

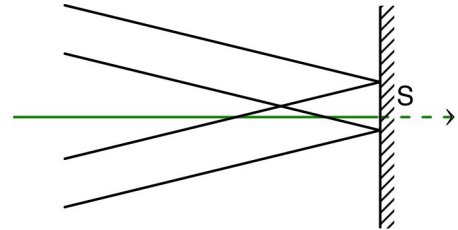
MIROIR PLAN - TP

1. Réflexion des rayons par un miroir plan

- Pour un miroir plan, les rayons sont réfléchis dans leur plan d'incidence, avec un angle symétrique par rapport à la normale (qui est parallèle à l'axe optique).

On note S le point d'intersection du miroir et de l'axe optique.

◊ remarque : pour les miroirs, le côté image est le même que le côté objet ; on distingue par contre le côté réel (côté des rayons incidents et réfléchis) et le côté virtuel ("derrière" le miroir).

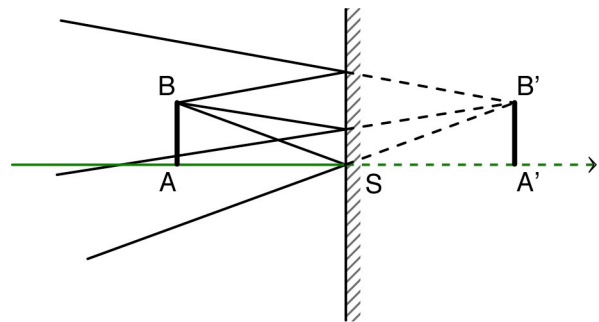


2. Formation d'une image par un miroir plan

2.1. Image virtuelle d'un objet réel

- Dans les cas où l'objet AB est réel, l'image est alors virtuelle, symétrique de l'objet par rapport au miroir ; elle est de même taille que l'objet.

Il est alors impossible de placer un écran pour y former A'B' (puisque cette image est virtuelle, c'est-à-dire "derrière" le miroir) ; par contre, on peut facilement l'observer en plaçant l'œil devant le miroir.



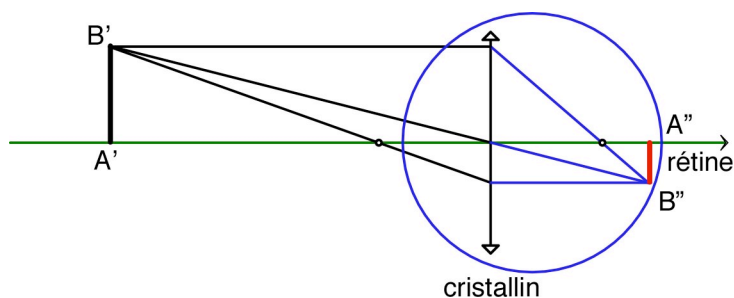
- Le tracé de quelques rayons permet de reconstruire l'image virtuelle A'B' (l'image d'un point suffit dès qu'on constate que son image est son symétrique).

- Si on veut comparer avec les lentilles minces, on peut écrire d'une façon analogue les deux relations algébriques suivantes (relations de conjugaison), donnant la position A' et le grandissement γ de l'image (attention aux signes) : $\frac{1}{SA'} + \frac{1}{SA} = 0$ (donc $\overline{SA'} = -\overline{SA}$) ; $\gamma = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$ (donc $\gamma = 1$).

◊ rappel : on définit le "grandissement" de l'image par la relation : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ (définition).

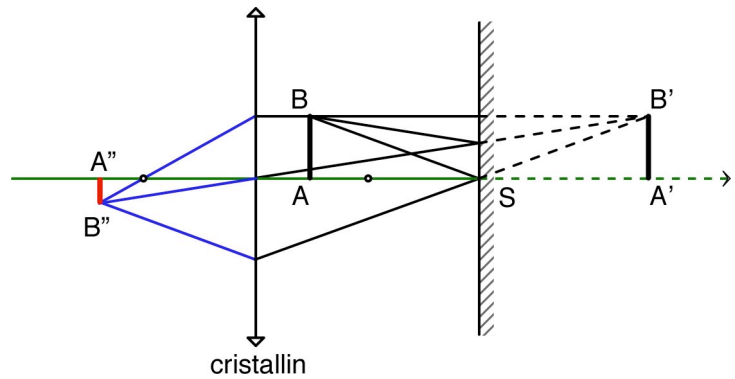
- En principe, les mesures peuvent être effectuées à l'aide d'un "œil artificiel" : si on peut observer l'image virtuelle en plaçant l'œil derrière la lentille, il suffit de reconstruire un dispositif réalisant la même opération.

Derrière un objet lumineux (y compris s'il est virtuel), on peut placer une lentille annexe (cristallin) et un écran (rétine) dans des positions telles qu'il se forme une image sur l'écran.



Placer l'œil artificiel "devant" le miroir étudié ("à l'envers" par rapport à l'orientation de la lumière incidente) et l'ajuster pour qu'il "voie" image artificielle sur l'écran-rétine, puis le "verrouiller" sur le banc d'optique.

Ainsi, l'œil donne sur l'écran (rétine) une image $A''B''$ de l'image virtuelle $A'B'$ (utilisée comme objet observé par l'œil). Repérer la position S du miroir et la taille de l'image $A''B''$ sur la rétine.



Enlever le miroir, puis retourner la source pour placer l'objet face à l'œil ; ajuster sa position pour que l'œil le voie nettement sur la rétine. Puisque l'œil n'a pas été modifié, l'objet se trouve maintenant à une position A_2B_2 qui est la même que celle où était l'image $A'B'$ avant qu'on enlève le miroir ; repérer cette position.

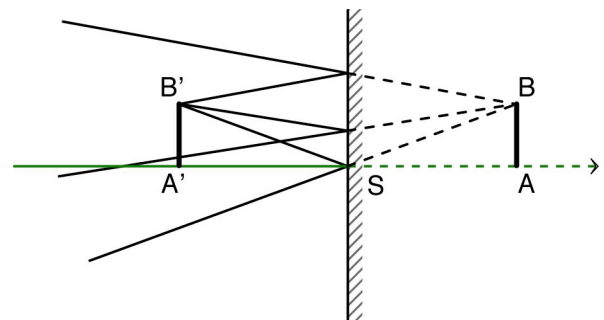
En comparant la taille de l'objet et celle de son image $A''_2B''_2$ sur la rétine (avec la nouvelle position de l'objet), mesurer le rapport de grandissement de l'œil : $\gamma = \frac{\overline{A''_2B''_2}}{\overline{A_2B_2}}$. Connaissant ce rapport (non modifié), en déduire quelle était la taille de l'image $A'B'$ donnée par le miroir : $\gamma = \frac{\overline{A''B''}}{\overline{A'B'}}$.

• Réaliser au moins une mesure de ce type (et si possible plusieurs) ; noter à chaque fois les grandeurs : \overline{SA} , $\overline{SA'}$, \overline{AB} et $\overline{A'B'}$; vérifier qu'elles sont bien en accord avec les relations de conjugaison.

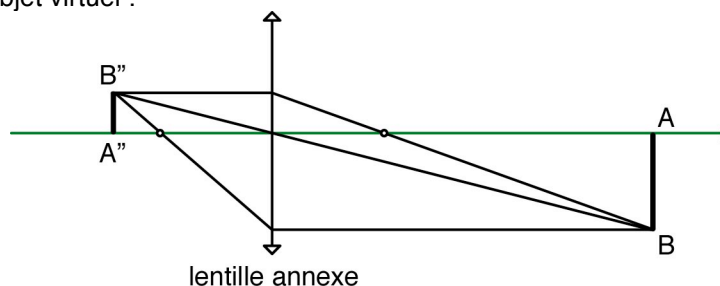
2.2. Image réelle d'un objet virtuel

• Dans les cas où on utilise un objet virtuel (situé "derrière" le miroir), on obtient une image réelle.

• Le tracé des rayons permet de même dans ce cas de reconstruire l'image réelle $A'B'$ (la situation est symétrique de la précédente).



• Les mesures peuvent être effectuées à l'aide d'une lentille annexe permettant de former une image "lointaine" utilisée comme objet virtuel :

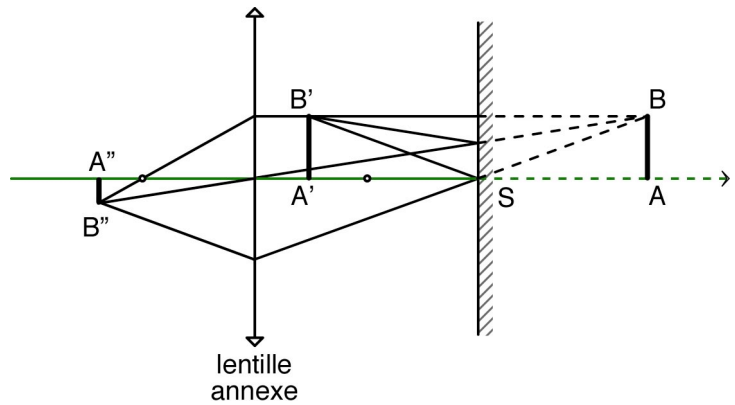


Derrière un objet lumineux, placer une lentille annexe et un écran dans des positions telles qu'il se forme une image sur l'écran. Repérer la position et la taille de l'image AB (qui servira d'objet virtuel).

Enlever alors l'écran et placer le miroir étudié derrière la lentille annexe. Ajouter enfin "devant" le miroir un écran (décalé de côté pour laisser passer la lumière incidente) et ajuster sa position pour obtenir une image.

Dans ces conditions, le miroir étudié donne sur l'écran une image $A'B'$ de l'objet virtuel AB (image réelle initiale utilisée comme objet virtuel). Connaissant la position et la taille de AB , il suffit de mesurer la position et la taille de $A'B'$ pour comparer aux relations de conjugaison.

- Réaliser au moins deux mesures de ce type (et plus si possible) ; noter à chaque fois les grandeurs : \overline{SA} , $\overline{SA'}$, \overline{AB} et $\overline{A'B'}$; vérifier qu'elles sont bien en accord avec les relations de conjugaison.



3. Approfondissement : miroirs courbes

- En fonction du temps restant, effectuer éventuellement quelques mesures avec un miroir convergent (selon le protocole de TP correspondant), voire avec un miroir divergent (par analogie).

MIROIR PLAN - TP

Matériel

au bureau

lentilles convergentes de focales diverses
un miroir plan
mètre ruban
ruban adhésif dépoli

Pour chaque groupe (9 ou 10 groupes)

1 banc d'optique avec accessoires
1 lampe de poche