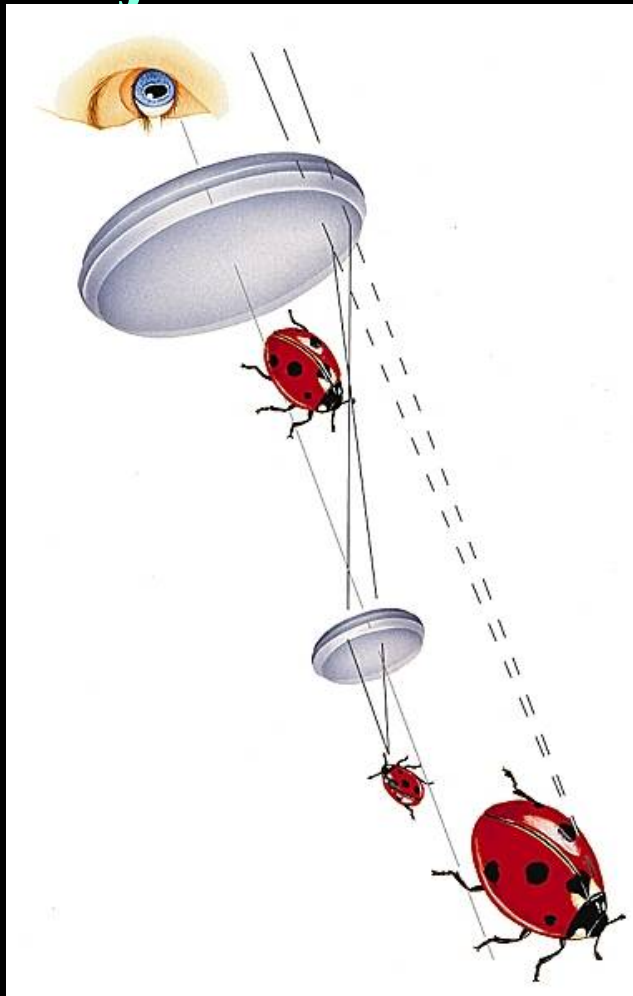


Avec oculaire

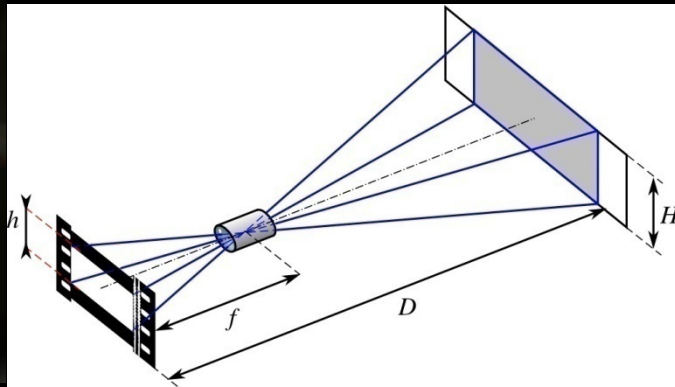
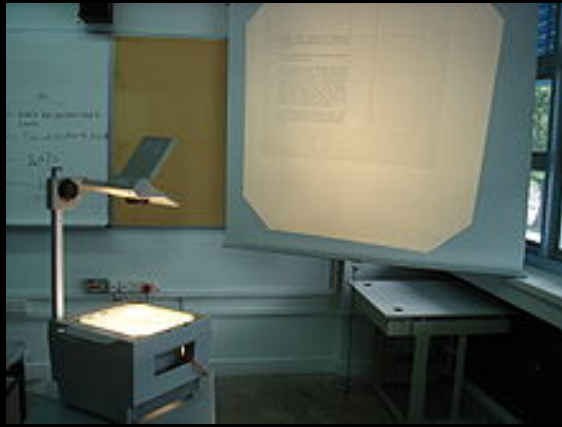


sans oculaire

Il est à noter que **l'oculaire** sert à mieux observer «**agrandir**» l'image fournie par **l'objectif** ou de l'objet lui-même quand il s'agit d'un **instrument d'optique sans objectif** comme c'est le cas de **la Loupe**.



Les instruments d'optiques de projections fournissent une **image** réelle à l'aide d'un objectif comme c'est le cas au cinéma, et les projecteurs de diapositives.



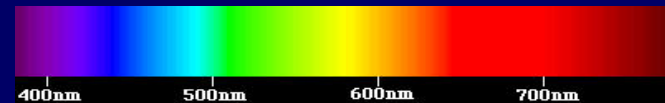
Élément chimique	couleur
Sodium Na	jaune
Aluminium Al	Argenté
Strontium Sr	rouge
Baryum BaCl ₂	vert
Potassium K	violet
Cuivre Cu	Bleu
Magnésium Mg	blanche
Calcium Ca	orangé

Le **second groupe** offre, par contre, une **étude du spectre** de **l'objet**, c'est-à-dire une **étude** des **constituants chimiques** de **l'objet observé**.

Lumière : onde électromagnétique

rayons γ	rayons X	ultraviolet	violet	rouge	infrarouge	radar	FM	radio
10^{-3}	10^0	10^2	380	780	10^4	10^6	10^9	10^{14}

Domaine du visible



La couleur varie en fonction de la longueur d'onde entre 380 et 780 nm (nanomètres)



Caractéristiques d' un instrument d' optique

Un instrument d'optique est caractérisé par les paramètres suivants :

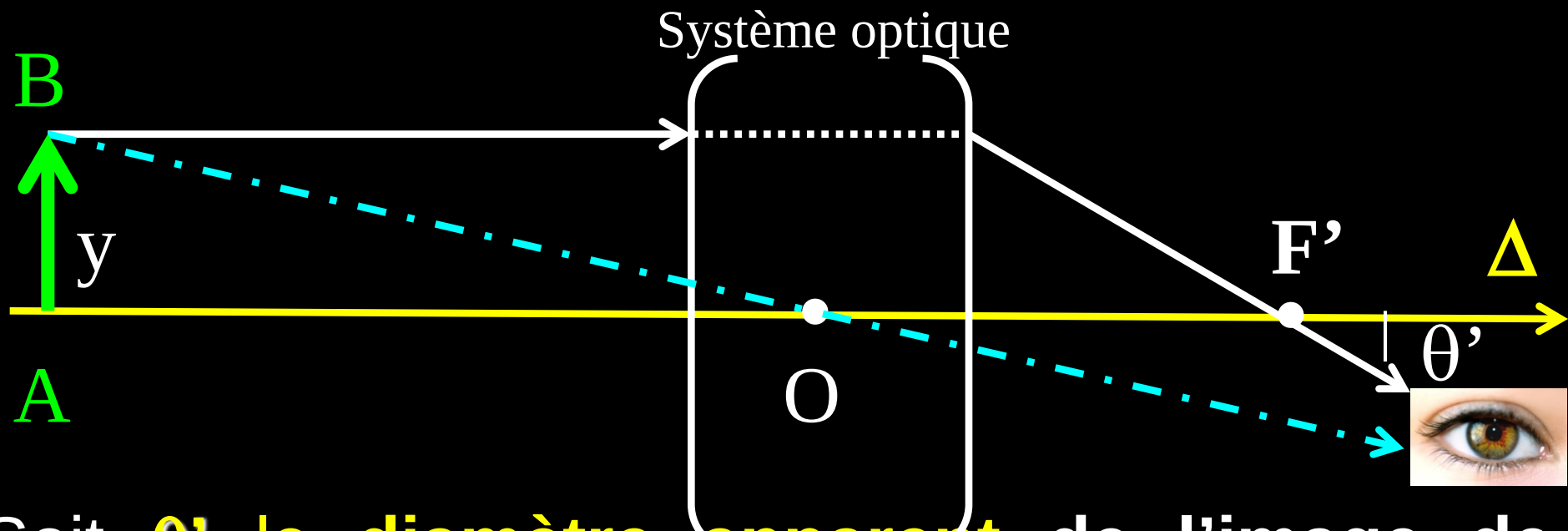
Grandissement γ : Facteur qui caractérise la grandeur de l'image obtenue à l'aide de cet instrument d'optique comme le microscope et l'objectif photographique.

$$\gamma_{\text{transversal}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \text{et} \quad \gamma_{\text{axial}} = \frac{\overline{dOA'}}{\overline{dOA}}$$

Puissance P : Facteur qui caractérise uniquement les instruments destinés à la vision d'objets rapprochés comme la loupe et le microscope.



Guillaume de Saint Cloud (1285), Léonard de Vinci, Newton et bien d'autres ont aussi à la question de la mesure de la distance n'aura rien à dire. Reprenant la formule de V... «...si on en flamme, le feu lui fera tracer semblable à un anneau de feu.», Patrice d'ARCY imagine en 1765 toute une machine pour effectuer des mesures à cent près fiables. Un charbon ardent est fixé à la périphérie d'une roue à un mécanisme de poids et de leviers met en rotation uniforme. En rai-



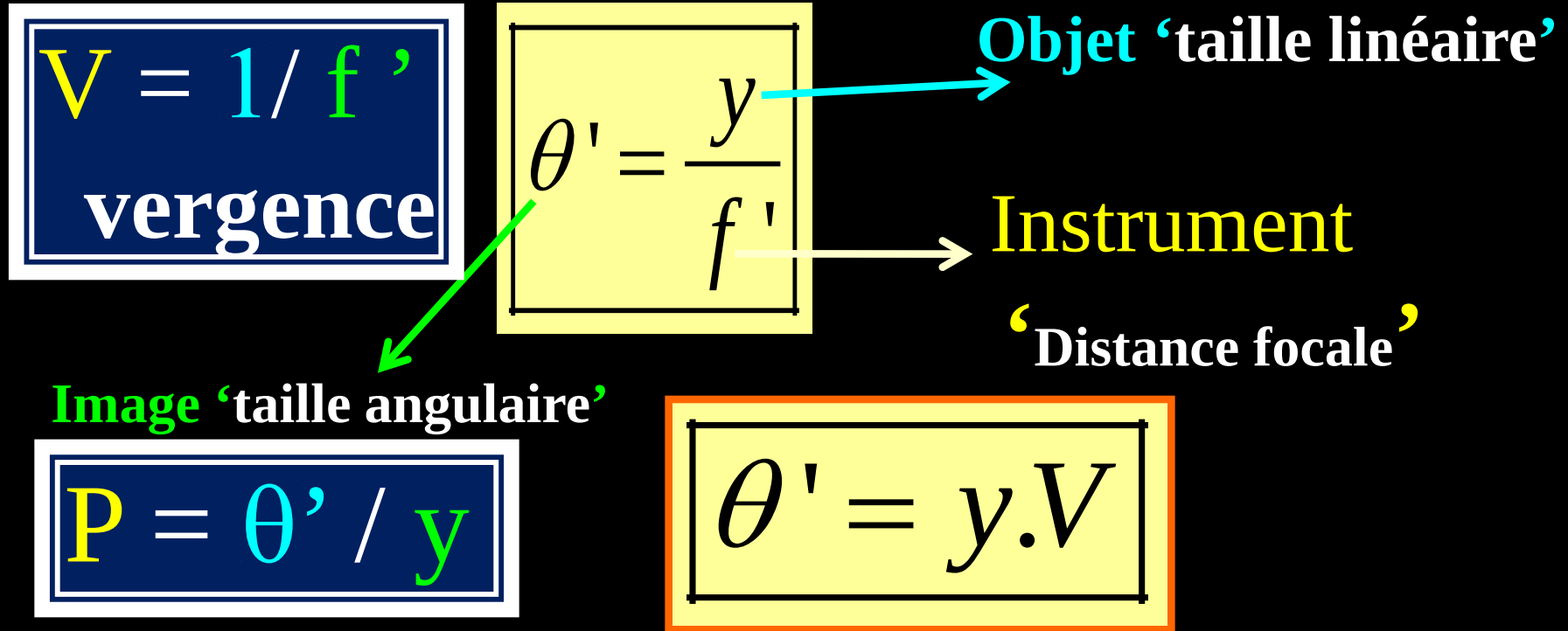
Soit θ' le diamètre apparent de l'image de l'objet, formée par l'instrument optique.
Ce diamètre est proportionnel à la grandeur y de la dimension correspondante de l'objet

Puissance

$$P = \theta' / y$$

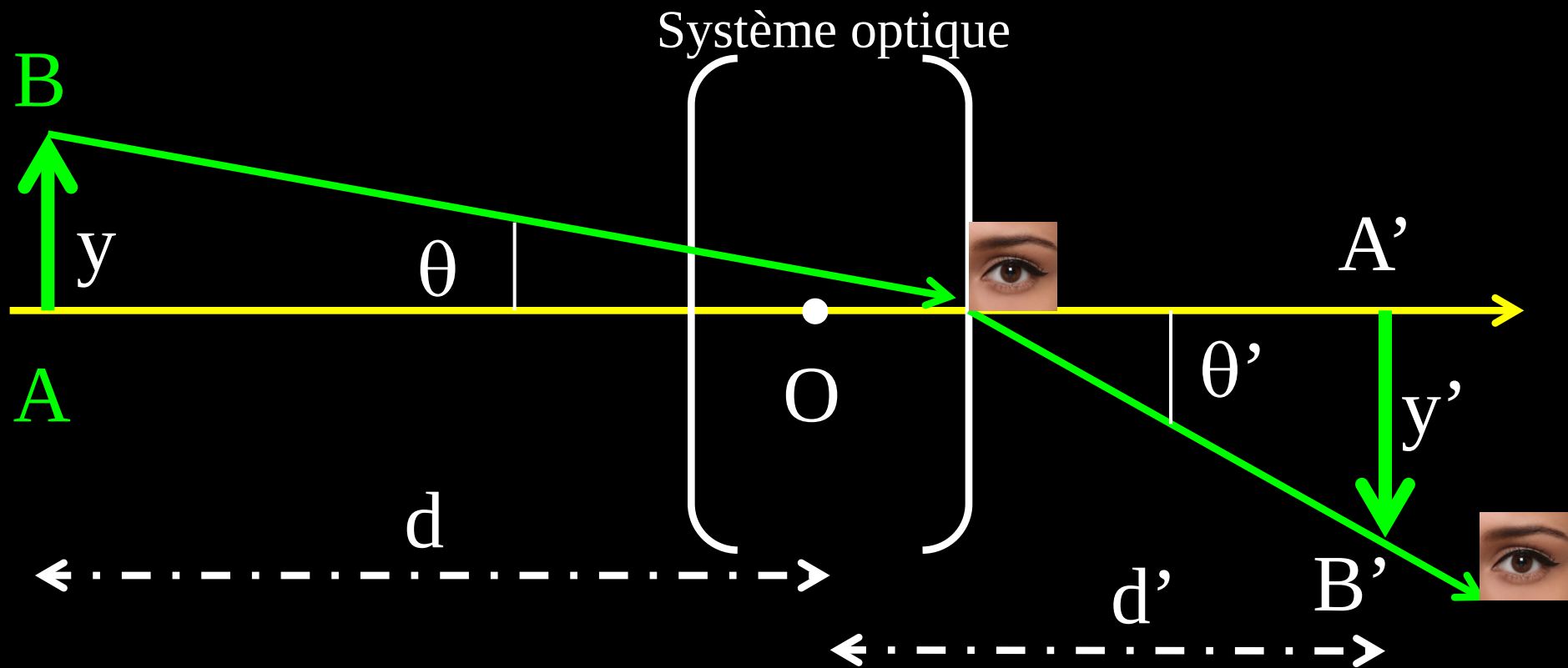
$$\theta' = \text{tg} \theta' \quad \text{et} \quad P(\text{Dioptries}) = \frac{\theta'(\text{rd})}{y(\text{m})}$$

θ' est l'angle sous lequel l'observateur voit à travers l'instrument une dimension y déterminée de l'objet.



où V est la **vergence** de l'instrument d'optique utilisé.

Ceci nous permet d'écrire que $P = V$, la puissance est égale à la vergence de l'instrument d'optique.



Grossissement G : Pour les objets rapprochés, on utilise les instruments d'optiques comme la **loupe** et le **microscope**.

$$\theta = \frac{y}{d}$$

$$\theta' = \frac{y'}{d'}$$

$$G = \frac{\theta'}{\theta} \geq 1$$

$$\theta \approx \frac{y}{d} \quad \text{et} \quad \theta' \approx \frac{y'}{d'}$$

$$G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\theta'}{y} \cdot d = V \cdot d = P \cdot d$$

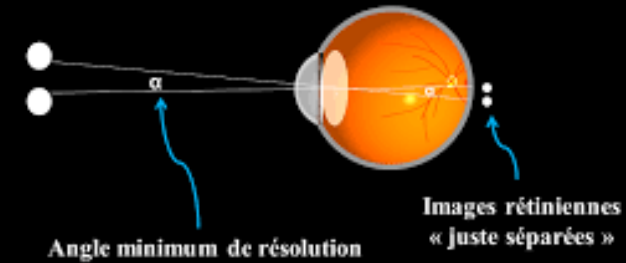
où la **vergence V** est égale à la **Puissance P**,
avec **d** est la distance à l'objet et **d'** la
distance à son image .

Pouvoir séparateur : est un paramètre qui se rapporte à la **limite de perception des détails**

ACUITE VISUELLE ET POUVOIR SEPARATEUR

$$\text{tg}(\epsilon) = \frac{AB}{D} = \epsilon_{\text{rd}}$$

C'est souvent la **qualité** la plus importante pour un instrument d'optique.



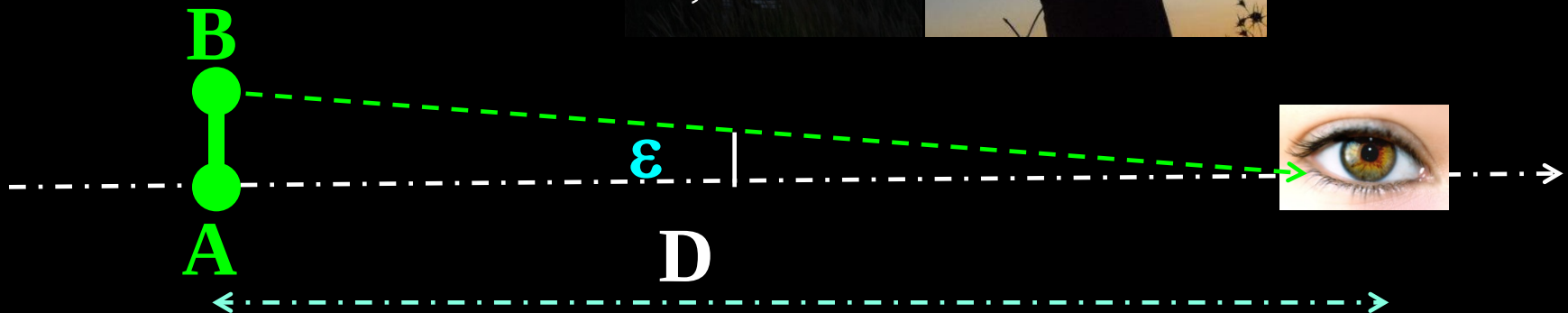
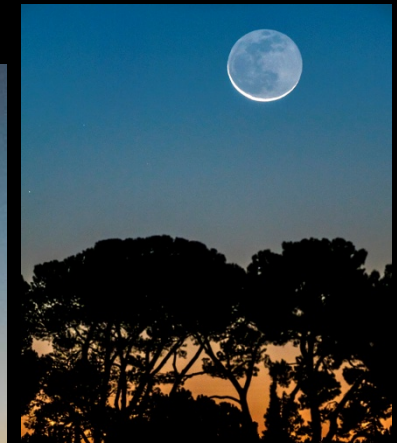
www.gotinel.com

Exemples :



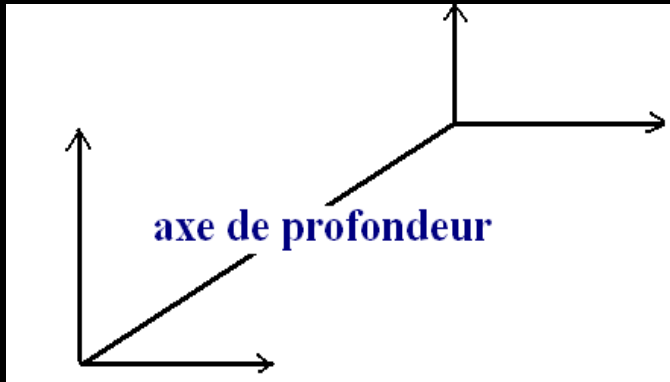
$D=384\,000\text{ km}$

$$\epsilon = \frac{3476}{384000} = 0,00905\text{rd} = 905 \cdot 10^{-5} \times \frac{180}{\pi} = 0,51852^\circ$$



Champ : C'est la **région** devant l'instrument.

Pour qu'un point appartienne à ce champ il faut que les **rayons lumineux** issus de ce point arrivent à l'œil après avoir traversé le système. C'est le champ en largeur du système.



Pour qu'un point soit nettement visible, il faut que son image soit comprise entre les limites de **vision nette**. C'est le champ en profondeur.