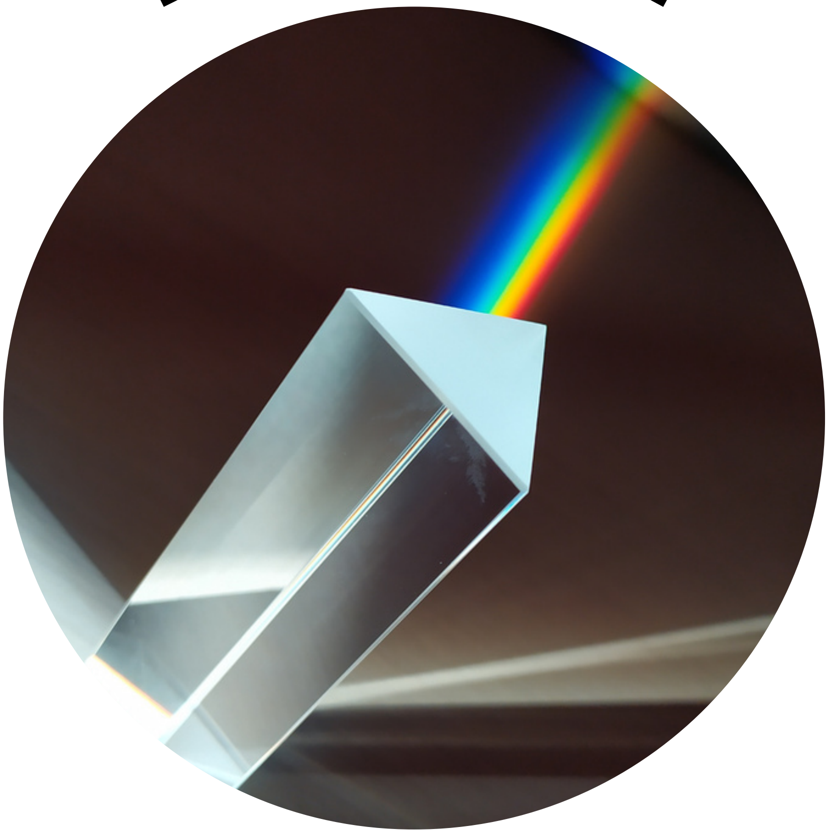
Physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE


LES ÉTUDIANTS DE SVT [S1]

"Faculté des science - Tetouan 🏫 "

🔰 correction :
les series 1 et 2 de optique ✔✔

DATE : 2018/2019

Réalisé par :
FATIMA ZAHRA BALLOUKI

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI
Faculté des Sciences de Tétouan
Département de Physique
Physique 1 SVI – STU

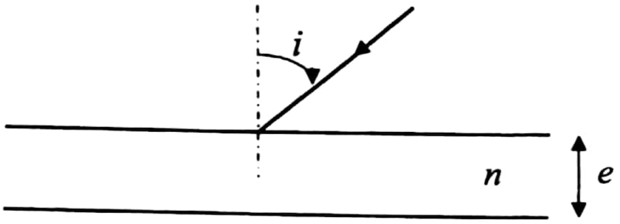
Série n° 1 Année 2018/ 2019

Exercice 1 : Vitre

Considérons un rayon incident sur une vitre avec angle d'incidence i

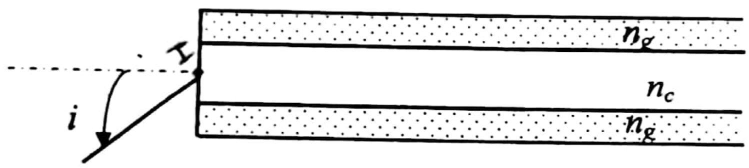
1-Montrer que la lumière n'est pas déviée après un passage à travers la vitre.

2- Exprimer le décalage d latérale en fonction de l'épaisseur e de la vitre. Que vaut le décalage latéral maximal pour une vitre d'épaisseur e =1 cm.



Exercice 2 : Fibre optique

Une fibre optique à saut d'indice est constituée d'un cœur (cylindre très long de diamètre très faible) et d'une gaine (tube de matière transparente qui entoure le cœur).

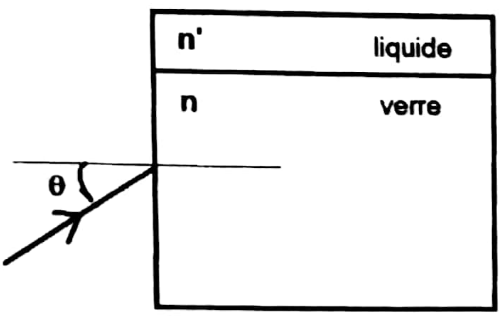


Calculer la valeur de l'angle d'incidence maximal pour lequel les rayons qui pénètrent dans le cœur sont transmis jusqu'à la sortie .

AN : $n_c=1{,}48$ et $n_g=1{,}46$.

Exercice 3: Refractomètre

On trouve dans le commerce des dispositifs permettant de mesurer l'indice de réfraction de liquides (des réfractomètres), par exemple pour en déduire le taux de sucre dans le jus de raisin. Cet exercice montre le principe de certains de ces instruments. Considérons un cube de verre (indice n) surmonté d'une cuve pouvant contenir un liquide d'indice n'. On envoie un faisceau lumineux sur le côté gauche du cube avec une incidence *i*. La lumière pénètre dans le verre. On observe qu'une partie de la lumière ressort par la face de droite. On observe aussi qu'en faisant varier l'angle d'incidence *i*, l'intensité lumineuse qui émerge par la face de droite diminue sensiblement lorsque *i* devient supérieur à une valeur critique *i*c qui dépend de n' .



1. Quel angle le rayon émergent, sur la face de droite, fait-il avec la normale, en fonction de *i* ?

2. Expliquer l'existence du comportement décrit dans l'énoncé en faisant appel au phénomène de réflexion totale.

3. Montrer qu'on peut déterminer la valeur de n' à partir de celle de n et i_c . Expliquer en détail comme on peut utiliser ce réfractomètre.

4. Montrer que les valeurs de n' qui peuvent être déterminées avec un appareil de ce type sont comprises dans un intervalle que l'on déterminera.

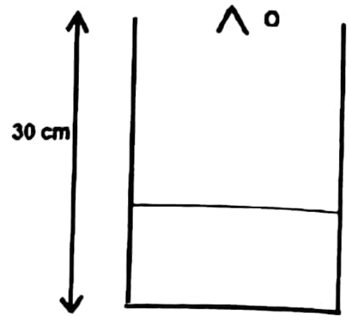
Exercice 4 : (Dioptre et miroir plans)

L'œil d'un observateur se trouve en un point O situé à 30 cm au dessus d'un miroir plan M placé au fond d'un récipient.

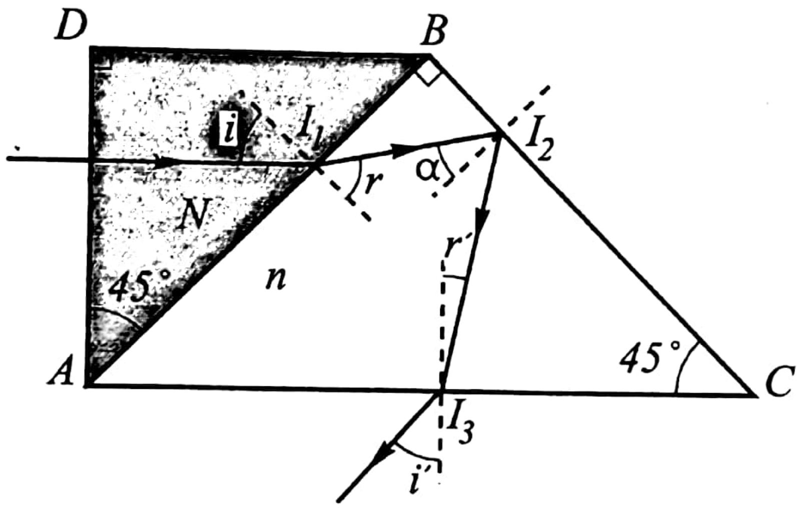
1° Quelle est la position de l'image O' de O si le récipient est vide ?

2° Dans quel sens et de combien cette image O'' se déplace-t-elle si on remplit le récipient d'eau (n =4/3) jusqu'à une hauteur h = 10 cm.

3° On veut remplacer le système précédent par un miroir équivalent M' donnant de l'objet O la même image O'' que dans la deuxième question (miroir équivalent au système miroir + dioptre). Déterminer la position de M'.



Exercice 5 (Prisme)



Deux morceaux de verre taillés sous forme de triangles rectangles et isocèles d'indices respectifs N et n ont leur face AB commune. Un rayon incident frappe AD sous une incidence normale, se réfracte en I_1, se réfléchit en I_2 puis ressort en I_3 sous l'incidence i'. Les valeurs de N et n sont telles que la réflexion soit totale en I_2. On prendra dans tout ce qui suit n = 3/2 .

1- Déterminer à l'aide d'un schéma la valeur de l'angle i
2- Ecrire les relations de Descartes aux points I_1,et I_3
3- Quelles relations vérifient les angles r *et* α
4- Quelles relations vérifient les angles α *et* r'
5- Quelle relation vérifient N et n pour que la réflexion soit limite en I_2? (on prendra α égal à l'angle limite de réfraction l)

Optique :

Correction série n° : 1

Rappel :

Exercice 1 : Vitre

1- en I au niveau du dioptre D_1, on a refraction et $n_0 \sin i = n \sin r$.

en J au niveau du dioptre D_2 on a refraction et $n \sin r' = n \sin i''$

Or on a $r = r'$ (figure) $\Rightarrow n_0 \sin i = n \sin r$

$= n_0 \sin i''$

$\Rightarrow \sin i = \sin i'' \Rightarrow i = i''$

a la sortie du verre le rayon n'est pas dévié, mais il s'est déplacé par une longeur d.

2)- Determinons le déplacement lateral d :

on a (voir figure) : $\frac{d}{IJ} = \sin(i - r)$

$\Rightarrow d = IJ \cdot \sin(i - r)$

Or : $\frac{e}{IJ} = \cos r \Rightarrow IJ = \frac{e}{\cos r}$

d'où $d = \frac{e}{\cos r} \cdot \sin(i - r)$

* on a deviation maximal pour $i = \frac{\pi}{2}$ en effet (incidence rasante)

$d_{max} = \frac{e}{\cos r} \sin\left(\frac{\pi}{2} - r\right) = \frac{e}{\cancel{\cos r}} \cancel{\cos r} = e = 1\,cm$

Correction de la série physique

Correction des série géologie

Optique

+Exercice 2 :

Rappel : $n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow n_1 > n_2 \Rightarrow i < r$

$i \uparrow = r\uparrow \Rightarrow r$ atteind la 1er l'angle $\frac{\pi}{2}$

$r = \frac{\pi}{2} \Rightarrow n_1 \sin i_l = n_2 \sin \frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow i_l = \text{Arc} \sin \frac{n_2}{n_1}$

$i > il \Rightarrow$ on a reflexion totale et $i = il$

$$\boxed{\text{on a reflexion totale} \Leftrightarrow \text{et} \begin{cases} n_1 > n_2 \\ i > i_l \text{ avec } i_l = \text{Arc} \sin \frac{n_2}{n_1} \end{cases}}$$

$\sin i = n_c \sin r$

au point I interface air / coeur on a refraction

$(n_{air} < n_{coeur}) \Rightarrow n_0 \sin i = n_c \sin r$ (I)

Remarque : on cherche l'angle d'incidence maximale pour que le rayon reste à l'interieur de la fibre.

c.a.d le Rayon ne doit que des reflexions totales à l'intérieur de la fibre.

Pour avoir uniquement reflexion totale en J on doit

et $\begin{cases} n_c > n_g \\ \theta > i_l \end{cases}$

avec $i_l = \text{Arc} \sin \frac{n_g}{n_c}$, on remarque $r + \theta =$

$\theta > \text{Arc} \sin \frac{n_g}{n_c}$ $\Rightarrow \sin \theta = \sin\left(\frac{\pi}{2} - r\right) = \cos r$

$\sin \theta > \frac{n_g}{n_c}$ $\quad \sin \theta > \frac{n_g}{n_c} \Rightarrow \cos r > \frac{n_g}{n_c}$

$\Rightarrow \sqrt{1-\sin^2 r} > \frac{n_g}{n_c}$

$\Rightarrow 1 - \sin^2 r > \frac{n^2_g}{n^2_c}$

$\Rightarrow \sin^2 r < 1 - \frac{n^2_g}{n^2_c} \Rightarrow \sin^2 r < \frac{n^2_c - n^2_g}{n^2_c}$

or : $n_0 \sin i = n_c \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{n_0}{n_c} \sin i$

d' $\sin^2 r < \frac{n^2_c - n^2_g}{n^2_c}$

$\Rightarrow \left(\frac{n_0}{n_c} \sin i\right)^2 < \frac{n_c^2 - n_g^2}{n_0^2} \Rightarrow \sin < \sqrt{\frac{n_c^2 - n_g^2}{n_0^2}}$

d'où $i < \arcsin \sqrt{\frac{n^2_c - n_g^2}{n_0^2}} \Rightarrow i_{max} = \arcsin \sqrt{\frac{n_c^2 - n_g^2}{n_0^2}}$

Exercice 4 :

1)- L'image du point O par rapport au miroir plan M est O' : symetrie de O par rapport à M c'ad $\overline{KO'} = -\overline{KO}$.

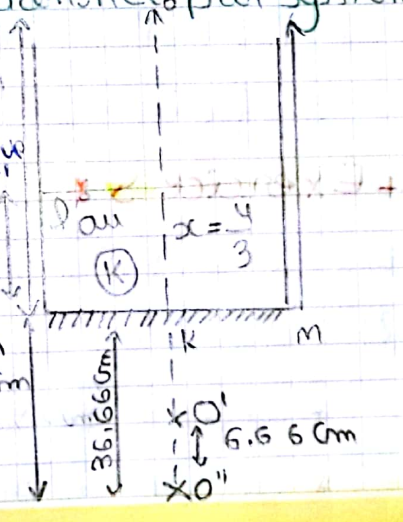
- ou bien en utilisant la relation de conjugaison pour un miroir.

$$\frac{1}{\overline{KO}} + \frac{1}{\overline{KO'}} = \frac{2}{\overline{KC}} = \frac{2}{\infty} = 0$$

$$\Rightarrow \overline{KO'} = -\overline{KO} = -30\ \text{cm}$$

2)- cherchons l'image O'' de O donnée par système optique SO = {D ; M}

$O \xrightarrow[\{D+M\}]{SO} O''$; $\underset{\text{objet}}{O} \xrightarrow[(1)]{D} \underset{\text{l'image intermidiaire}}{O_1} \xrightarrow[(2)]{\text{objet}} \underset{\text{l'image définitive}}{O''}$



-(1)- C'est la relation de conjugaison relative au dioptre D :

$$\frac{1}{HO} - \frac{n}{HO_1} = \frac{1-n}{HC} = \frac{1}{\infty} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{HO} - \frac{n}{HO_1} = 0 \Rightarrow HO_1 = nHO$$

$$HO_1 = 4/3 \times 20 = 26{,}66\ cm$$

_② - Relation de conjugaison relative au miroir M :

$$\frac{1}{KO_1} + \frac{1}{KO''} = \frac{2}{KC} = \frac{2}{\infty} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{KO_1} + \frac{1}{KO''} = 0 \Rightarrow KO'' = -KO_1$$

$$KO'' = -(KH + HO_1) = -(10 + 26{,}66) = 36{,}66\ cm$$

$$KO'' = KO' + O'O'' \Rightarrow O'O'' = KO'' - KO'$$

$$\Rightarrow O'O'' = -36{,}66 + 30 = -6{,}66\ cm$$

⇒ l'image c'est déplace par 6,66 cm vers le bas

3) - On remplace le système {D+M} par un miroir équivalent M' la position de M' est tel que O et O'' sont symétrique par rapport à M c'-à-d : position de M' est $OP = \frac{OO''}{2} = \frac{OK + KO''}{2} = \frac{1}{2}(-30 - 36{,}66)$

$$OP = \frac{-66{,}66}{2} = -33{,}33\ cm$$

⇒ Donc le miroir M' se trouve à 3,33 cm au dessous du fond du récipient.

+ Exercice 5 :

1) - $i = 45°$ (voir figure 1)

2) - Relation de Descartes en I_1 et I_2 :

* en I_1 = $N \cdot \sin i = n \sin r$
* en I_2 = $n \cdot \sin r' = 1 \cdot \sin i'$

Scanned by CamScanner

3)- On a $r + \alpha = \frac{\pi}{2}$ (voir figure 1)

4)- Relation entre α et r' : observons le triangle $\widehat{I_2 I_3 C}$

on a : $\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \left(\frac{\pi}{2} - r'\right) + 45'' = \pi$

$\Rightarrow \pi - \alpha - r' + 45° = \pi$

$\Rightarrow \alpha + r' = 45°$

5)- Relation entre N et n par a voir reflexion totale e... $\frac{I}{2}$ (on prende $\alpha = \ell$) : $N \sin i$

$= n \sin r$ (on $r + \alpha = \frac{\pi}{2}$)

$= n \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$

$\Rightarrow N \sin i = n \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$. avec $\alpha = \ell$

$\Rightarrow N \sin i = n \sin\left(\frac{\pi}{2} - \ell\right)$

Scanned by CamScanner

UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI

Faculté des Sciences de Tétouan

Département de Physique

Physique 1 SVI – STU

Série n°2 Année 2018/ 2019

Exercice 1

Considérons les 4 dioptres sphériques de la figure 1 .

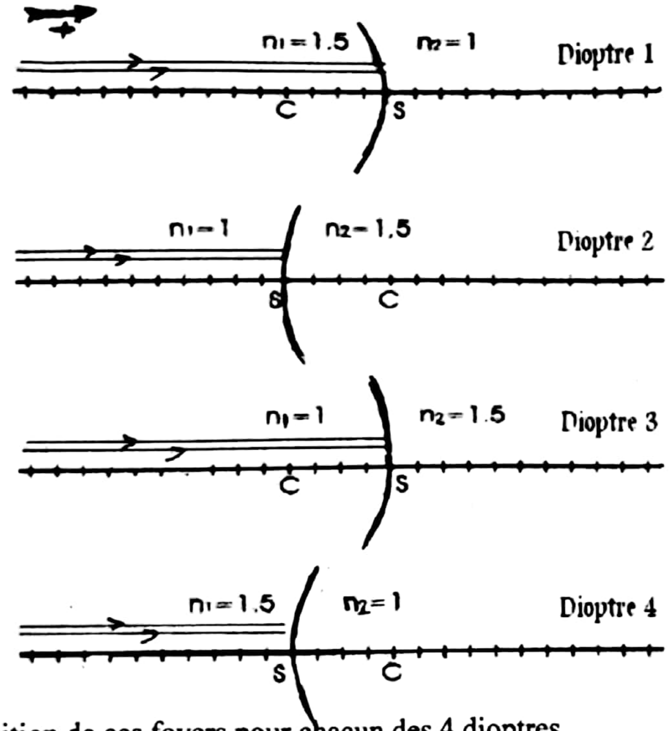


Figure 1

1- Calculer la position de ces foyers pour chacun des 4 dioptres

2- Compléter la figure 1 et placer ces foyers sur l'axe principal .

On prendra les graduations de l'axe principal proposées sur la figure comme unité de mesure qu'on supposera égal à 1cm, c'est à dire **SC = 4cm** dans les quatre cas.

Exercice 2

On remplace maintenant les dioptres sphériques 1 et 2 de l'exercice 2 par des miroirs sphériques de sommet S et de centre C (Figure 2). On prendra SC = 4cm.

1- Déterminer la concavité de ces miroirs en se basant sur sa représentation de la figure 2. (il faut simplement dire si M1 est concave ou convexe et pareil pour M2)

2- Ecrire la relation de conjugaison avec origine au sommet S

3- Soit F_1 le foyer objet et F_2 le foyer image de ces miroirs sphériques. Faire un calcul pour ensuite placer ces foyers sur la figure 2

4- Soit A_2 l'image d'un point objet A_1, calculer et représenter la position de A_2 sur la figure 2 dans les deux cas.

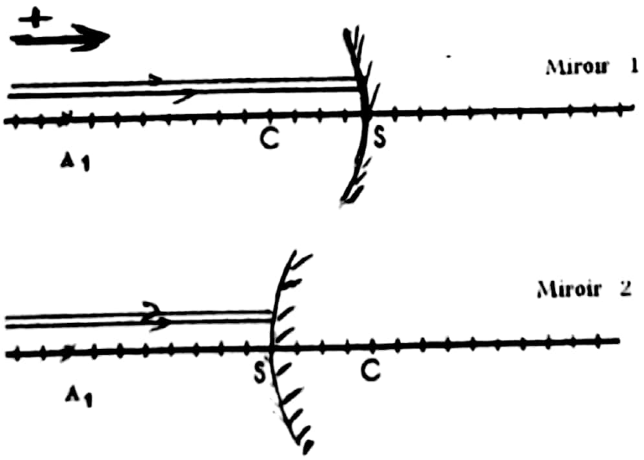


Figure 2

Exercice 3

1- Soit AB un objet et A'B' son image à travers une **lentille mince <u>divergente</u>** de centre O , de foyer objet F et de foyer image F'.

a- Ecrire la relation de conjugaison

b- Faire un schéma dans le cas où **A ∈]-∝, F']**

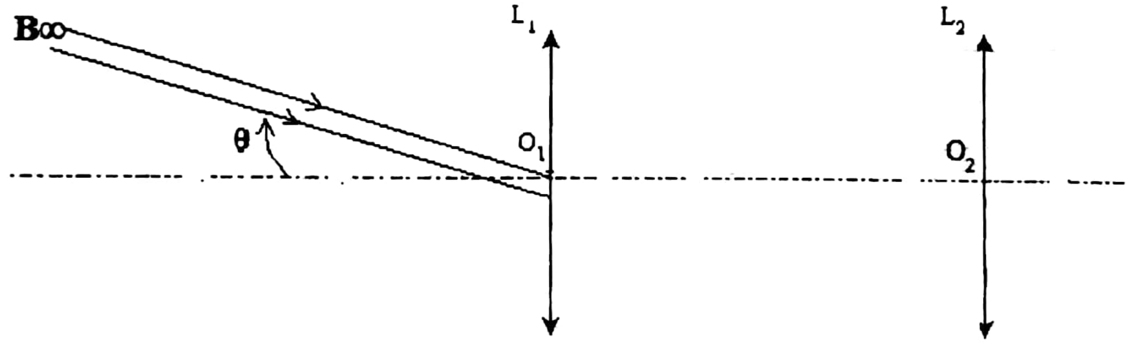
c-. L'objet est il réel ou virtuel ? L'image est elle réelle ou virtuelle?

2- Refaire le schéma dans le cas où **A ∈]F',O]**, choisir deux rayons et tracer leur marche.
L'objet est il réel ou virtuel ? L'image est elle réelle ou virtuelle?

Exercice 4

Soit un système optique constitué de deux lentilles minces **convergentes** L_1 et L_2 de distances focales $\overline{OF'_1} = f'_1 = +2$ cm et $\overline{OF'_2} = f'_2 = +5$ cm respectivement. Les centres optiques O_1 et O_2 sont séparées, avec $\overline{O_1O_2} = +8$ cm . Ce système de deux lentilles possède un foyer objet F et un foyer image F'.

1- Faire le schéma représentant le système précédent et calculer la valeur de l'intervalle optique $\Delta = \overline{F'_1F_2}$ (utiliser l'échelle 1 :1 c'est-à-dire 1cm réel correspond à 1cm sur votre feuille)
2- Calculer la position du foyer image F' du système des deux lentilles et tracer la marche d'un rayon incident parallèle à l'axe principale sur le schéma précédent.
3- De même, calculer la position du foyer objet F du système des deux lentilles et tracer la marche du rayon provenant de F sur le même schéma.
4- L'extrémité B_∞ d'un objet à l'infini envoie un faisceau de rayons faisant un angle θ avec l'axe du système (voir schéma). Calculer la position de l' image A_1B_1 ce cet objet $A_\infty B_\infty$ à travers L_1 .



5- Calculer ensuite la position de l'image définitive A'B' de $A_\infty B_\infty$ à travers le système des deux lentilles.
6- Reprendre le schéma suivant en gardant la même échelle que précédemment et tracer la marche d'un faisceau de rayons provenant d'un B_∞ et faisant un angle θ avec l'axe du système (voir schéma).
7- Calculer la taille de A_1B_1 et l'angle θ' que fait le faisceau de rayons avec l'axe à la sortie du système. En déduire le grossissement G de ce système . AN : $\theta = 5\ 10^{-3}$ rd.
8- Calculer la position de l'image $\overline{A'B'}$ d'un objet $\overline{AB}$ situé à 3 cm en avant de O_1.
9- Faire un schéma montrant la marche des rayons lumineux provenant de l'objet $\overline{AB}$ et permettant de situer l'image $\overline{A'B'}$.

+ Correction de série N° : 2

+ Exercice ① :

a)- position du foyer objet $F = \overline{SF} \Rightarrow$ distance focale objet pour un objet A située en F ($\overline{SA} = \overline{SF}$) alors son Image A' est à l'∞ ($\overline{SA'} = \infty$)

* Relation du conjugaison d'un dioptre avec origine au sommet :

$$\text{(I)} : \frac{n_1}{\overline{SA}} - \frac{n_2}{\overline{SA'}} = \frac{n_1 - n_2}{\overline{SC}}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{\overline{SF}} - \frac{n_2}{\infty} = \frac{n_1 - n_2}{\overline{SC}} \Rightarrow \boxed{\overline{SF} = \frac{n_1}{n_1 - n_2}}$$ distance focale objet.

b)- position du foyer image F' ($\overline{SF'}$) :

pour un objet A à l'∞ ($\overline{SF} = \infty$) son image A' est en F' ($\overline{SA'} = \overline{SF'}$)

$$\text{(I)} : \Rightarrow \frac{n_1}{\infty} - \frac{n_2}{\overline{SF'}} = \frac{n_1 - n_2}{\overline{SC}} \Rightarrow \boxed{\overline{SF'} = \frac{n_2}{n_2 - n_1} \overline{SC}}$$ distance focale image.

a)- dioptre D_1 :

$$* \quad \overline{SF} = \frac{n_1}{n_1 - n_2} \overline{SC} = \frac{1{,}5}{(0{,}5)} \times (-4) = -12 \text{ cm.} \quad (F \text{ réel})$$

$$* \quad \overline{SF'} = \frac{n_2}{n_2 - n_1} \overline{SC} = \frac{1}{(-0{,}5)} \times (-4) = 8 \text{ cm} \quad (F' \text{ est réel})$$

F et F' réels $\Rightarrow D_1$ est un dioptre convergent

ou bien : $\overline{SC} < 0$ et $n_2 - n_1 < 0 \Rightarrow$ Signe $\Rightarrow$ Dioptre convergent $V = \frac{n_2 - n_1}{\overline{x}} > 0$

b)- dioptre D_2 :

* $\overline{SF} = \frac{n_1}{n_1 - n_2} \overline{SC} = \frac{1}{(-0,5)} \times 4 = -8 cm$ (F est réel)
* $\overline{SF'} = \frac{n_2}{n_2 - n_1} \overline{SC} = \frac{1,5}{(0,5)} \times 4 = 12 cm$ (F' est réel)

$\Rightarrow$ D_2 est convergent

c)- Dioptre D_3 :

* $\overline{SF} = \frac{n_1}{n_1 - n_2} \overline{SC} = \frac{1}{(-0,5)} \times (-4) = +8 cm$ (F est virtuel)
* $\overline{SF'} = \frac{n_2}{n_2 - n_1} \overline{SC} = \frac{1,5}{(0,5)} \times (-4) = -12 cm$ (F est virtuel)

$\Rightarrow D_3$ est divergent

On peut le verifier $n_2 = n_1 > 0$

$\overline{SC} < 0$

$\Rightarrow n_2 - n_1$ et $\overline{SC}$ designe opposé $\Rightarrow D_3$ divergent

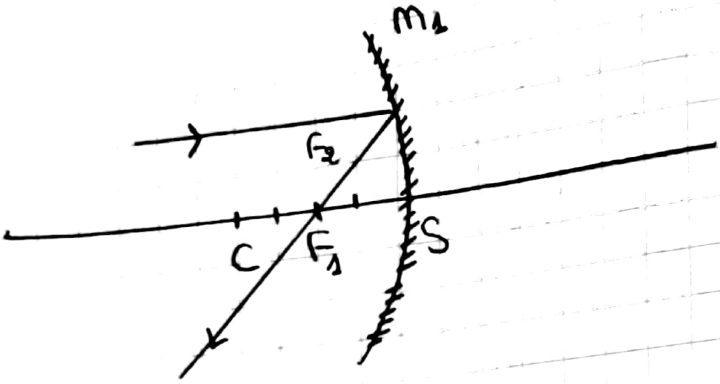
d)- Dioptre D_4 :

* $\overline{SF} = \frac{n_1}{n_1 - n_2} \overline{SC} = \frac{1,5}{0,5} \times 4 = 12 cm$ (F est virtuel)
* $\overline{SF'} = \frac{n_2}{n_2 - n_1} \overline{SC} = \frac{1}{(-0,5)} \times 4 = -8 cm$ (F' est virtuel)

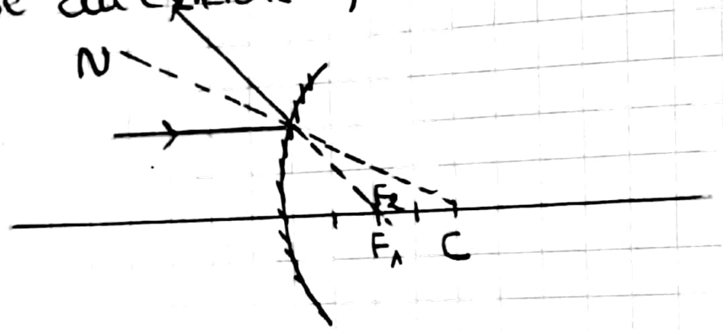
$\Rightarrow D_4$ est divergent

+ Exercice ②: $(SC) = 4\ cm$

1°/- M_1: Mirair cancave (face reflechissante du côté du centre C)



M_2: Mirair canvexe (face reflechissante du côté apposé au centre C)



2)- Relation du canjugaison relative à un mirair avec arigine au sommet : $\boxed{\frac{1}{\overline{SA_1}} + \frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{\overline{SC}}}$ (I)

3°)- a)- Fayer abjet F_1 ($SF_1 = ?$)

abjet A en F_1 ($SA = SF_1$) alors son image A' est à l'∞ ($\overline{SA'} = \infty$) en remplaçant dans I:

$$\frac{1}{\overline{SF_1}} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{Sc} \Rightarrow \overline{SF_1} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

-b)- Fayer Image F_2 ($SF_2 = ?$)

L'abjet A à l'∞ ($\overline{SA_1} = \infty$) ⇒ Image A_2 est en F_2 ($\overline{SA_2} = \overline{SF_2}$). Remplaçant dans I:

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{\overline{SF_2}} = \frac{2}{\overline{SC}} \Rightarrow \overline{SF_2} = \frac{\overline{SC}}{2}$$

Remarque :

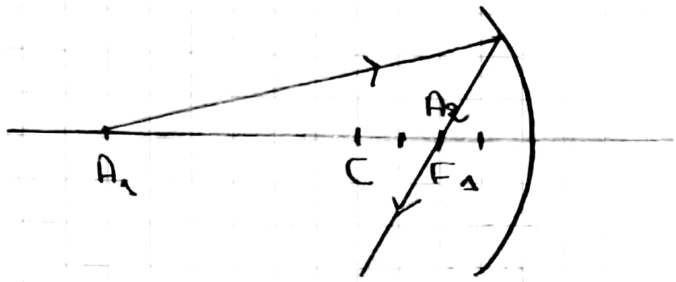
pour un miroir $F_1 \equiv F_2$ $\left(\overline{SF} = \overline{SF_2} = \frac{\overline{SC}}{2} \right)$

_4°/- -a- miroir M_1 : $\overline{A_1 \quad \overset{M_1}{} \quad A_2}$

$\overline{SC} = -4 cm$

$\overline{SA_1} = -12 cm$

- objet réel
- " réel



_Relation de conjugaison (I)

$$\frac{1}{\overline{SA_1}} + \frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{\overline{SC}} \Rightarrow \frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA_1}}$$

A.N : $\frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{-4} - \frac{1}{-12} = \frac{-5}{12}$

$\Rightarrow \overline{SA_2} = -\frac{12}{5} = -2,4$ cm

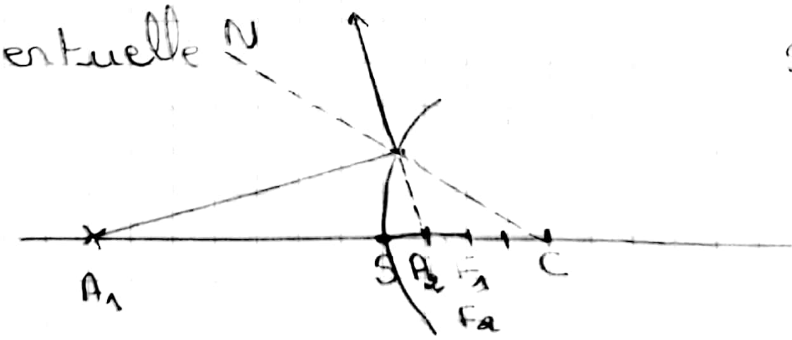
_b/- miroir M_2 : $\overline{A_1 \quad \overset{M_2}{} \quad A_2}$

* objet réel

* image virtuelle

$\overline{SC} = +4 cm$

$\overline{SA_1} = -8 cm$



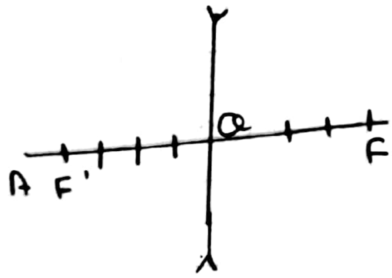
Relation de conjugaison : $\frac{1}{\overline{SA_1}} + \frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

$\Rightarrow \frac{1}{\overline{SA_1}} = \frac{2}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SA_1}}$

AN : $\frac{1}{\overline{SA_2}} = \frac{2}{4} - \frac{1}{-8} = -\frac{5}{8} = 1,6$ cm

+ Exercice 3 : $AB \xrightarrow{L} A'B'$

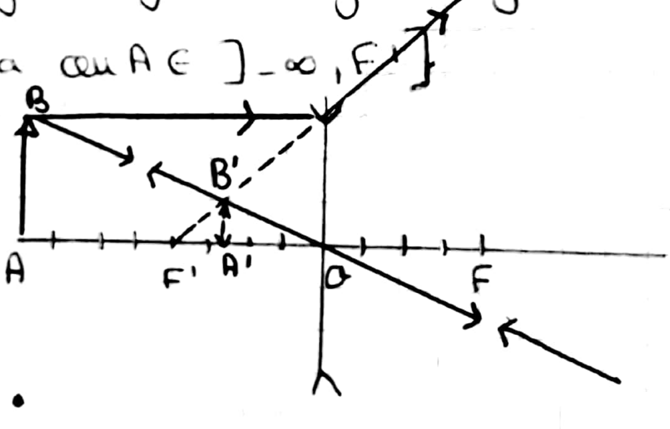
1)-



a)- La relation de conjugaison

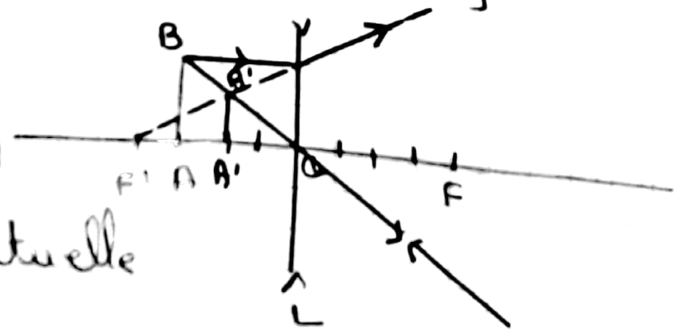
$$\underset{\substack{\uparrow \\ \text{Image}}}{\frac{1}{\overline{OA'}}} - \underset{\substack{\uparrow \\ \text{objet}}}{\frac{1}{\overline{OA}}} = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{Foyer Image}}}{\frac{1}{\overline{OF'}}}$$

-b)- Schéma où $A \in]-\infty, F']$



* objet réel.
* l'image virtuel.

2)- Schéma où $A \in]F', O]$:



* objet réel
* Image virtuelle

+ Exercice 4 :

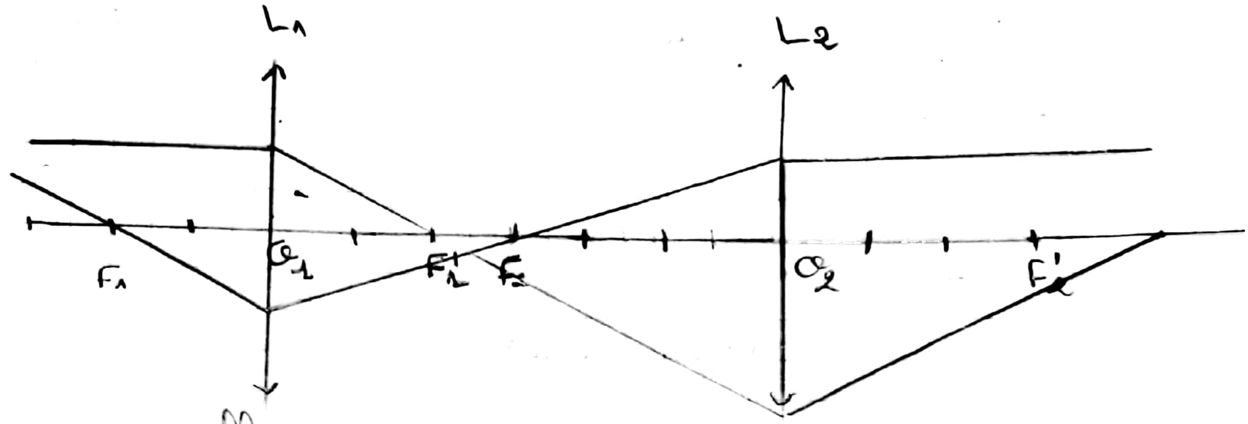
$$S.O = \{ L_1 + L_2 \}$$

L_1 et L_2 son convergentes.

$L_1 \begin{cases} O_1 \\ \overline{O_1F_1} = -2cm \\ \overline{O_1F_1'} = +2cm \end{cases}$; $L_2 \begin{cases} O_2 \\ \overline{O_2F_2} = -5cm \\ \overline{O_2F_2'} = +5cm \end{cases}$

$\overline{O_1O_2} = 8cm$

1°/-



Δ : intervalle optique

$\Delta = \overline{F_1'F_2}$

$\Delta = \overline{F_1'O_1} + \overline{O_1O_2} + \overline{O_2F_2} = \overline{F_1'F_2}$

$\Delta = -2+8-5 = 1cm$

2°/- position du foyer image F' du (SO)

$A(\infty) \xrightarrow[(1)]{L_1} F_1' \xrightarrow[(2)]{L_2} F'$

(2) : $\dfrac{1}{\overline{O_2F'}} - \dfrac{1}{\overline{O_2F_1'}} = \dfrac{1}{\overline{OF_2'}}$

image objet foyer image

$$\frac{1}{\overline{O_2F'}} = \frac{1}{\overline{O_2F_1'}} + \frac{1}{\overline{O_2F_2'}} = \frac{1}{\overline{O_2O_1} + \overline{O_1F_1'}} + \frac{1}{\overline{O_2F_2'}}$$

$$AN: \frac{1}{\overline{O_2F'_1}} = \frac{1}{-8+2} + \frac{1}{+5} = \frac{-1}{6} + \frac{1}{5} = \frac{1}{30}$$

$$\Rightarrow \overline{O_2F'_1} = 30\,cm$$

$$\overline{O_2F'_1} = \overline{O_2O_1} + \overline{O_1F'_1} =$$

-3°/- F : foyer objet de système dont Image ce trouve à l'infinie à la sortie de système son donc parallèle.

- Les rayon son parallèle à la sortie l'objet par appart à L_2
- F_2 est donc l'image de F par appart à L_1

$$F \xrightarrow[L_1]{} F_2 \xrightarrow[L_2]{} A'\infty$$

$$\frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1F}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}}$$

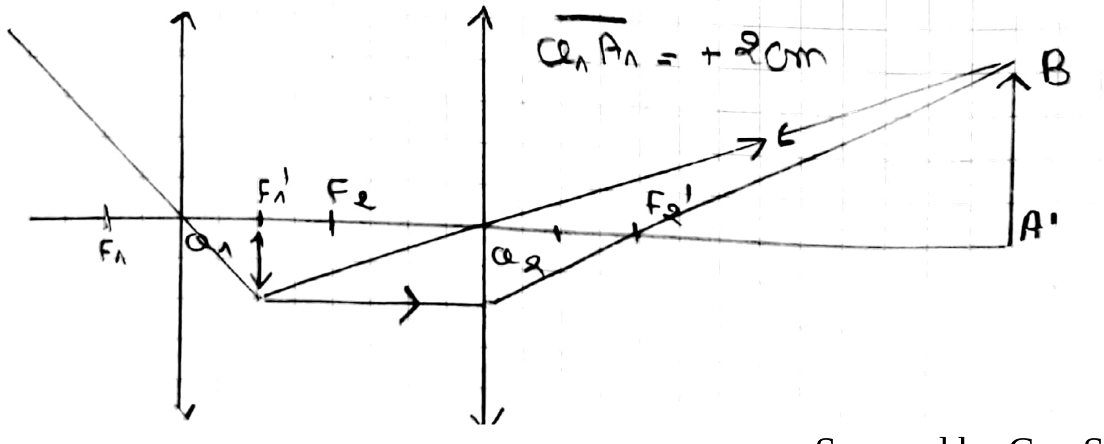
$$\frac{1}{\overline{O_1F}} = \frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} = \frac{\overline{O_1F_1} - \overline{O_1F_2}}{\overline{O_1F_1}\cdot\overline{O_1F_2}}$$

$$\frac{1}{\overline{O_1F}} = \frac{2-1}{2\times 3} = \frac{-1}{6} = \boxed{-6\,cm}$$

4)- $\overline{O_1F_1} = -2\,cm$ $\qquad \overline{O_2F_2} = -5\,cm$

$\overline{O_2A'} = +30\,cm$ $\qquad \overline{O_1F'_1} = +2\,cm$ $\qquad \overline{O_2F'_2} = +5\,cm$

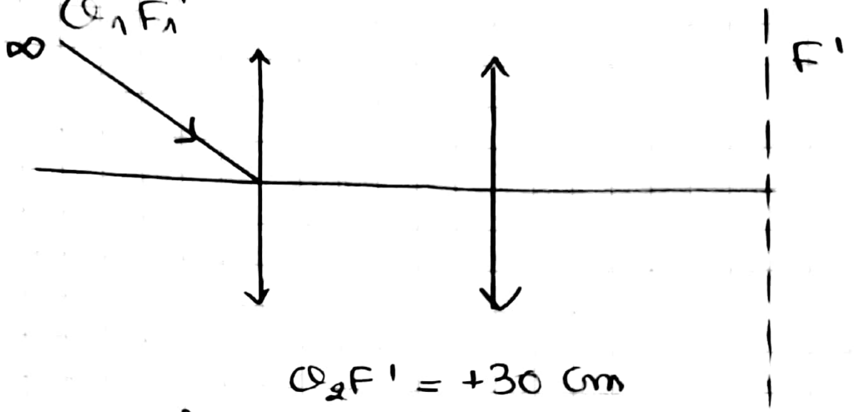
$\overline{O_1A_1} = +2\,cm$



* La position de l'image A_1B_1 de A_∞ est en F_1'
c'ad $A_1 = F_1'$

on bien : $A_\infty \xrightarrow{L_1} A_1$

$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{\overline{O_1F_1'}} \longrightarrow \overline{O_1A_1} = \overline{O_1F_1'} \Rightarrow A_1 \equiv F_1'$$



$\overline{O_2F'} = +30$ cm

-5)- position de l'image $A'B'$ de $A_\infty B_\infty$ à travers le systeme

$L_1 + L_2$: $A(\infty) \xrightarrow[(1)]{L_1} A_1 \xrightarrow[(2)]{L_2} A'$

(1): $$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{\overline{O_1F_1'}}$$

(2): $$\frac{1}{\overline{O_2A'}} - \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{1}{\overline{O_2F_2'}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A'}} = \frac{1}{\overline{O_2F_1'}} + \frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{1}{\overline{O_2F_1'}} + \frac{1}{\overline{O_2O_1} + \overline{O_1A_1}}$$

AN : $$\frac{1}{\overline{O_2A'}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{-8+2} = \frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{30}$$

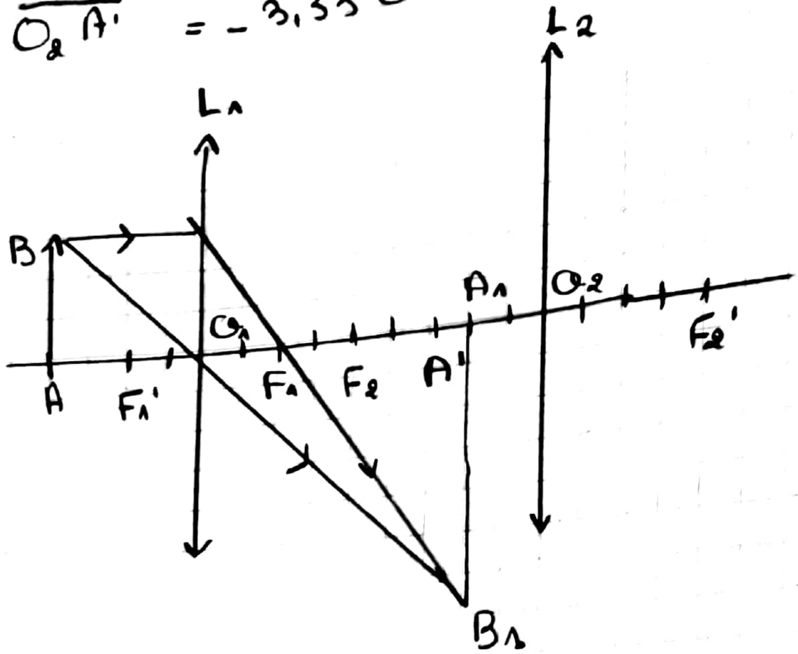
$$\Rightarrow \overline{O_2A'} = 30 \text{ cm}$$

-6)-

$\overline{O_1O_2} = 8cm$

$\overline{O_1A_1} = 6cm$

$\overline{O_2A'} = -3,33 cm$



7- les angles sont petits $\Rightarrow \tan\theta \simeq \theta$

$tg\,\theta = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_1F_1'}} \simeq \theta \Rightarrow \overline{A_1B_1} = \overline{O_1F_1'} \cdot \theta$. AN: $\overline{A_1B_1}$

$= (2.10^{-2})(-5.10^{-3}\,rad)$

$\Rightarrow \overline{A_1B_1} = -10^{-4}\,m$

+ <u>Détermination de θ' :</u> $\tan\theta' \simeq \theta' = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2F_1'}} = \dfrac{\overline{A_1B_1}}{\overline{O_2O_1}+\overline{O_1F_1}}$

$= \dfrac{10^{-4}}{(-8+2)\times 10^{-2}} = \boxed{\dfrac{1}{6}\,10^{-2}\,rad}$

+ <u>grandissement $\gamma_2\,(L_2)$:</u> $\gamma_2 = \dfrac{\overline{O_2A'}}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{30}{O_2O_1+O_1A_1}$

$= \dfrac{30}{-8+2} = \boxed{-5}$

+ <u>grossissement :</u> $G = \dfrac{\theta'}{\theta} = \dfrac{10^{-2}}{6\times 5.10^{-3}} = \boxed{\dfrac{1}{3}}$

8°/ - calculons la position de l'image A'B' de AB situé à $\overline{O_1A} = -3\,cm$ (càd à 3 cm en avant de L_1)

$$A \xrightarrow[(1)]{L_1} A_1 \xrightarrow[(2)]{L_2} A'$$

-(1)- $\dfrac{1}{\overline{O_1A_1}} - \dfrac{1}{\overline{O_1A}} = \dfrac{1}{\overline{O_1F_1'}}$

-(2)- $\dfrac{1}{\overline{O_2A'}} - \dfrac{1}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{1}{\overline{O_2F_2'}} \Rightarrow \dfrac{1}{\overline{O_2A'}} = \dfrac{1}{\overline{O_2F_2'}} + \dfrac{1}{\overline{O_2A_1}}$

$= \dfrac{1}{\overline{O_2F_2'}} + \dfrac{1}{\overline{O_2O_1} + \overline{O_1A_1}}$] $\overline{O_1A_1}$ à determiner apartir de (1)

(1) $\Rightarrow \dfrac{1}{\overline{O_1A_1}} = \dfrac{1}{\overline{O_1F_1'}} + \dfrac{1}{\overline{O_1A}}$

AN: $\dfrac{1}{\overline{O_1A_1}} = \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{-3} = \dfrac{1}{6} \Rightarrow \overline{O_1A_1} = 6\,cm$

en remplaçant $\overline{O_1A_1}$ on trouve:

$\dfrac{1}{\overline{O_2A'}} = \dfrac{1}{\overline{O_2F_2'}} + \dfrac{1}{\overline{O_2O_1} + \overline{O_1A_1}} = \dfrac{1}{5} + \dfrac{1}{-8+6} = \dfrac{1}{5} - \dfrac{1}{2} = -\dfrac{3}{10}$

$\Rightarrow \overline{O_2A'} = \dfrac{-10}{3} = -3{,}33\,cm.$

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