

Ex 25 : Grandissement transversal

1. Grandissement transversal avec origine au centre

En utilisant le théorème de Thalès (FIG. 6.1), montrer que : $g_y = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$

2. Grandissement avec origine aux foyers

2.1. Toujours à l'aide du théorème de Thalès, montrer : $g_y = -\frac{\overline{F'A'}}{f'}$ et $g_y = -\frac{f}{\overline{FA}}$

2.2. En déduire la relation de Newton : $\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = f \cdot f'$

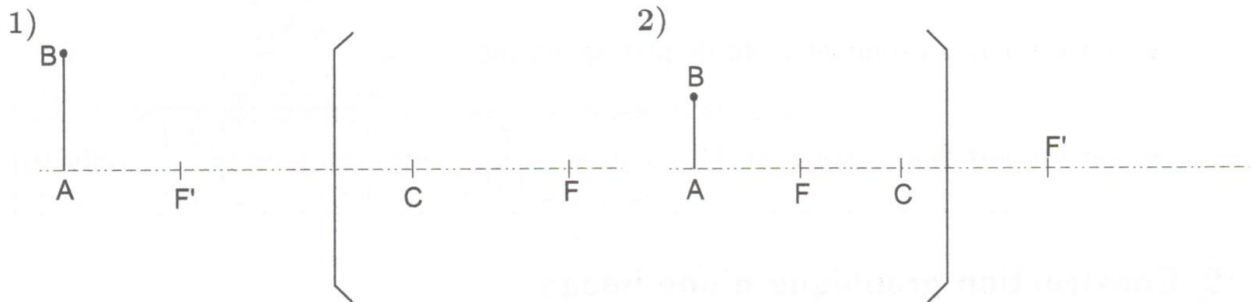
3. Grandissement transversal avec origine au sommet

La relation de Chasles permet d'écrire : $\overline{SA} = \overline{SF} + \overline{FA}$ et $\overline{SA'} = \overline{SF'} + \overline{F'A'}$

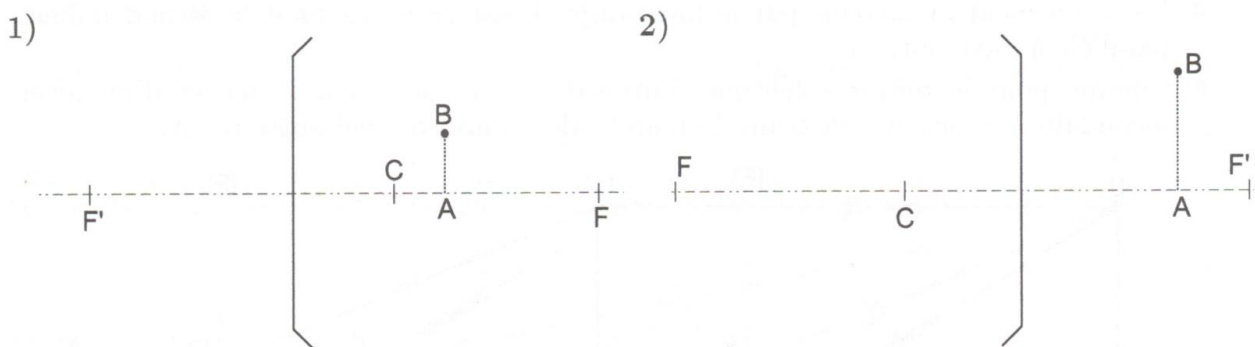
En déduire l'égalité suivante : $\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = -\frac{f'}{f} g_y$ puis $g_y = \frac{n}{n'} \frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}$

Ex 26 : Construction graphique - objet réel

Construire graphiquement l'image de l'objet AB au travers du dioptre sphérique dans les deux cas suivants :

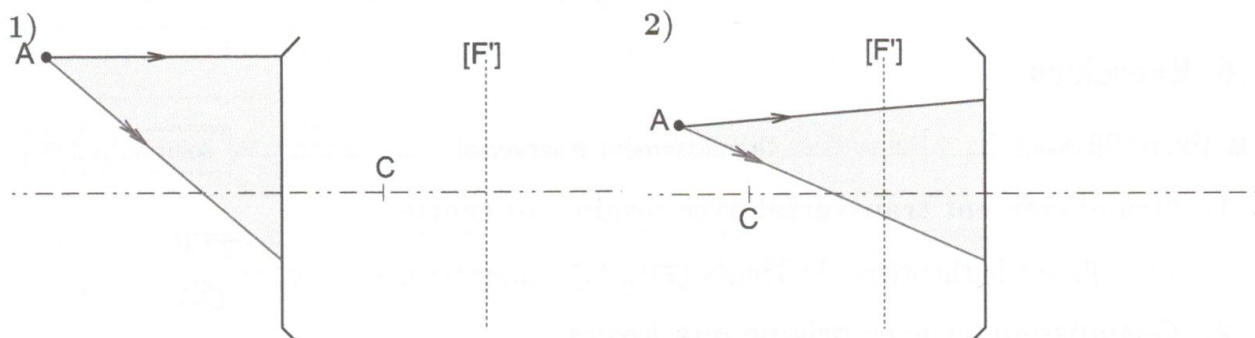


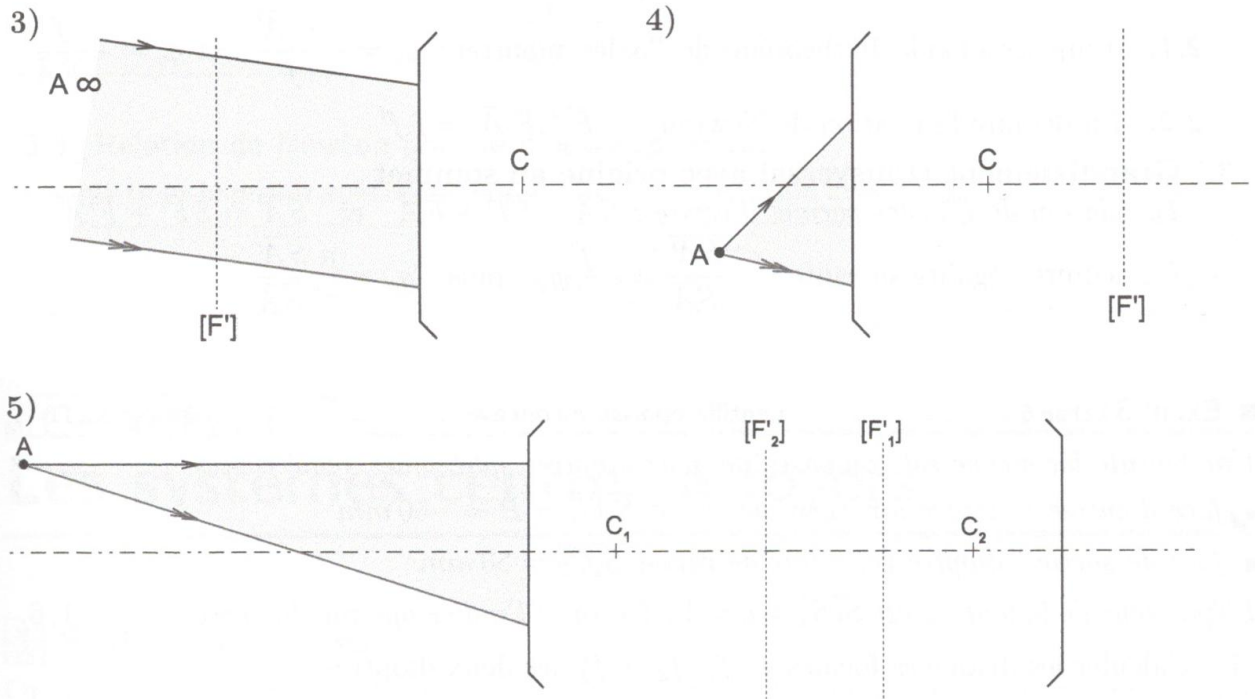
Ex 27 : Construction graphique - objet virtuel



Ex 28 : Construction graphique d'un faisceau lumineux

Compléter le tracé du faisceau délimité par les deux rayons dans les cas suivants :





Ex 29 : Relations de conjugaison

On considère un dioptre sphérique air/verre ($n_{\text{air}} = 1,0$ et $n_{\text{verre}} = 1,5$). Son rayon de courbure vaut $\overline{SC} = 30 \text{ mm}$.

1. Représenter graphiquement le dioptre (échelle horizontale : 1/1), en plaçant le sommet, le centre ainsi que les foyers objet et image.
2. Un objet AB de hauteur $\overline{AB} = 20 \text{ mm}$ est placé 30 mm devant le sommet du dioptre. Construire graphiquement l'image $A'B'$ de l'objet AB donnée par le dioptre.
3. Déterminer, par le calcul :
 - 3.1. La position de l'image par rapport au sommet S .
 - 3.2. Le grandissement transversal g_y de l'image.
4. Déterminer la position de l'objet de sorte que son image se forme 14 cm derrière le sommet du dioptre. L'image est-elle plus grande ou plus petite que l'objet ?

Ex 30 : La lentille boule

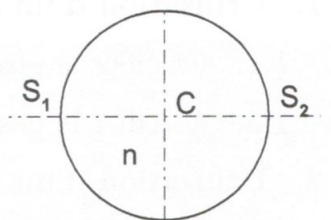
Les lentilles «boule» sont des lentilles sphériques, souvent de petites tailles; elles sont utilisées par exemple dans le couplage des fibres optiques.

La lentille a un rayon $R = 1,0 \text{ cm}$, son indice optique vaut $n = 2,0$.

Un objet AB de hauteur 5 mm est placé devant la lentille : $\overline{CA} = -1,5 \text{ cm}$.

On note A_1B_1 l'image de AB donnée par le 1^{er} dioptre (air/verre); le second dioptre (verre/air) donne l'image finale $A'B'$:

$$AB \xrightarrow{\text{dioptre 1}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{dioptre 2}} A'B'$$



1. Calculer les distances focales objet et image f_1 , f'_1 , f_2 et f'_2 des deux dioptres sphériques.

2. Image intermédiaire A_1B_1

- 2.1. Placer les foyers F_1 , F'_1 , F_2 et F'_2 sur une construction graphique (échelle horizontale : 2/1), et construire graphiquement A_1B_1 .
- 2.2. Calculer la valeur de $\overline{S_1A_1}$. Quelle est la nature de l'image intermédiaire ?
- 2.3. Calculer le grandissement transversal de l'image intermédiaire A_1B_1 .

3. Image finale $A'B'$

- 3.1. Construire graphiquement $A'B'$.
- 3.2. Calculer la valeur de $\overline{S_2A'}$.
- 3.3. Calculer le grandissement transversal de l'image finale par rapport à l'objet AB.

Ex 31 : Lentille épaisse biconcave

Une lentille biconcave est composée de deux dioptries sphériques symétriques :

- face d'entrée : dioptrie air/verre de rayon $\overline{S_1C_1} = R = -50 \text{ mm}$
- face de sortie : dioptrie verre/air de rayon $\overline{S_2C_2} = 50 \text{ mm}$

L'épaisseur de la lentille est $\overline{S_1S_2} = e = 12,5 \text{ mm}$ et l'indice optique du verre est $n = 1,6$.

1. Calculer les distances focales f_1 , f'_1 , f_2 et f'_2 des deux dioptries.

Un objet est placé 200 mm devant le foyer objet F_1 de la face d'entrée : $\overline{F_1A} = -200 \text{ mm}$.

2. Calculer la position et le grandissement de l'image $A'B'$ en utilisant la relation de Newton.

Ex 32 : Objectif de microscope

La lentille objet d'un objectif de microscope est assimilable à l'association d'un dioptrie plan air/verre et d'un dioptrie sphérique verre/air.

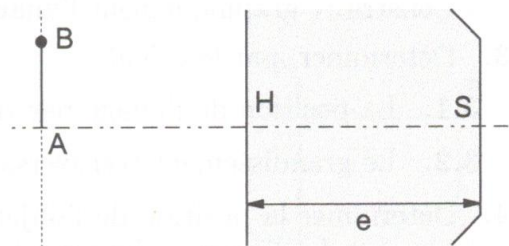
Cette lentille d'épaisseur $e = 5,0 \text{ mm}$, est taillée dans un verre d'indice $n = 1,5$.

La distance focale objet du dioptrie sphérique est $f = -8,0 \text{ mm}$.

L'objet observé AB est situé 4,0 mm devant la lentille : $\overline{HA} = -4,0 \text{ mm}$.

On considère la chaîne d'image suivante :

$$AB \xrightarrow{\text{dioptrie plan}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{dioptrie sphérique}} A'B'$$



1. Utilisation d'un objectif sec

- 1.1. Calculer la position $\overline{SA_1}$ de l'image intermédiaire A_1B_1 par rapport à S.
- 1.2. Calculer la position et le grandissement transversal de l'image finale $A'B'$.

2. Utilisation d'un objectif à immersion

En microscopie à immersion, on dépose une goutte d'huile d'indice optique $n = 1,5$ entre l'objet et le dioptrie plan de la lentille de l'objectif.

Calculer la nouvelle position de l'image finale $A'B'$ ainsi que la nouvelle valeur du grandissement transversal.