

Élément imposé

JAMES WEBB Space Telescope.

Bibliographie.

Ressources SPCL.

HOVARD

Niveau Terminale STL SPCL.Pré-requis

- lentille convergente, trace des rayons lumineux
- miroirs plans, miroirs sphériques.
- grandissement
- l'œil humain (PP et PR).
- loupe et grossissement commercial.

Difficultés : (grossissement : commercial au mm, $\neq$ miroir et télescope)
 Principalement, savoir répéter le raisonnement connu pour les objets
 simples sur des instruments complexes : on s'aidra au moyen
 de schémas synoptiques

La leçon se place dans une séquence pédagogique du cours de 1^{re}
STL SPCL "Des ondes pour observer".

On aurait déjà abordé l'étude des objets optiques : la lentille conv.
 et les miroirs (plans, sphériques) mais un socle de connaissance autour du tracé des rayons
 que l'on réinvestira dans une deuxième partie du cours : autour des instruments
 optiques.

Il s'agit ici principalement de donner du vocabulaire aux
 élèves sur les instruments (obj. oc.) leurs caractéristiques (grossissement)
 et enfin faire le lien entre le tracé des rayons lumineux et le fonctionnement
 de l'instrument.

Le ~~clou~~ est fait de ~~n'~~aborder ici que le grossissement mais d'abord

~~grandes peuvent être introduites, comme le pouvoir séparateur par 2~~
exemples. Aussi, si E de temps, on avait abordé la loupe dans une
première sous-partie, qui pourrait permettre de faire plus de liens vers le micro.

Difficultés

- ⊕ TD de la loupe au microscope, amène à un TP.
- ⊕ TD étalé de documents sur les télescopes : télescopes spatiaux

Bonjour à tous,
lors des derniers cours, nous avons étudié le tracé de rayons
convergeant pour différents objets optiques : principalement, lentilles convergentes
et minors sphériques

Vous avez vu comment utiliser une lentille convergente pour l'utiliser
comme une loupe

↓
projection : la loupe et ↗ grossissement commercial

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{d_m}{f'} \quad \left| \begin{array}{l} d_m = 25 \text{ cm} \\ f' = 10 \text{ cm} \end{array} \right\} G = 2,5$$

Mais on grossit pas si fort par ce qui n'est pas suffisant, par exemple
lorsqu'on veut étudier des cellules végétales...

↳ entre 10 et 100 μm

→ image à voir < mm, on ne peut pas l'observer.

Transition vers I /

I Vous plus grand

A) Présentation du microscope

projection : à décrire, le microscope

oculaire : partie optique derrière laquelle l'observateur place son œil

objectif : partie optique qui recueille la lumière issue de l'objet observé

+ plateau et source de lumière.

B) Modélisation du microscope.

On modélise alors le microscope par 2 lentilles

Objectif $\equiv L_1, f_1'$ et oculaire $\equiv L_2, f_2'$

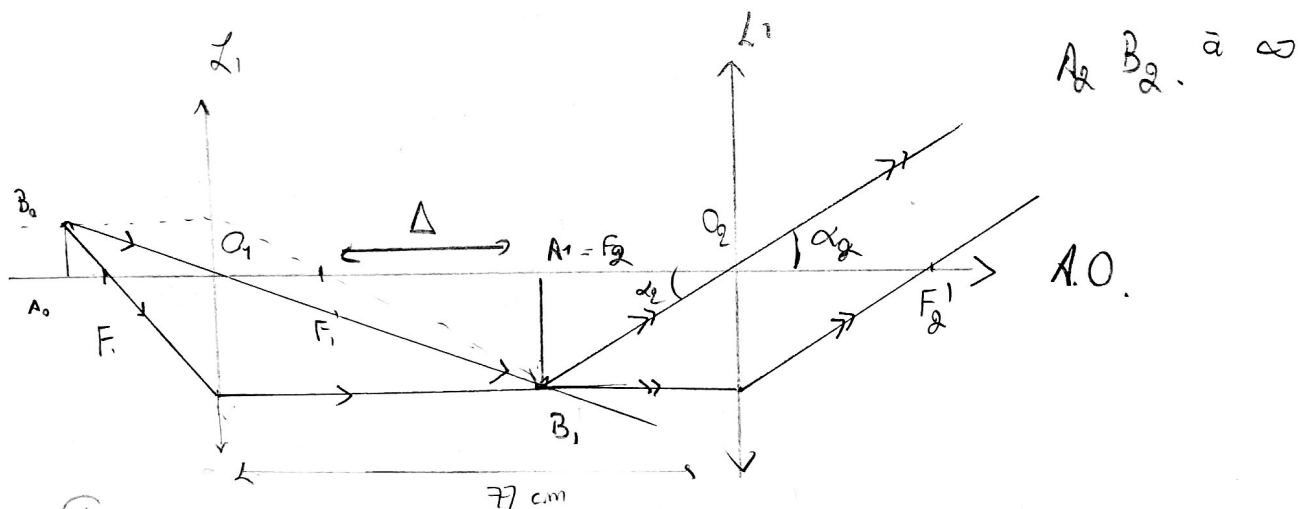
Schéma synoptique

propriété

→ "agrandir l'objet"

→ la rendre facilement observable pour l'œil.

Le raisonnement pour la formation des images successives est le même que pour l'étude d'une unique lentille !



on trace ① →

Le grossissement est alors l'angle

$$G = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

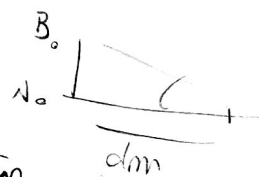
$$\alpha_2 \approx \tan(\alpha_2) = \frac{A_1B_1}{f_2'}$$

$$\alpha_1 \approx \frac{A_0B_0}{d_{\text{m}}}$$

Donc

$$G = \left(\frac{A_1B_1}{A_0B_0} \right) \left(\frac{d_{\text{m}}}{f_2'} \right)$$

grossissement oculaire
par THALES au dernier rayon
grossissement objectif.



+ projection montage exp.

$$G = \frac{\Delta d_{\text{m}}}{f_1' f_2'}$$

$$G = 57$$

$$\Delta = 52 \text{ cm}$$

$$d_{\text{m}} = 110 \text{ cm}$$

$$f_1' = 50 \text{ mm}$$

$$f_2' = 200 \text{ mm}$$

Les lentilles et leurs associations permettent de créer des instruments pour voir plus grand : les microscopes dont on veut de faire une modélisation simple. projection: changer γ 4, 10, 40 or 100.

Un autre type d'instruments optique, ce sont les télescopes, pour voir des objets lointains mais qui nous apparaissent petit.

II / Voir plus loin projecte Galilée et NEWTON.

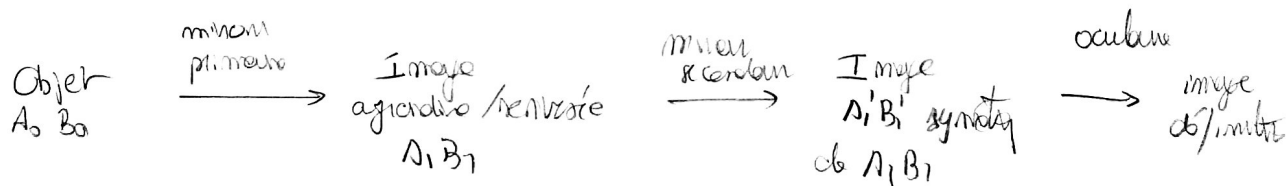
Les télescopes sont des instruments destinés à observer les astres et l'espace. Ils se distinguent d'autres instruments optiques le permettant, comme la lunette astronomique, par l'utilisation d'un miroir sphérique en lieu et place de l'objectif (qui recueille la lumière).

→ projecte

A) Le télescope de NEWTON.

projection Miroir primaire qui recueille la lumière = objectif.
Miroir secondaire
Oculaire = lentille pour donner une img virtuelle à l'œil.

On dessine le schéma synoptique du trajet de la lumière avec l'aide de la projection



(5)

Grossissement: $G = \frac{\alpha_e}{\alpha_o} \rightarrow$ apparent
 $\rightarrow$ objet à l'infini à l'œil nu

$$\alpha_e \approx \tan(\alpha_e) = \frac{A_1 B_1}{f_2'}$$

$$\alpha_o \approx \tan(\alpha_o) = \frac{A_1 B_1}{f_1'}$$

Donc $G = \frac{f_1'}{f_2'}$ $\left. \begin{array}{l} f_1' = 900 \text{ mm} \\ f_2' = 15 \text{ mm} \end{array} \right\} G = 60.$

$G \nearrow$ avec f_1' qui augmente avec R du miroir.

mais les télescopes terrestres, encourent des limites $\rightarrow$ atmosphères
 $\hookrightarrow$ (rend front d'onde plus ($\emptyset$) plan).

⊕ Pouvoir de résolution

B) Space telescope.

Le space telescope Hubble lancé en 1990 avait pour but de prendre de clichés comme projections

mais il est prévu de l'arrêter en 2030 $\rightarrow$ successeur. !
 projet de modulation

Construire projection.