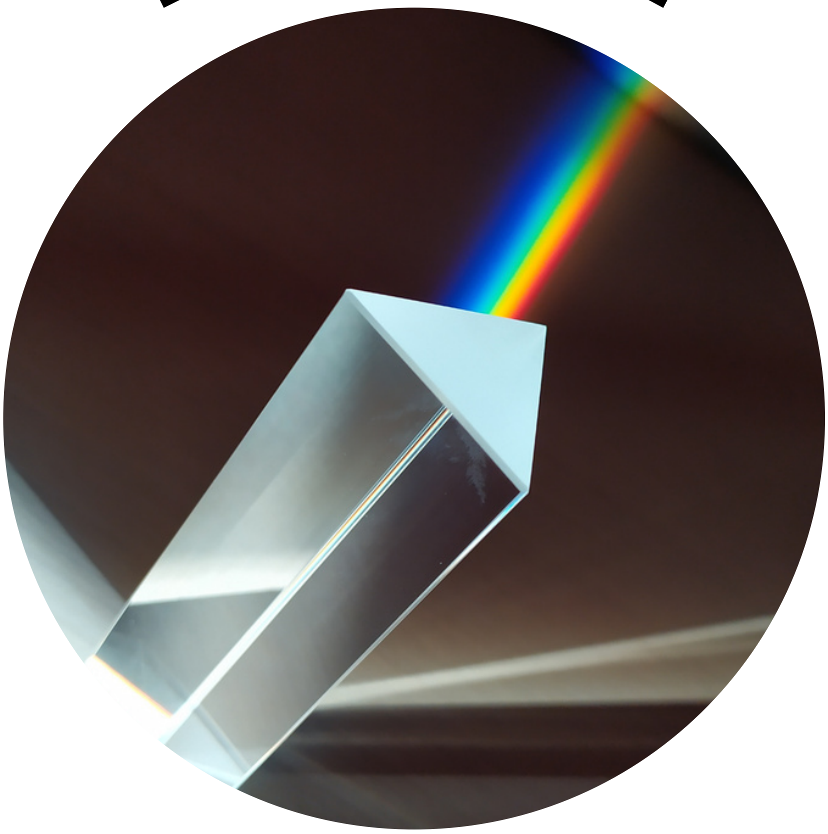
Physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE

Réalisé Par Morabet YousseF

بالـــتـــوفيق و النــجــاح إنـــشــــاء الله

L’optique

Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences BP 2121
Département de Physique
TETOUAN - Maroc

جامعة عبد الملك السعدي
كلية العلوم
شعبة الفيزياء
تطوان

Année : 2011 /2012 **SMPC. S2.Physique 2**

Contrôle d'optique géométrique
(Durée : 1 heure)

(N B : il est conseillé de bien présenter votre copie du contrôle)

Exercice 1: ***(10points)***

Etude d'une lentille épaisse ; d'indice de réfraction **n** et d'épaisseur **R**, (R >0).

Soit la lentille épaisse ; système optique composé par deux dioptre sphériques ; de rayon respectivement ; $R_1 = R$ et $R_2 = 2R$.

Les centres des dioptres sont confondus ; tels que $C_1 \equiv C_2 \equiv C$.

1- Etablir la relation de position entre deux points conjugués à travers la lentille.

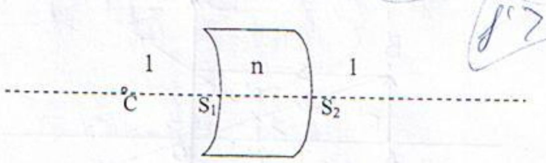
2- Exprimer la position du foyer objet et image du système.

3- Donner l'expression du grandissement.

4- En déduire la convergence du système centré.

même $\gamma = \frac{CA'}{CA}$

$f' > 0$



Exercice 2: ***(10points)***

On considère une lentille mince de distance focale image **f' = - 0.25 cm.**

1-Montrer que cette lentille donne toujours d'un objet réel une image virtuelle.

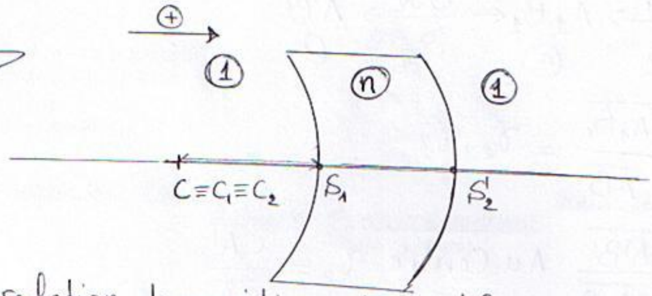
2-Construire l'image A'B' de l'objet AB réel placé à 0.5 cm de la lentille.

3-Où situer l'objet par rapport à la lentille pour que l'image qu'elle en donne ait le grandissement 0.5 ?

ontrôle d'optique géométrique · S_2 2011/2012.

Yousse
Morabe

Ex ①



1) La relation de position du système :

$$A \underset{(S_1,C_1)}{\overset{DS_1}{\longleftrightarrow}} A_1 \underset{(S_2,C_2)}{\overset{DS_2}{\longleftrightarrow}} A' \quad \text{or } (C_1 \equiv C_2 \equiv C).$$

① ⓝ ①

$$\begin{cases} \dfrac{n}{\overline{CA}} - \dfrac{1}{\overline{CA_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{CS_1}} \quad (1) \\ \dfrac{n}{\overline{CA'}} - \dfrac{1}{\overline{CA_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{CS_2}} \quad (2) \end{cases} \Leftrightarrow (1)+(2) \Leftrightarrow \frac{n}{\overline{CA}} + \frac{n}{\overline{CA'}} = \frac{n-1}{\overline{CS_1}} - \frac{n-1}{\overline{CS_2}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{n}{\overline{CA}} - \frac{n}{\overline{CA'}} = \frac{n-1}{R_1} - \frac{n-1}{2R_1} = \frac{2(n-1)-(n-1)}{2R_1}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\frac{1}{\overline{CA}} - \frac{1}{\overline{CA'}} = \frac{n-1}{2nR}}$$

2) La position du foyer Objet :

$$A' \longrightarrow \infty \text{ et } A \equiv F \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{CF}} - \underbrace{\frac{1}{C\infty}}_{0} = \frac{n-1}{2nR}.$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\overline{CF} = \frac{2nR}{n-1}}$$

La position du foyer Image :

$$A \longrightarrow \infty \text{ et } A' \equiv F' \Rightarrow \underbrace{\frac{1}{C\infty}}_{0} - \frac{1}{\overline{CF'}} = \frac{n-1}{2nR}.$$

$$\boxed{\overline{CF'} = -\frac{2nR}{n-1}}$$

3) L'expression du grandissement du systéme :

$$\overline{AB} \xleftrightarrow[\gamma_1]{DS_1} \overline{A_1B_1} \xleftrightarrow[\gamma_2]{DS_2} \overline{A'B'}$$

(1) (n) (1)

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} \cdot \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 . \gamma_1 .$$

$$\begin{cases} \gamma_2 = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} \text{ Au Centre } \gamma_2 = \dfrac{\overline{CA'}}{\overline{CA_1}} \\ \gamma_1 = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} \text{ Au Centre } \gamma_2 = \dfrac{\overline{CA_1}}{\overline{CA}} \end{cases}$$

$$\gamma = \gamma_2 . \gamma_1 = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA_1}} \cdot \frac{\overline{CA_1}}{\overline{CA}} = \frac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$$

donc $\Leftrightarrow$ $\gamma = \dfrac{\overline{CA'}}{\overline{CA}}$

4) La Convergence du systéme Centre.

par définition $C = \dfrac{-n_1}{\overline{CF}} = \dfrac{n_2}{\overline{CF'}}$

$$C = \frac{-1}{\overline{HF}} = \frac{-1}{\overline{H'F'}}$$

$\overline{OA} = ?$

$\gamma = +0,5$

Ex 2 une lentille mince de distance focale image $f' = -0{,}25$ cm.

1) On a La Convergence est $C = \frac{1}{f'} < 0$

$C = -4\,\delta$: il s'agit d'une lentille divergente.

$\Leftrightarrow$ Objet réel $\Leftrightarrow \overline{OA} < 0$

Relation de Conjugaison $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

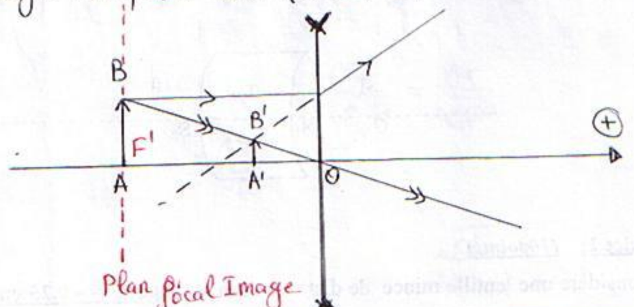
$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \overline{OA'} = \frac{f'.\overline{OA}}{f' + \overline{OA}} \Leftrightarrow$ ~~AN~~ $\Rightarrow \overline{OA'} =$

$\overline{OA} < 0,\ f' < 0 \Rightarrow \overline{OA'} < 0$

Si $\overline{OA'} < 0 \Rightarrow$ l'image nécessairement Virtuelle.

2) Construction géométrique :

L'objet réel $\Leftrightarrow \overline{OA} < 0 \Leftrightarrow \overline{OA} = -5$ cm



3) $\gamma = +0{,}5 \Leftrightarrow \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = +0{,}5 \Leftrightarrow \boxed{\overline{OA'} = 0{,}5\,\overline{OA}}$

Utilisons les relations de Conjugaison.

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \frac{1}{0{,}5\overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \overline{OA} = f'$

donc $\overline{OA} = \overline{OF'} \Leftrightarrow A \equiv F' \Rightarrow$ L'objet situé ou Confondu avec plan focal Image

Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences BP 2121
Département de Physique
TETOUAN - Maroc

جامعة عبد الملك السعدي
كلية العلوم
شعبة الفيزياء
تطوان

Année : 2011 /2012 **SMPC. S2.Physique 2**

Contrôle d'optique géométrique

Exercice 1: ***(10 Points)***

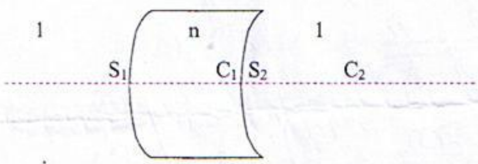
On considère un système centré composé d'une lentille épaisse, d'épaisseur égale au rayon **R** des dioptres sphériques ($S_1C_1 = S_2C_2 = R$), voir figure.

L'indice de réfraction de la lentille épaisse est n.

1- Etablir la relation de position entre un point objet et son image.

2- Exprimer le grandissement du système.

3- Déterminer les positions des foyers.



Exercice 2: ***(10 Points)***

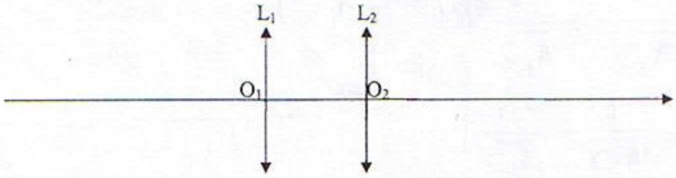
On considère deux lentilles minces convergentes L_1 de centre O_1et L_2 de centre O_2 tel que f'_1 est la distance focale image de L_1 et $f'_2 = \frac{1}{2} f'_1$ est la distance focale image de L_2. Les deux lentilles sont disposées de sorte que $F'_1F_2 = 2f'_1$ (F'_1 est le point focal image de L_1 et F_2 est le point focal objet de L_2).On place un objet AB de hauteur 4 cm sur l'axe optique tel que $O_1A = -2f'_1$.

1- Déterminer la position de l'image intermédiaire A_1 (image de A par rapport à L_1).On calculera O_1A_1 en fonction de f'_1.

2- Déduire l'expression de O_2A_1.

3- Donner la position de l'image finale A' du point A. On calculera O_2A' en fonction de f'_1.

4- Calculer la hauteur de l'image finale A'B' de l'objet AB.



Contrôle d'optique géométrique 2011 / 2012

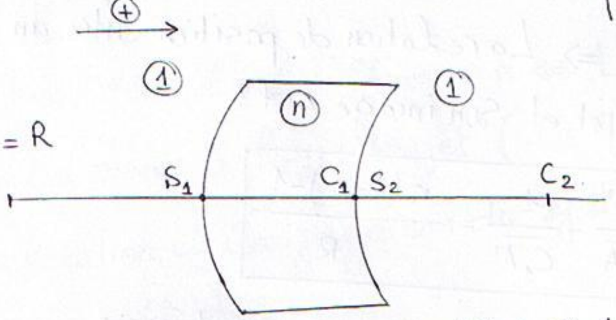
Youssef Morabet

EX 1

$\overline{S_1S_2} = R$.

$\overline{S_1C_1} = \overline{S_2C_2} = R$

$C_1 \equiv S_2$.



1) La relation de position du système Centré.

On a $A \underset{(1)}{} \xleftrightarrow{DS_1} A_1 \underset{(n)}{} \xleftrightarrow{DS_2} A' \underset{(1)}{}$.

(+) $A \xleftrightarrow[(S_1, C_1)]{DS_1} A_1$; A (1), A_1 (n) Au Centre $\Rightarrow \dfrac{n}{\overline{C_1A}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{C_1S_1}}$ (1)

(+) $A_1 \xleftrightarrow[S_2, C_2]{DS_2} A'$; A_1 (n), A' (1) Au Sommet $\Rightarrow \dfrac{n}{\overline{S_2A_1}} - \dfrac{1}{\overline{S_2A'}} = \dfrac{n-1}{\overline{S_2C_2}}$ (2)

On a $C_1 \equiv S_2$ donc L'equation (2) devient

$$\frac{n}{\overline{C_1A_1}} - \frac{1}{\overline{C_1A'}} = \frac{n-1}{\overline{S_2C_2}} \quad (2) \Leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{n}{\overline{C_1A}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{C_1S_1}} & (1) \\[2ex] \dfrac{n}{\overline{C_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A'}} = \dfrac{n-1}{\overline{S_2C_2}} & (2) \end{cases}$$

or $\overline{S_2C_2} = R$ et $\overline{C_1S_1} = -R$.

$$\begin{cases} \dfrac{n}{\overline{C_1A}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A_1}} = \dfrac{-n+1}{R} & (1) \,/ \times n \\[2ex] \dfrac{n}{\overline{C_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A'}} = \dfrac{n-1}{R} & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{n^2}{\overline{C_1A}} - \dfrac{n}{\overline{C_1A_1}} = \dfrac{n(1-n)}{R} & (1) \\[2ex] \dfrac{n}{\overline{C_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{C_1A'}} = \dfrac{n-1}{R} & (2) \end{cases}$$

$$(1)+(2) \Rightarrow \frac{n^2}{\overline{C_1A}} - \frac{1}{\overline{C_1A'}} = \frac{2n-n^2-1}{R}$$

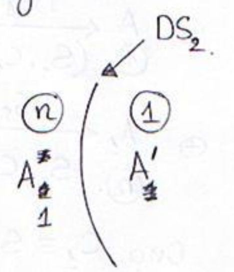
Alors $\Rightarrow$ La relation de position entre un point objet et son image est :

$$\boxed{\frac{n^2}{\overline{C_1A}} - \frac{1}{\overline{C_1A'}} = \frac{n(2-n)-1}{R}}$$

2) Le grandissement de systéme :

$$\overline{AB} \xleftrightarrow{DS_1} \overline{A_1B_1} \xleftrightarrow{DS_2} \overline{A'B'}$$

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} \cdot \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 \cdot \gamma_1 \quad \begin{cases} \gamma_2 \text{ Le grandiss de } DS_2 \\ \gamma_1 \text{ le grand de } DS_1 \end{cases}$$



⊕ $\gamma_2 = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}}$ Au Sommet

$$\gamma_2 = \frac{n}{1} \frac{\overline{S_2A'}}{\overline{S_2A_1}} \quad \text{or } S_2 \equiv C_1$$

$$\boxed{\gamma_2 = n \frac{\overline{C_1A'}}{\overline{C_1A_1}}}$$

⊕ $\gamma_1 = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}}$ Au Centre $\gamma_1 = \frac{\overline{C_1A_1}}{\overline{C_1A}}$

$$\gamma = \gamma_2 \cdot \gamma_1 = n \frac{\overline{C_1A'}}{\cancel{\overline{C_1A_1}}} \frac{\cancel{\overline{C_1A_1}}}{\overline{C_1A}} \Rightarrow \gamma = \frac{\overline{C_1A'}}{\overline{C_1A}} n$$

Alors le grandissement de systéme est :

$$\left\{ \gamma = n \frac{\overline{C_1A'}}{\overline{C_1A}} \right\}$$

3 - Les positions des foyers :

⊕ foyer Objet $\overline{CF}$

L'image tend vers l'infini $A' \longrightarrow \infty \Leftrightarrow$ L'objet A confondu avec le foyer Objet $(A \equiv F)$.

On a La Relation de Conjugaison du systéme est :

$$\frac{n^2}{\overline{C_1A}} - \frac{1}{\overline{C_1A'}} = \frac{n(2-n)-1}{R}.$$

$$\begin{matrix} A' \longrightarrow \infty \\ A \equiv F \end{matrix} \Leftrightarrow \frac{n^2}{\overline{C_1F}} - \underbrace{\frac{1}{\overline{C_1\infty}}}_{0} = \frac{n(2-n)-1}{R}$$

$$\boxed{\overline{C_1F} = \frac{n^2 R}{n(2-n)-1}}$$

⊕ foyer Image $A \longrightarrow \infty$ et $A' \equiv F'$

$$-\frac{1}{\overline{C_1F'}} = \frac{n(2-n)-1}{R} \Leftrightarrow \boxed{\overline{C_1F'} = -\frac{R}{n(2-n)-1}}$$

4) Les positions des plans principaux :

⊕ Plans principaux Objet $\overline{HF}$

$A \equiv H$ et $A' \equiv F'$ et $\gamma_{HH'} = 1 \Rightarrow n\overline{C_1H'} = \overline{C_1H}$

$\overline{C_1H} = n\overline{C_1H'}$ et On a $\Rightarrow \frac{n^2}{\overline{C_1H}} - \frac{1}{\overline{C_1H'}} = \frac{n(2-n)-1}{R}.$

$$\Leftrightarrow \frac{n}{\overline{C_1H'}} - \frac{1}{\overline{C_1H'}} = \frac{n(2-n)-1}{R} \Leftrightarrow \frac{1}{\overline{C_1H'}}(n-1) = \frac{n(2-n)-1}{R}.$$

$$\Rightarrow \overline{C_1H'} = \frac{R(n-1)}{n(2-n)-1} \text{ et } \overline{C_1H} = \frac{R(n-1)}{1-n}$$

5) Les distances focale

⊕ distence focale Objet $\overline{HF}$:

$$\overline{HF} = \overline{HC_1} + \overline{C_1F} = \overline{C_1F} - \overline{C_1H} = \frac{nR}{1-n} - \frac{R(n-1)}{1-n}$$

$$\boxed{\overline{HF} = \frac{1}{1-n}}$$

⊕ distence focale Image $\overline{H'F'}$:

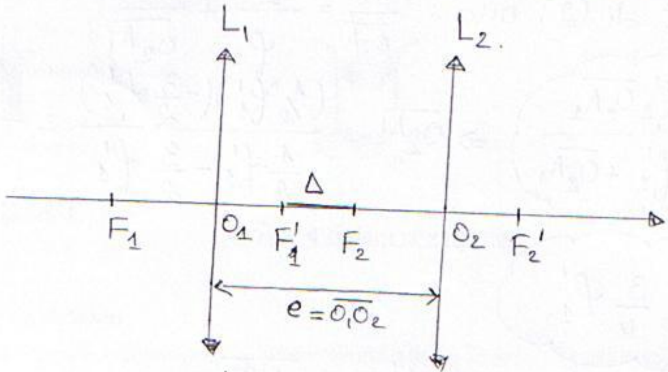
$$\overline{H'F'} = \overline{H'C_1} + \overline{C_1F'} = \overline{C_1F'} - \overline{C_1H'} = \frac{-R}{n(2-n)-1} - \frac{R(n-1)}{n(2-n)-}$$

$$\boxed{\overline{H'F'} = \frac{-R}{1-n}}$$

Youssef Morabet 2012/20.

1

x2



1) La position de l'image intermédiaire A_1 : ($\overline{O_1A_1}$ en fonction de f'_1

On a $A \underset{(O_1,F_1,F'_1)}{\overset{L_1}{\longleftrightarrow}} A_1 \underset{(O_2,F_2,F'_2)}{\overset{L_2}{\longleftrightarrow}} A'$ $\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{1}{\overline{O_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{O_1A}} = \dfrac{1}{f'_1} \quad (1) \\ \dfrac{1}{\overline{O_2A'}} - \dfrac{1}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{1}{f'_2} \quad (2) \end{cases}$

à partir de (1) on a :

$$\overline{O_1A_1} = \frac{f'_1\,\overline{O_1A}}{f'_1 + \overline{O_1A}} \Rightarrow \overline{O_1A_1} = \frac{f'_1 \times (-2f'_1)}{f'_1 - 2f'_1} = \frac{2f'^2_1}{f'_1} = 2f'_1.$$

donc $\overline{O_1A_1} = 2f'_1$

2) L'expression de $\overline{O_2A_1}$: $\overline{O_2A_1} = ?$

$\begin{cases} \overline{OF} = -\overline{OF'} \\ f = -f' \end{cases}$

On a $\overline{O_1O_2} = \overline{O_1A_1} + \overline{A_1O_2} = \overline{O_1A_1} - \overline{O_2A_1}$

$\overline{O_2A_1} = \overline{O_1A_1} - \overline{O_1O_2}$ or $\overline{O_1O_2} = ?$

$\overline{O_1O_2} = \overline{O_1F'_1} + \overline{F'_1F_2} + \overline{F_2O_2} = +f'_1 + 2f'_1 + \overline{O_2F_2}$

$\overline{O_1O_2} = 3f'_1 + \overline{O_2F'_2} = 3f'_1 + f'_2 = 3f'_1 + \frac{1}{2}f'_1 = \frac{7}{2}f'_1$

$\Rightarrow \overline{O_2A_1} = \overline{O_1A_1} - \overline{O_1O_2} = 2f'_1 - \frac{7}{2}f'_1 = -\frac{3}{2}f'_1$

$\Rightarrow \boxed{\overline{O_2A_1} = -\frac{3}{2}f'_1}$

3) à partir de (2) on a : $\frac{1}{\overline{O_2A'}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2A_1}}$

$\overline{O_2A'} = \frac{f'_2 \overline{O_2A_1}}{f'_2 + \overline{O_2A_1}} \Rightarrow \overline{O_2A'} = \frac{(\frac{1}{2}f'_1)(-\frac{3}{2}f'_1)}{\frac{1}{2}f'_1 - \frac{3}{2}f'_1} = \frac{\frac{3}{4}f'^2_1}{f'_1}$

$\overline{O_2A'} = \frac{3}{4}f'_1$

4) La hauteur de l'image $\overline{A'B'}$:

il faut calculer le grandissement γ

on a $\overline{AB} \xleftrightarrow{L_1} \overline{A_1B_1} \xleftrightarrow{L_2} \overline{A'B'}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 . \gamma_1$

avec $\gamma_2 = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} = \frac{\overline{O_2A'}}{\overline{O_2A_1}} = \frac{\frac{3}{4}f'_1}{-\frac{3}{2}f'_1} = -\frac{1}{2} = -0,5$

$\gamma_1 = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} = \frac{2f'_1}{-2f'_1} = -1$

donc $\gamma = 0,5 \Rightarrow \overline{A'B'} = 0,5\overline{AB} = 2cm$

donc $\boxed{\overline{A'B'} = 2cm}$

Yousse[f] Morabett

Université Abdelmalek Essâadi Faculté
des Sciences –Tétouan
Département de Physique

Contrôle d'Optique
Session de rattrapage

⊕ Le doublet a pour symbole (4, 20, 10)

$\Rightarrow \dfrac{f'_1}{4} = \dfrac{e}{20} = \dfrac{f'_2}{10}.$

Exercice 1

On considère un objet AB de grandeur 12 mm, situé entre le foyer F et le sommet S d'un miroir sphérique; concave de rayon R. En utilisant les conditions de Gauss,

1- Déterminer la position du point A' ; image de A à travers le miroir ;
   a- par construction géométrique.
   b- en utilisant la relation de position.

2- Calculer le grandissement du miroir et la grandeur de l'image A'B'.
   Application numérique : $\overline{SA} = 11$ cm $\quad \overline{SC} = 30$ cm

Exercice 2
Etude du doublet 4,20,10 $\Leftrightarrow \dfrac{f'_1}{4} = \dfrac{e}{20} = \dfrac{f'_2}{10}.$

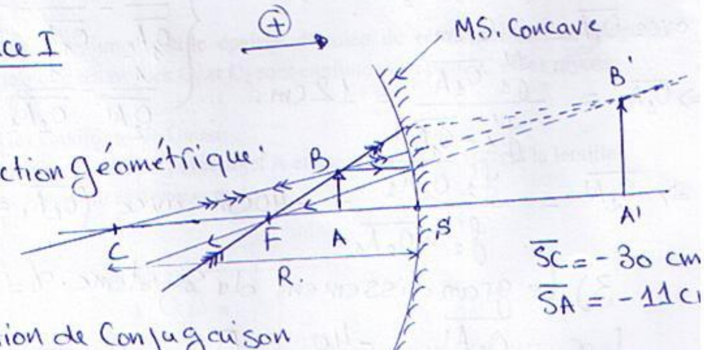
On considère un doublet composé par deux lentilles minces convergentes de distance focale respectivement f'_1=4 cm et f'_2 = 10 cm. Les centres optiques O_1 et O_2 des deux lentilles sont tel que: $\overline{O_1O_2}$ = 20 cm.

1- Calculer l'intervalle optique Δ.
2- Calculer la position de l'image d'un objet situé à 6 cm en avant de O_1.
3- Déterminer le grandissement du système.
4- Représenter, par construction géométrique, sur un schéma la position de l'image.

<u>Corrigé Exercice I</u>

$\overline{SF} = \dfrac{\overline{SC}}{2}.$

a- Par construction géométrique.



$\overline{SC} = -30$ cm
$\overline{SA} = -11$ cm

b) la Relation de Conjugaison au Sommet

$\dfrac{1}{\overline{SA'}} + \dfrac{1}{\overline{SA}} = \dfrac{2}{\overline{SC}} \Leftrightarrow \dfrac{1}{\overline{SA'}} = \dfrac{2}{\overline{SC}} - \dfrac{1}{\overline{SA}} = \dfrac{2\overline{SA}-\overline{SC}}{\overline{SC}\,\overline{SA}}$

$\Rightarrow \overline{SA'} = \dfrac{\overline{SC}\,\overline{SA}}{2\overline{SA}-\overline{SC}}$ A.N $\Rightarrow$ $\overline{SA'} = 41,25$ cm. >0

2) le grandissement

par définition $\gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = + \dfrac{41,25}{11} = 3,75.$

la grandeur de l'image.

$\Rightarrow \gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \Leftrightarrow \overline{A'B'} = \gamma\,\overline{AB} = 3,75 \times 12 = 45\text{ mm}.$

$\underset{\overline{AB}}{\text{Objet} = 12\text{ mm}} \xrightarrow{M.S} \underset{\overline{A'B'}}{\text{Image} = 45\text{ mm}}.$

EX 2 Etude du doublet 4, 20, 10.

1) L'intervalle Optique Δ.

$\Delta = -f'_1 + e + f_2 = -f'_1 + e - f'_2 = -4 + 20 - 10 = 6\text{ cm}.$

2) La position de l'image $\overline{O_2A'} = ?$

Utilisons les relations de Conjugaison :

$A \overset{L_1}{\longleftrightarrow} A_1 \overset{L_2}{\longleftrightarrow} A'$

$\begin{cases} \dfrac{1}{\overline{O_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{O_1A}} = \dfrac{1}{f'_1} & (1) \\ \dfrac{1}{\overline{O_2A'}} - \dfrac{1}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{1}{f'_2} & (2) \end{cases}$

avec $\overline{O_1A} = -6\text{ cm}.$

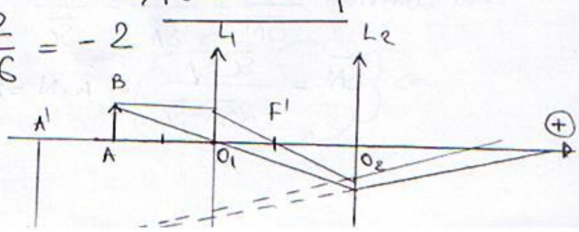
$(1) \Rightarrow \overline{O_1A_1} = \dfrac{f'_1\,\overline{O_1A}}{f'_1 + \overline{O_1A}} = 12\text{ cm}.$

$(2) \Rightarrow \overline{O_2A'} = \dfrac{f'_2\,\overline{O_2A_1}}{f'_2 + \overline{O_2A_1}} = -40\text{cm}$ avec $(\overline{O_2A_1} = \overline{O_1A_1} - e = -8\text{cm}).$

3) Le grandissement du système. $\gamma = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}}\,\dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_2 . \gamma_1$

$\begin{cases} \gamma_2 = \dfrac{\overline{O_2A'}}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{-40}{-8} = 5 \\ \gamma_1 = \dfrac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_2A}} = \dfrac{12}{-6} = -2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\gamma = -10}$

4) Construction



Université Abdelmalek Essâadi
Faculté des Sciences -Tétouan
Département de Physique

Année Universitaire : 2009/
Filière : SMPC
Module : Physique 2

Contrôle Continu II
Optique
(4 juin 2010)

Exercice 1

On considère dans l'air, une sphère transparente de rayon R et d'indice de réfraction n.

Déterminer dans les conditions de Gauss:

1- La relation de position entre un point objet A et son image A'; à travers la sphère.

2- La position des foyers du système centré.

Exercice 2

Un doublet composé de deux lentilles minces convergentes; de distances focales respectivement 8 cm et 20 cm. La distance entre les deux lentilles est : $\overline{O_1O_2} = 80$ cm.

On considère un objet AB situé à une distance de 12 cm en avant de la première lentille.

1- Représenter sur un schéma la marche des rayons lumineux issus du point B et localiser l'image intermédiaire et l'image à travers le système.

2- Calculer la position des deux images, à travers L_1 et à travers le système (doublet).

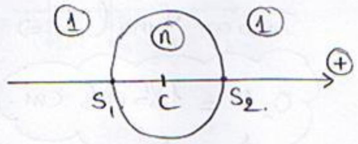
3- Déterminer les distances focales du système.

4- Calculer la convergence du doublet.

Correction

Youssef Morablet

EX I :



1) Deux dioptre sphérique.

$D_1(S_1,C)$ et $D_2(S_2,C)$.

1) $\underset{(1)}{A} \xleftrightarrow[(S_1,C)]{D_1} \underset{(n)}{A_1} \xleftrightarrow[(S_2,C)]{D_2} \underset{(1)}{A'}$.

Utilisons les relations de Conjugaison au ~~som~~ Centre.

avec $\overline{CS_2} > 0 = +R$ et $\overline{CS_1} < 0 = -R$.

$$\begin{cases} \dfrac{n}{\overline{CA}} - \dfrac{1}{\overline{CA_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{CS_1}} \quad (1) \\ \dfrac{n}{\overline{CA'}} - \dfrac{1}{\overline{CA_1}} = \dfrac{n-1}{\overline{CS_1}} \quad (2) \end{cases}$$

$\Leftrightarrow (1)-(2) \Rightarrow \dfrac{n}{\overline{CA}} - \dfrac{n}{\overline{CA'}} = \dfrac{n-1}{-R} - \dfrac{n-1}{R}$

$\Rightarrow \dfrac{n}{\overline{CA}} - \dfrac{n}{\overline{CA'}} = \dfrac{1-n-n+1}{R} = \dfrac{2-2n}{R}$.

$$\frac{n}{\overline{CA}} - \frac{n}{\overline{CA'}} = \frac{2(n-1)}{R} \Leftrightarrow \boxed{\frac{1}{\overline{CA}} - \frac{1}{\overline{CA'}} = \frac{2(n-1)}{nR}}$$

2) La position des foyers du système :

⊕ Foyer Objet $A' \longrightarrow \infty$ et $A \equiv F$

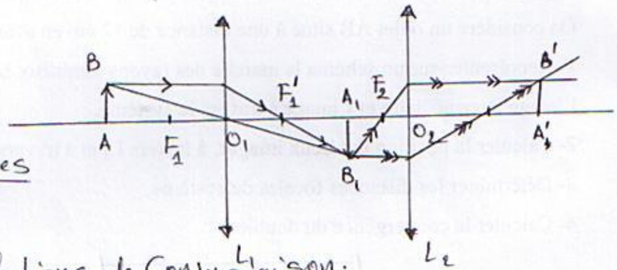
$$\overline{CF} = \frac{nR}{2(n-1)}$$

⊛ Foyer Image $A \longrightarrow \infty$ et $A' \equiv F'$

$$\overline{CF'} = -\frac{nR}{2(n-1)}$$

Ex 2

1)



2) La position des deux image.

Utilisons les relations de Conjugaison.

Image Intermédiere $A_1 \Rightarrow \overline{O_1A_1} = \frac{f'_1\,\overline{O_1A}}{f'_1 + \overline{O_1A}} = 24\,cm.$

Image final $A' \Rightarrow \overline{O_2A'} = \frac{f'_2\,\overline{O_2A_1}}{f'_2 + \overline{O_2A_1}}$ $(\overline{O_2A_1} = \overline{O_1A_1} - e)$.

$\overline{O_2A'} = 186{,}66\ cm.$ $(\overline{O_2A_1} = -56\,cm)$

3) les distences focales du système.

$\overline{HF'} = f' = -\frac{f'_1 f'_2}{\Delta}$ avec $\Delta = \overline{F'_1F_2} = -f'_1 + e - f'_2 = 52\,cm.$

$\overline{HF} = f = -f'$ distence focal objet $\overline{HF} = 3{,}07\ cm.$

$\overline{H'F'} = f' = -f = -3{,}07\ cm$ la dist focal Image.

4) La Convergence du doublet $C = \frac{1}{f'_1} = -\frac{1}{f}$

$c = -0{,}328 < 0 \Rightarrow$ le doublet est divergente.

Université Abdelmalek-Essaadi
Faculté des Sciences BP 2121
Département de Physique
TETOUAN - Maroc

جامعة عبد المالك السعدي
كلية العلوم
شعبة الفيزياء
تطوان

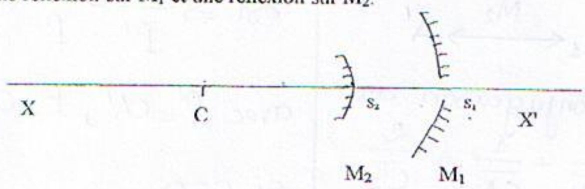
Année : 2011 /2012

SMPC. S2.Physique 2

Rattrapage d'optique géométrique

Exercice 1: ***(10 Points)***

On considère un système de deux miroirs sphériques de centre commun C : M_1 est concave, de rayon $R_1 = CS_1$; M_2 est convexe de rayon $R_2 = CS_2$. M_1 est percé d'une ouverture centrée sur l'axe XCX' .La lumière se propage d'abord de gauche à droite, se réfléchit sur M_1, revient sur M_2 puis repart en traversant l'ouverture de M_1. On se bornera à l'approximation de Gauss. Ce système donne d'un objet ponctuelle A, placé sur l'axe XX', une image définitive A' après une réflexion sur M_1 et une réflexion sur M_2.



1) Etablir la relation de conjugaison qui lie CA et CA'.
2) Montrer que le système optique est équivalent à une lentille mince dont on déterminera le centre O et la distance focale image f' (préciser si la lentille est convergente ou divergente)

Exercice 2: ***(10 Points)***

Un dioptre sphérique de rayon **R** = 30 cm et de centre **C** situé dans le milieu d'indice $n_1 = 1{,}75$. L'indice de réfraction du deuxième espace est $n_2 = 1{,}25$.

Dans l'espace d'indice n_1 est situé un objet AB de taille 7 mm, à 90 cm du sommet S du dioptre.

1 – Représenter par un schéma la position de l'objet AB et de l'image correspondante.

2 – Déterminer la position de l'image par rapport au sommet du dioptre.

3 – Déterminer la position des foyers.

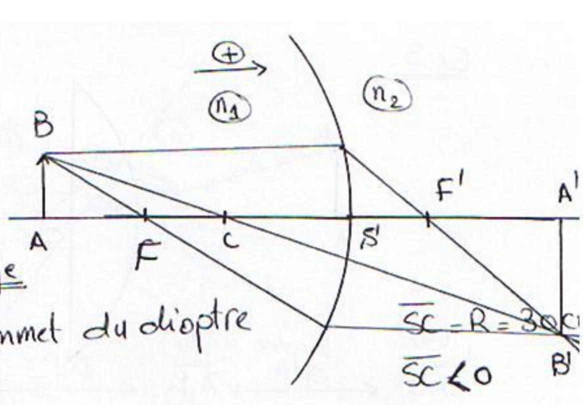
4 – Calculer la grandeur de l'image.

5 – Donner la valeur de la grandeur de l'image ; dans le cas où R tend vers l'infini.

Ex 2 10 Points : 1)

$\overline{AB} = 7mm$.

$\overline{SA} = 90cm < 0$.



2) La position de l'image $\overline{A'B'}$ par rapport au sommet du dioptre

$\overline{SA'} = ?$

On a $\boxed{\frac{n_2}{\overline{SA'}} - \frac{n_1}{\overline{SA}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}}} \Rightarrow \frac{n_2}{\overline{SA'}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}} + \frac{n_1}{\overline{SA}}$

$$\frac{n_2}{\overline{SA'}} = \frac{(n_2-n_1)\overline{SA} + n_1\overline{SC}}{\overline{SC}\,\overline{SA}} \Leftrightarrow \boxed{\overline{SA'} = \frac{n_2\overline{SC}\,\overline{SA}}{(n_2-n_1)\overline{SA} + n_1\overline{SC}}}$$

$$A.N \Rightarrow \overline{SA'} = \frac{1{,}25 \times (-30) \times (-90)}{(1{,}25-1{,}75)\times(-90) + 1{,}75 \times -30} = -450cm$$

$$\boxed{\overline{SA'} = -450\,cm}$$

3) La position des foyers :

foyer objet : $A' \longrightarrow \alpha$ et $A \equiv F$

$$\frac{n_2}{\overline{S\alpha}} - \frac{n_1}{\overline{SF}} = \frac{n_2-n_1}{\overline{SC}} \Rightarrow -\frac{n_1}{\overline{SF}} = \frac{n_2-n_1}{\overline{SC}} \Rightarrow \boxed{\overline{SF} = \frac{n_1\overline{SC}}{n_1-n_2}}$$

$\frac{n_2}{\overline{S\alpha}} = 0$

foyer Image : $A \longrightarrow \alpha$ et $A' \equiv F'$

$$\frac{n_2}{\overline{SF'}} - \frac{n_1}{\overline{S\alpha}} = \frac{n_2-n_1}{\overline{SC}} \Leftrightarrow \boxed{\overline{SF'} = \frac{n_2\overline{SC}}{n_2-n_1}}$$

$\frac{n_1}{\overline{S\alpha}} = 0$

4) La grandeur de l'image :

On a $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{n_1}{n_2}\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = 7$

لا تنســوني بـصـــالح دعــائــكم والله ولي التـــوفـــيق EL Morabet

$\gamma = 7 \Leftrightarrow \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 7 \Rightarrow \overline{A'B'} = 7\,\overline{AB} = \underline{49\,mm}.$

5) $\overline{A'B'}$ dans le Cas ou $R \longrightarrow \infty$.

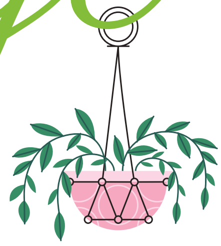
<u>On a</u> $\dfrac{n_2}{\overline{SA'}} - \dfrac{n_1}{\overline{SA}} = \dfrac{n_2 - n_1}{\overline{SC}}$ si $R = SC \longrightarrow \infty$.

$\Rightarrow \dfrac{n_2}{\overline{SA'}} = \dfrac{n_1}{\overline{SA}} \Leftrightarrow n_2\,\overline{SA} = n_1\,\overline{SA'} \Rightarrow \dfrac{n_1}{n_2} = \dfrac{\overline{SA}}{\overline{SA'}}$

or $\gamma = \dfrac{n_1}{n_2}\dfrac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = \dfrac{\overline{SA}}{\overline{SA'}}\dfrac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} = +1.$

$\Rightarrow \boxed{\overline{A'B'} = \overline{AB}}$

Bon courage



LIENS UTILES

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage