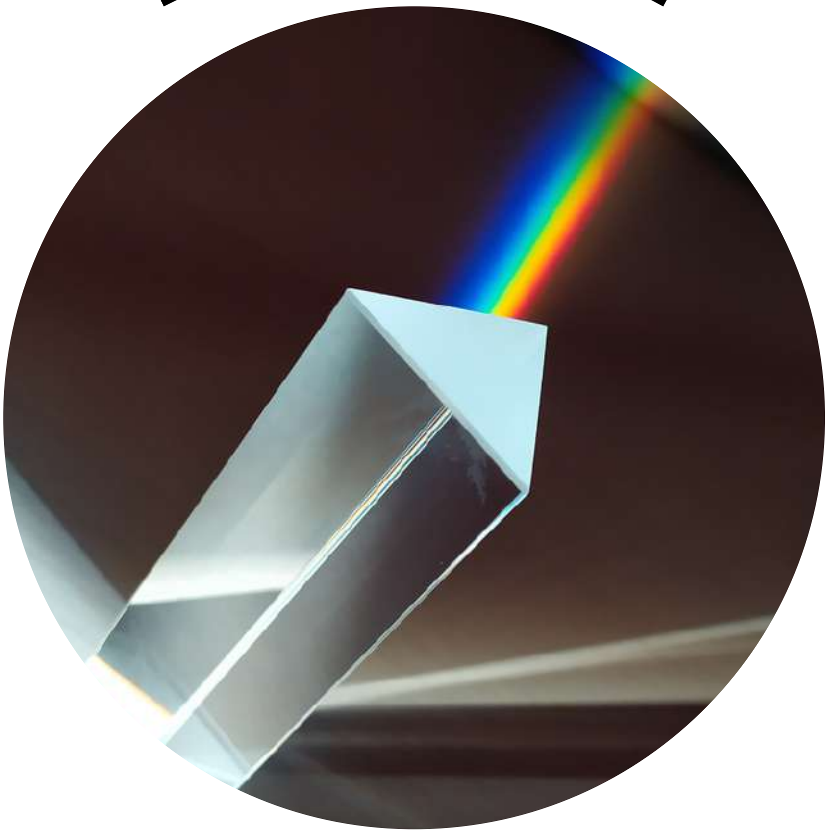
BIOLOGIE MAROC
www.biologie-maroc.com

Physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE

Travaux dirigés de l'optique géométrique SVT 2013,

Exercice 1 :

1. T = 1,533 .10^{-15} s, d'où la fréquence ν : $\boxed{\nu = \frac{1}{T}}$ A.N. : $\boxed{\nu = 6{,}523.10^{14}\,Hz}$

2. $\boxed{\lambda_0 = c.T = \frac{c}{f} = \frac{c}{\nu}}$. A.N. : $\boxed{\lambda_0 = 459{,}6nm = 0{,}4596\mu m}$

3. Oui, cette radiation est visible à l'œil nu car $\lambda_0 = 459{,}6nm \in [450nm, 750nm]$ qui représente la partie visible à l'œil nu du spectre électromagnétique. La couleur de cette radiation est bleue.

4. Dans un milieu verre crown BK7 d'indice n = 1.5524, la longueur d'onde λ de cette radiation s'exprime : $\boxed{\lambda = v.T = \frac{v}{\nu} = \frac{c}{n.\nu} = \frac{\lambda_0}{n}}$. A.N. : $\boxed{\lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{459{,}6nm}{1{,}5524} = 296{,}1nm}$.

La longueur d'onde λ et la vitesse v de propagation changent avec l'indice n. En revanche <u>la fréquence ν et la période T restent inchangés. La couleur est donc la même.</u>

Exercice 2 :

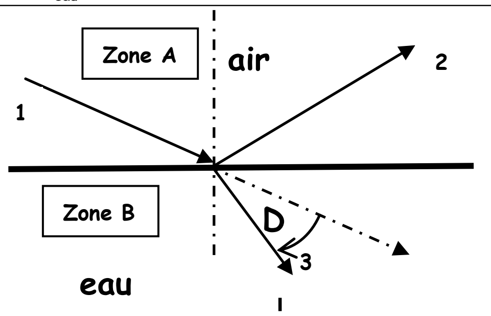
a. Le rayon **1** est le **rayon incident**, le rayon **2** est le **rayon réfléchi** et le rayon **3** est le **rayon réfracté**.

b. La déviation **D** est représentée sur le schéma ci contre.

c. L'eau se trouve dans la zone B, car en traversant la surface de séparation des 2 milieux homogènes (l'air et l'eau), le rayon lumineux change de direction.

d. L'angle de réfraction limite Λ de ces 2 milieux est:

$$\boxed{\sin\Lambda = \frac{n_{air}}{n_{eau}} = \frac{3}{4} = 0{,}75 \Rightarrow \Lambda = \arcsin(0{,}75) \approx 49^\circ}$$

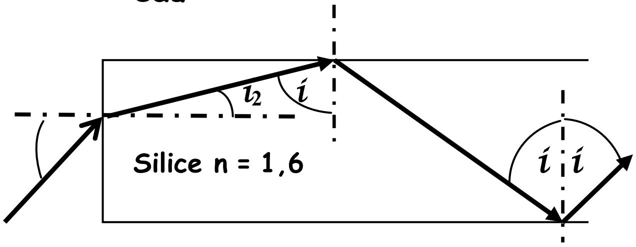


Exercice 3 :

$i + i_2 = 90 \Rightarrow i_2 = 90 - i = 90 - 60 = 30$ Et

$n_{Silice}.\sin i_1 = n_{Silice}.\sin i_2 \Rightarrow \sin i_1 = 0{,}8 \Rightarrow i_1 = 53^\circ$

$\sin\Lambda = \frac{1}{n} = \frac{1}{1{,}6} = 0{,}625 \Rightarrow \Lambda = 38{,}68^\circ$



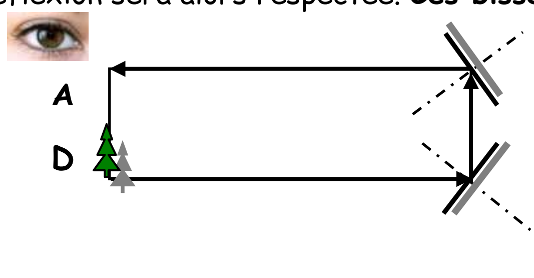
Comme i=60° > Λ alors on aura une réflexion totale sur la paroi, et de proche en proche les réflexions totales se succèdent (i=60° > Λ) le long de la paroi de la fibre jusqu'à la sortie de ce rayon de cette fibre.

Exercice 4 :

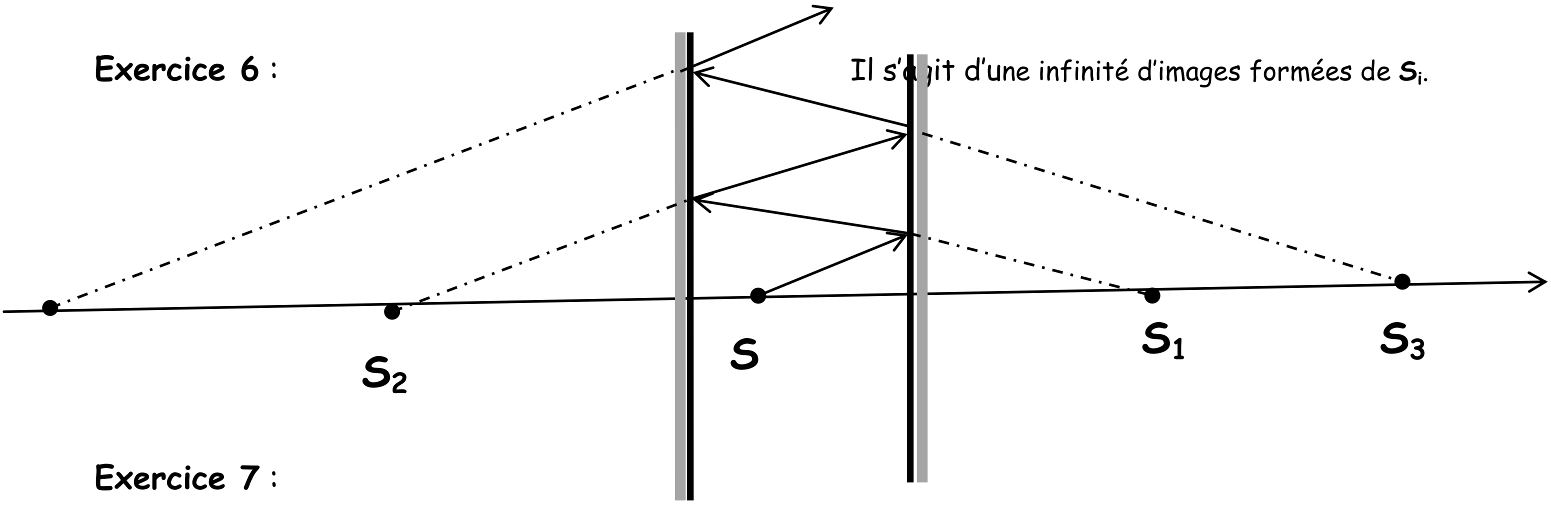
a. La hauteur apparente h/D=tgα=α_{rd}, d'où on a $\boxed{tg\alpha \approx \alpha_{rd} = \frac{h}{D} = \frac{30}{1000} = 0{,}03rd = 1{,}9^\circ}$

b. $\boxed{tg\alpha \approx \alpha_{rd} = \frac{h}{D} = \frac{AB}{D} = \frac{3450}{380\,000} = 0{,}009rd = 0{,}5^\circ}$

Exercice 5 : Pour que la lumière, issue de l'objet situé en D du quadrupède ABCD, se propage jusqu'à l'œil placé en A, les deux miroirs plans doivent être placés en C et en B, <u>**perpendiculairement aux bissectrices**</u> des angles C et B. La loi de Snell-Descartes relative à la réflexion sera alors respectée. **Ces bissectrices** jouent le rôle des **normales** respectivement **en C et en B**.



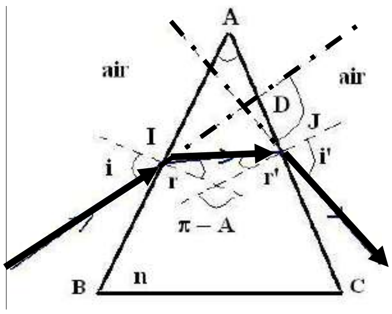
Exercice 6 : Il s'agit d'une infinité d'images formées de S_i.



Exercice 7 :

1- Soit un prisme d'angle A et d'indice de réfraction n. Un rayon lumineux SI tombe sur ce prisme sous un angle d'incidence i. Ce rayon pénètre dans le prisme en respectant les relations suivantes.

2-



Les formules du prisme d'angle A et d'indice de réfraction n sont :

1.sin(i) = n.sin(i') ; n.sin(r') = 1.sin(i')

A = r + r' ; D = i + i' - A

1. $\sin i = n.\sin r$, $r + r' = A$, $\sin i' = n.\sin r'$ et $D = i + i' - A$
2. si $i \uparrow \Rightarrow r \uparrow \Rightarrow r' \downarrow \Rightarrow i' \downarrow$
3. $n.\sin\Lambda = \sin 90 \Rightarrow \sin\Lambda = \dfrac{1}{n} = \dfrac{2}{3} = 0{,}67 \Rightarrow \Lambda = 41{,}8°$
4. $r \leq \Lambda$, $r' \leq \Lambda \Rightarrow$ $r + r' = A \leq 2\Lambda = A_M$ au-delà de laquelle il y n'aura plus de rayon émergent au point I' du prisme d'angle A et d'indice de réfraction n=1,5.
5. Le phénomène observé est la dispersion de la lumière blanche à l'aide du prisme.
6. La radiation la plus déviée est l'indigo et la moins déviée est le rouge.

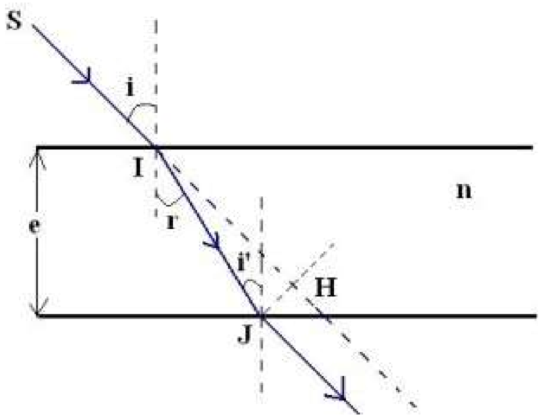
Exercice 8 :

Soit un rayon lumineux SI arrive sur une lame à faces parallèles sous une incidence i. Au point I, la réfraction se traduit par l'équation suivante : $\sin i = n.\sin r$

Au point J, la réfraction est : $n.\sin r' = \sin i'$

comme $r = r'$ alors $\boxed{i = i'}$ D'où le résultat. Donc le rayon émergent est parallèle au rayon incident. La lame à faces parallèles fait alors translater le rayon incident d'une quantité :

$$\overline{JH} = \overline{IJ}.\sin(i - r) \quad \text{avec} \quad \overline{IJ} = \frac{e}{\cos r} \quad \boxed{\overline{JH} = \frac{e}{\cos r}.\sin(i - r)} \quad \text{A.N :} \quad \boxed{\overline{JH} \approx 2{,}88\,\text{cm}}$$



Exercice 9

Soit un miroir concave de centre C, de sommet S et de rayon $\overline{SC} = R = -6cm$.

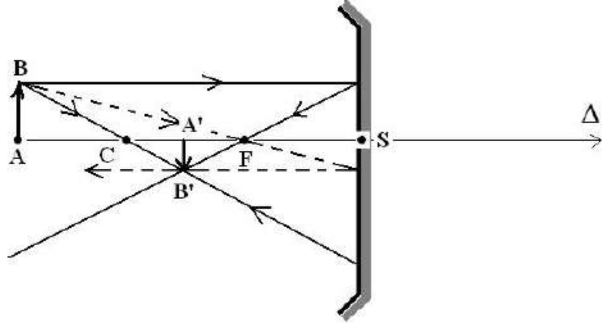
Sa distance focale est égale à la moitie de son rayon tel que : $\boxed{\overline{SF'} = f' = \frac{\overline{SC}}{2} = \frac{-6}{2} = -3cm}$.

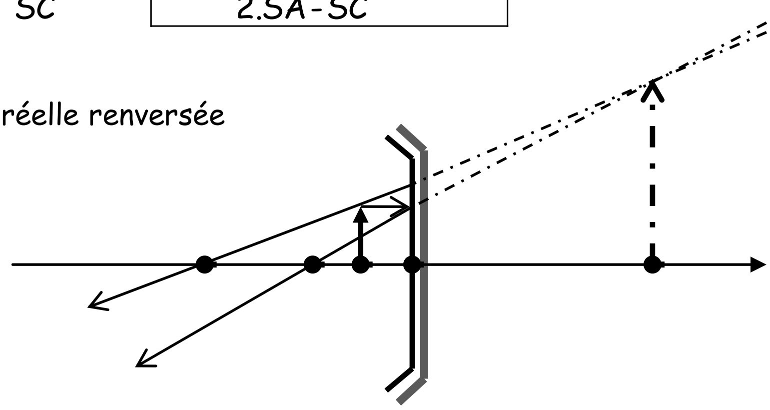
Sa vergence V est définie comme suit : $\boxed{V = \frac{1}{\overline{SF'}} = \frac{1}{f'} = \frac{1}{-3.10^{-2}m} = -33,33\delta\left(m^{-1}\right)}$

2a- <u>Origine de l'axe optique Δ est fixée au sommet S :</u> le point objet A et son image A', fournie par ce miroir, sont liés par la relation de conjugaison en fixant l'origine au sommet S de ce miroir sphérique : $\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}} \Rightarrow \boxed{\overline{SA'} = \frac{\overline{SC}.\overline{SA}}{2.\overline{SA} - \overline{SC}} = -4,5cm}$, avec

$\overline{SC} = -6cm, \quad \overline{SA} = -9cm$.

Donc l'image A'B' ainsi obtenue est une image réelle renversée et plus petite que l'objet AB.





3- le grandissement transversal : $\boxed{\gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}}}$ A.N.: $\boxed{\gamma_t = -\frac{-4,5cm}{-9cm} = -0,5}$

Il s'agit, alors d'une image renversée et plus petite que l'objet AB. On retrouve ces résultats à l'aide de la construction géométrique à l'échelle ci-dessus.

4-Comme l'objet AB est placé à une distance SA de ce miroir du sommet S et du centre C. Son image A'B' (voir le schéma ci-dessus) est :

$\gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = +3 = -\frac{\overline{SA'}}{\overline{SA}} \Rightarrow \boxed{-3.\overline{SA} = \overline{SA'}}$. La relation de conjugaison entre l'objet A et son image A' s'écrit alors comme suit :

$$\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{1}{\overline{SF'}} \Rightarrow \frac{2}{3.\overline{SA}} = \frac{1}{\overline{SF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{SA} = \frac{2.\overline{SF'}}{3} = -2cm; \overline{SA'} = -3.\overline{SF'} = +6cm}$$

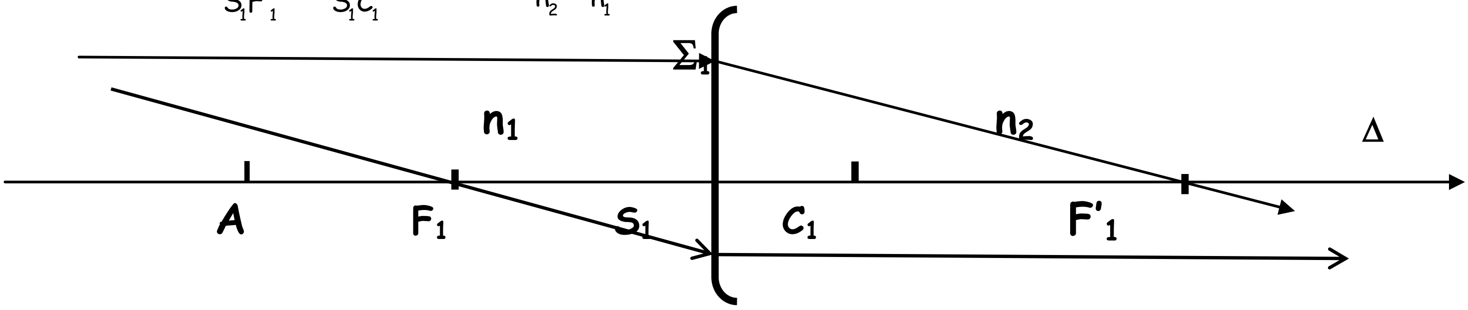
Donc ; l'objet est virtuel et son image est réelle, droite et 3 fois plus grande que l'objet.

5- En vertu du principe du retour inverse de la lumière, l'objet et son image de la question 2 seront permutés dans la question 3 :

$$\frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{1}{\overline{SF'}} \Rightarrow \frac{2}{\overline{SA}} = \frac{1}{\overline{SF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{SA} = -2.\overline{SF'} = +6cm; \overline{SA'} = \frac{2.\overline{SF'}}{3} = -2cm}$$

Exercice 10 : Le point A_1 et son image A_2, fournie par le dioptre Σ_1 de sommet S_1 et du centre C_1 séparant les deux milieux homogènes d'indice de réfraction n_1 et n_2, sont liés par la relation de conjugaison : $\frac{n_2}{\overline{S_1A_2}} - \frac{n_1}{\overline{S_1A_1}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{S_1C_1}}$

A_1 est situé à l'infini alors son image A_2 sera placée sur le foyer principal image F'_1 de Σ_1, d'où on a : $\frac{n_2}{\overline{S_1F'_1}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{S_1C_1}} \Rightarrow \overline{S_1F'_1} = \frac{n_2}{n_2 - n_1}.\overline{S_1C_1} = +30cm$



A_2 est situé à l'infini alors A_1 sera placé sur le foyer principal objet F_1 de Σ_1, d'où on a :
$-\frac{n_1}{\overline{S_1F_1}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{S_1C_1}} \Rightarrow \overline{S_1F_1} = \frac{n_1}{n_1 - n_2}.\overline{S_1C_1} = -20cm$

Ces deux foyers F_1 et F'_1 sont réels tous les deux et sont placés de part et d'autre du sommet S. Il est à remarquer que ces foyers ne peuvent jamais être entre le sommet S et le centre C du dioptre sphérique Σ_1.

Il est à remarquer que si on permute les deux milieux homogènes, le dioptre ainsi obtenu sera divergent et ses foyers seraient alors virtuels.

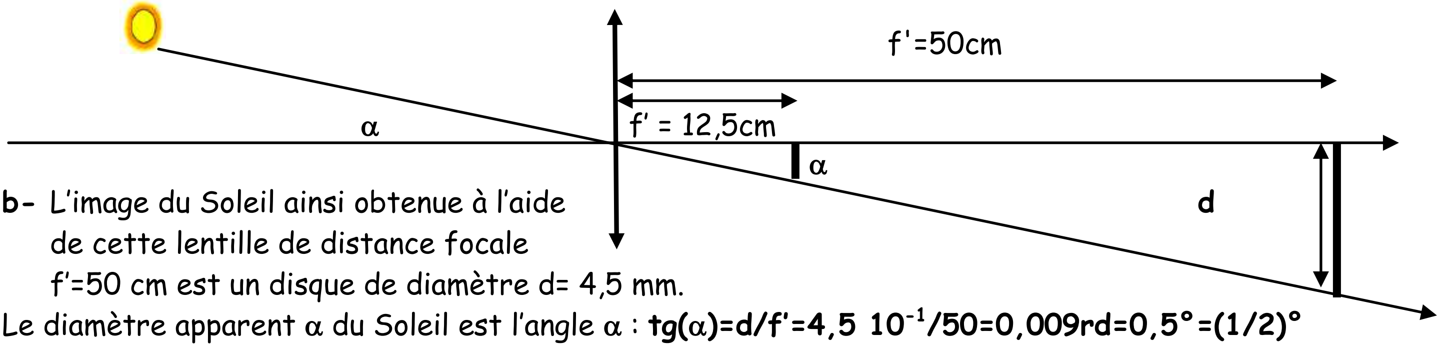
Il est à remarquer que le rapport des distances focales image et objet respectivement du dioptre S_1 et de S_2 est égale au rapport des indices de réfraction des 2 milieux extrêmes :

$$\frac{\overline{S_1F'_1}}{\overline{S_1F_1}} = \frac{\frac{n_2}{n_2 - n_1}.\overline{S_1C}}{\frac{n_1}{n_1 - n_2}.\overline{S_1C}} = -\frac{n_2}{n_1}$$

Exercice 11 :

a- V=1/f' d'où on a **f' = 1/V** Pour **V = 8δ** on a **f' = 12,5cm ;** et Pour **V=2δ** on a **f' =50cm**

La lentille qui forme l'image la plus grande est celle dont la distance focale est la plus grande



b- L'image du Soleil ainsi obtenue à l'aide de cette lentille de distance focale f'=50 cm est un disque de diamètre d= 4,5 mm.

Le diamètre apparent α du Soleil est l'angle α : **$tg(\alpha)=d/f'=4,5\ 10^{-1}/50=0,009rd=0,5°=(1/2)°$**

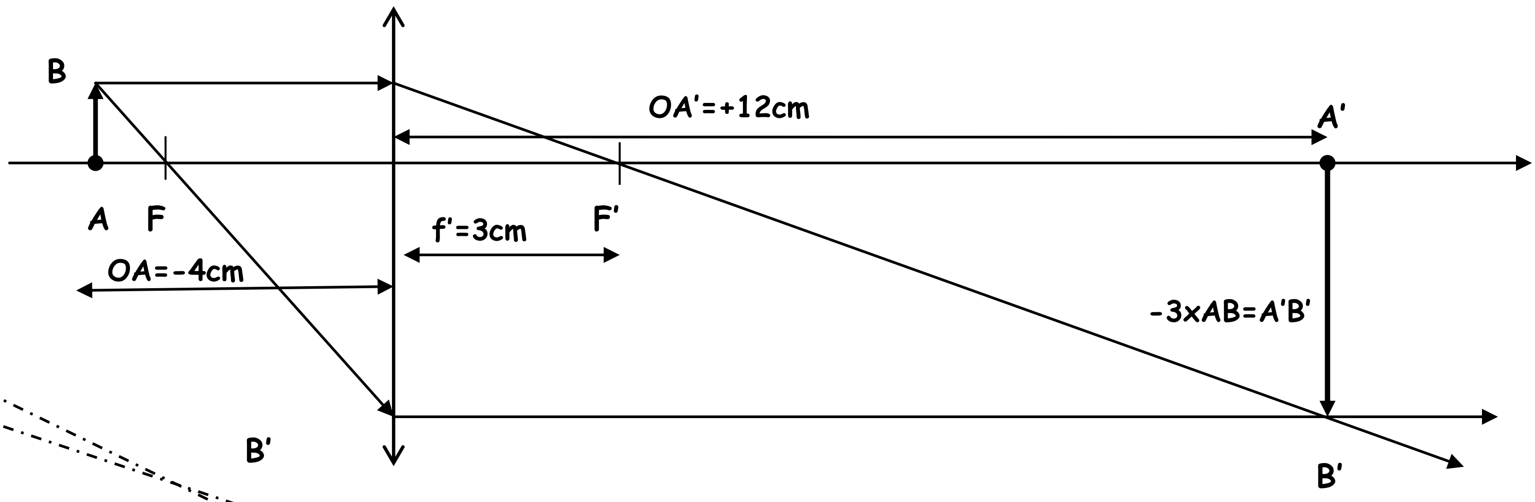
Donc, le diamètre apparent du Soleil dans le ciel est d'un demi-degré, alors que le diamètre réel du Soleil est environ 1 400 000 km, soit 109 le diamètre de la Terre (12 800 km).

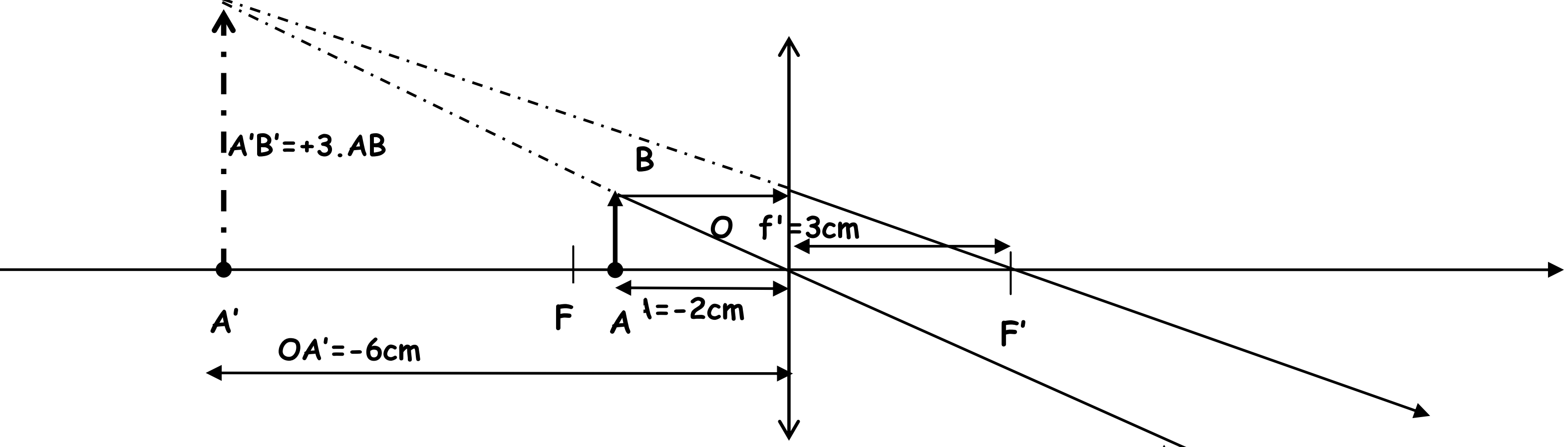
Exercice 12 : Il s'agit d'une image A'B' réelle, renversée et 3 fois plus grande que l'objet AB. Cette image peut être projetée sur un écran situé à 12 cm derrière la lentille.

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}.\overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{(-4).(+3)}{-4+3} = +12cm \qquad \gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -3 \Rightarrow \overline{A'B'} = -6mm$$

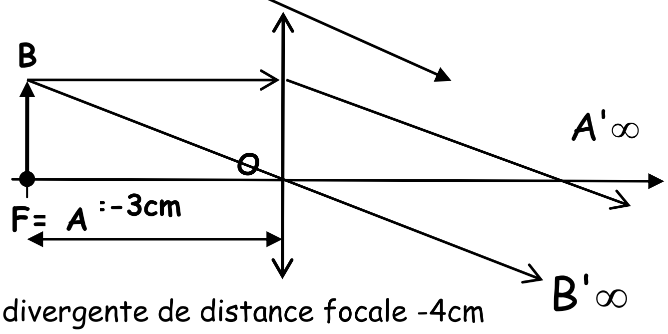
Il s'agit d'une image A'B' virtuelle, droite et 3 fois plus grande que l'objet AB. Cette image ne peut pas être projetée sur un écran situé derrière la lentille mais observable à travers cette lentille.

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}.\overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{(-2).(+3)}{-2+3} = -6cm \qquad \gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = 3 \Rightarrow \overline{A'B'} = +6mm$$





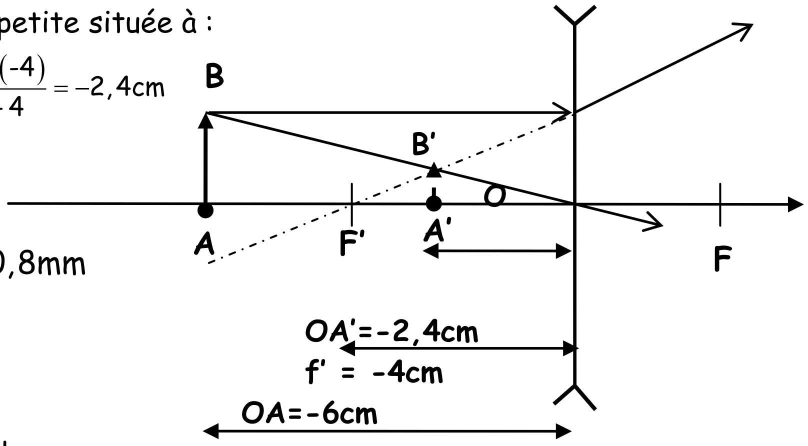
3- Si l'objet AB est placé sur le foyer principal objet F de cette lentille, alors son image A'B' sera projetée à l'infini. Les deux rayons lumineux émergeant de la lentille sont parallèles.



4- Pour un objet AB placé à 6 cm devant la lentille divergente de distance focale -4cm son image A'B' est virtuelle droite et plus petite située à :

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}.\overline{OF'}}{\overline{OA}+\overline{OF'}}} \Rightarrow \overline{OA'} = \frac{(-6).(-4)}{-6-4} = -2,4\text{cm}$$

$$\gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-2,4}{-6} = 0,4 \Rightarrow \overline{A'B'} = +0,8\text{mm}$$

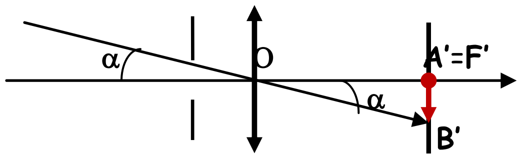


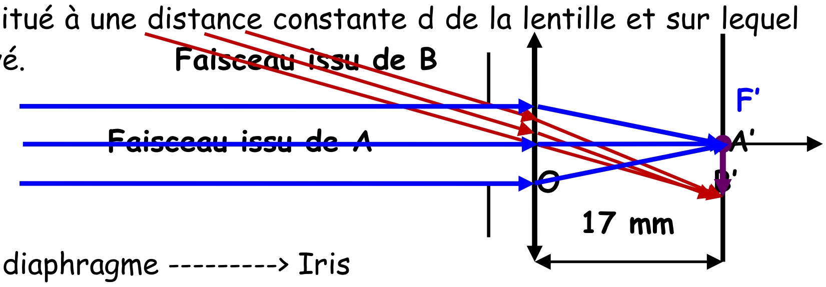
Les deux lentilles $\mathcal{L}_1$ et $\mathcal{L}_2$ sont **<u>accolées</u>** alors la vergence de ce système optique est :

$$V = V_1 + V_2 - e.V_1.V_2 \text{ avec } e = 0 \text{ d'où } V = V_1 + V_2 = \frac{100}{3} - \frac{100}{4} = 8,33\delta \Rightarrow f' = 12\text{cm}$$

Exercice 13 : 1- les éléments optiques essentiels de **l'œil réel** sont :

- L'Iris, qui limite la lumière pénétrant dans l'œil en fonction de l'éclairement,
- L'ensemble des milieux transparents, dont la Cornée et le Cristallin, qui réfractent les rayons de lumière
- La rétine sur laquelle se forment les images.
  - ✓ **L'œil réduit est composé de :** Un diaphragme équivalent à l'iris;
  - ✓ la lentille convergente, équivalente à l'ensemble des milieux transparents
  - ✓ l'écran équivalent à la rétine, situé à une distance constante d de la lentille et sur lequel se forme l'image de l'objet observé.





2- La rétine ---------> Ecran ; diaphragme ---------> Iris

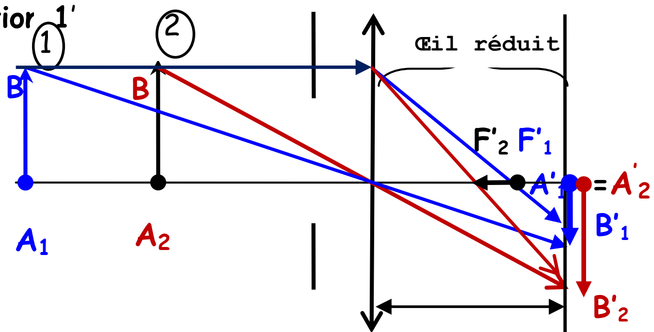
L'ensemble des milieux transparents, Cornée et le Cristallin-------> lentille convergente

3- La vergence de cette lentille : **V = 1/f'=1/17.10^{-3}=1000/17=58,82δ**

A'B' = tgα.f' = α_{rd}.f' = 0,175.17.10^{-3} = (175x17)10^{-6} = 2975μm = 2,975mm = 3mm

Exercice 14 :

1- Lorsque l'œil réduit observe l'objet AB en '**position 1**'
La lentille en forme une image **A'B'$_1$**,
sur l'écran-rétine.

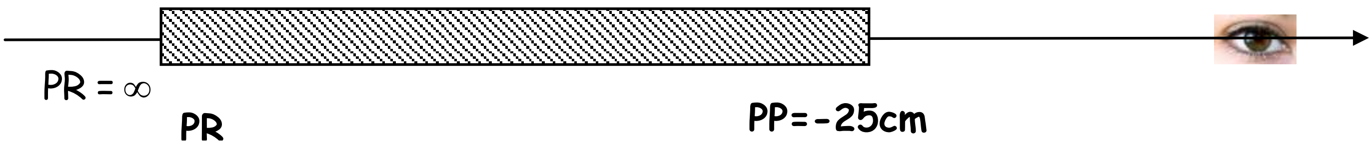


Le tracé permet de construire le point image **B'$_1$** sur l'écran-rétine, ce qui détermine la position du foyer principal image **F'$_1$** de la lentille.

Pour que l'objet soit toujours vu net, il faut que l'image **A'B'** reste sur la rétine quand l'objet s'approche de l'œil. Lorsque l'objet est en '**position 2**' : La lentille en forme une image **A'$_2$B'$_2$** sur l'écran-rétine. Le tracé permet de construire le point image **B'$_2$** sur l'écran-rétine ce qui détermine la position du foyer principal image **F'$_2$** de la lentille. Ainsi **OF'$_2$** est inférieur à **OF'$_1$** **donc la distance focale de la lentille diminue quand l'objet s'approche** de l'œil, autrement dit sa vergence augmente ainsi que son rayon de courbure. Donc, pour que **l'image** reste toujours sur **la rétine**, le **cristallin** se déforme, ce qui **modifie sa distance focale** : c'est le **phénomène de l'accommodation**.

Exercice 15 : la taille minimale d'un objet AB, situé à une distance d=100m, vue par l'œil dont le pouvoir séparateur est ε =1' est :

$$\operatorname{tg}\varepsilon \approx \frac{\overline{AB}}{d} = \varepsilon_{rd} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = d.\varepsilon_{rd}} \Rightarrow \boxed{\overline{AB} = 10^{5}\text{mm}.2{,}907.10^{-4}\text{rd} = 29{,}07\text{mm}}$$



$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}.\overline{OF'}}{\overline{OA}+\overline{OF'}}}$$

Objet AB situé sur le **PR** (infini) alors son image A'B' est située sur la rétine :

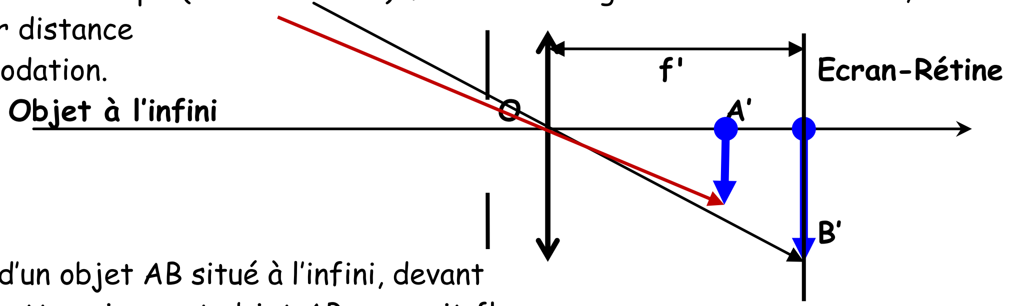
$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \underbrace{\frac{1}{\overline{OA}}}_{0} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{V_{\text{min imale}} = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{15.10^{-3}} = 66{,}67\delta}$$

Objet AB situé sur le **PP** (-25cm) alors son image A'B' est toujours située sur la rétine :

$$\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{1}{\overline{OF'}}=V_{\text{max imale}} \Rightarrow \boxed{V_{\text{max imale}}=\frac{\overline{OA}-\overline{OA'}}{\overline{OA}.\overline{OA'}}=70{,}67\delta}$$

$$\boxed{V_{\text{min imale}}=66{,}67\delta \leq V \leq V_{\text{max imale}}=70{,}67\delta}$$

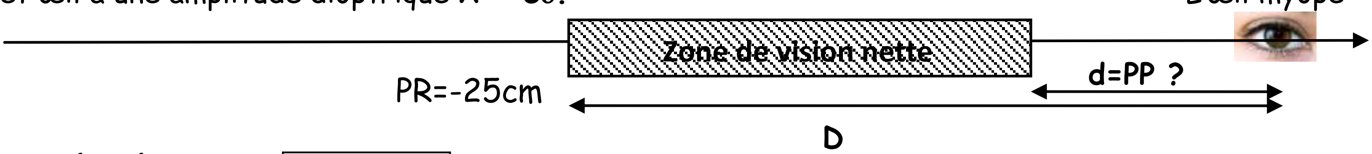
Exercice 16 : A- Un œil emmétrope (à vue normale) forme les images A'B' sur sa rétine, des objets AB quelque soit leur distance en s'appuyant sur l'accommodation.



L'œil myope forme l'image d'un objet AB situé à l'infini, devant L'écran-rétine, c'est pour cette raison cet objet AB apparait flou.

B- Un œil myope dont les deux punctums Remotum situé à PR=-25 cm et Proximum à **PP= ?**

Cet œil a une amplitude dioptrique **A = 5**δ.

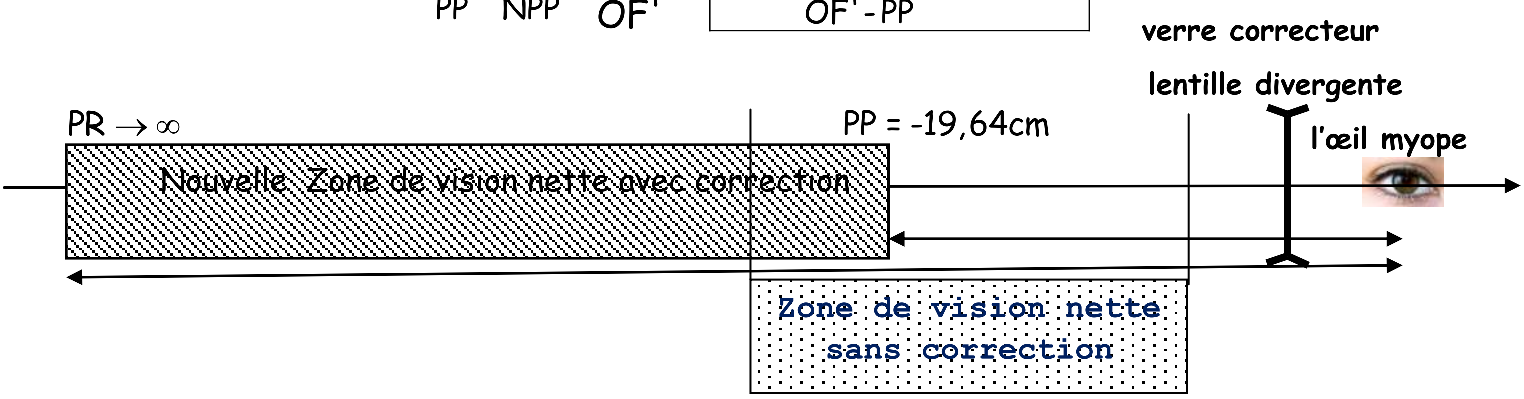


$$\frac{1}{D}-\frac{1}{d}=A \Rightarrow \boxed{d=\frac{D}{1-D.A}} \Rightarrow \boxed{d=-11{,}11cm}$$

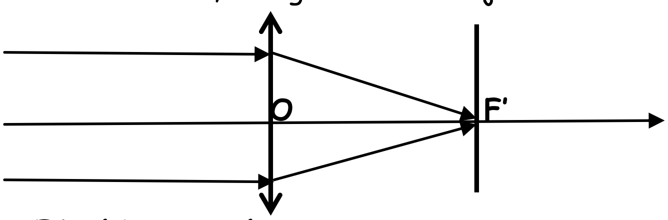
$$A(\infty)\xrightarrow{\mathcal{L}_C}A'(PR) \Rightarrow \frac{1}{\underbrace{\overline{OA'}}_{PR}}-\frac{1}{\underbrace{\overline{OA}}_{0}}=\frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{OF'}=\overline{OA'}=PR=-25cm}$$

Il s'agit bien d'une **lentille divergente** de distance focale $\mathbf{f'_1=-25\ cm}$ et de vergence **V=- 4**δ. Après la correction, le Punctum Remotum (PR) sera situé à l'infini et le **P**unctum **P**roximum (**PP**) sera situé comme suit :

$$NPP\xrightarrow{\mathcal{L}_C}PP \Rightarrow \frac{1}{PP}-\frac{1}{NPP}=\frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{NPP=\frac{\overline{OF'}.PP}{\overline{OF'}-PP}=-19{,}64cm}$$



Exercice 17 : a- le foyer image F' d'un œil emmétrope au repos est situé sur la rétine. Autrement dit, l'image A'B' d'un objet AB situé à l'infini est formée sur la rétine.



Œil réduit emmétrope

L'œil presbyte est un œil dont le **P**unctum **P**roximum s'est éloigné, ce qui conduit à l'observation floue des **objets proches**, et non pas les objets éloignés. Donc ces objets éloignés sont vus d'une façon nette par un **œil presbyte** car son **image** est située sur la **rétine** de cet œil.

b- lorsqu'on regarde au centre de la lentille, l'œil regarde les objets éloignés ce qui conduit le cristallin d'avoir une courbure minimale, donc une vergence minimale et par la suite l'image est située sur la rétine. En revanche, quand l'œil regarde le bas de la lentille, l'œil regarde les objets proches ce qui conduit au **cristallin de se bomber au maximum** afin d'avoir une **vergence maximale** dans le but de conserver l'image sur la rétine avec l'aide de la lentille. Sans cette lentille, **l'œil presbyte** ne peut pas conserver l'image nette car le cristallin aura perdu un peu de son élasticité initiale ce qui conduit à l'éloignement du PP. Un presbyte doit éloigner un texte pour lire.

Exercice 18 :

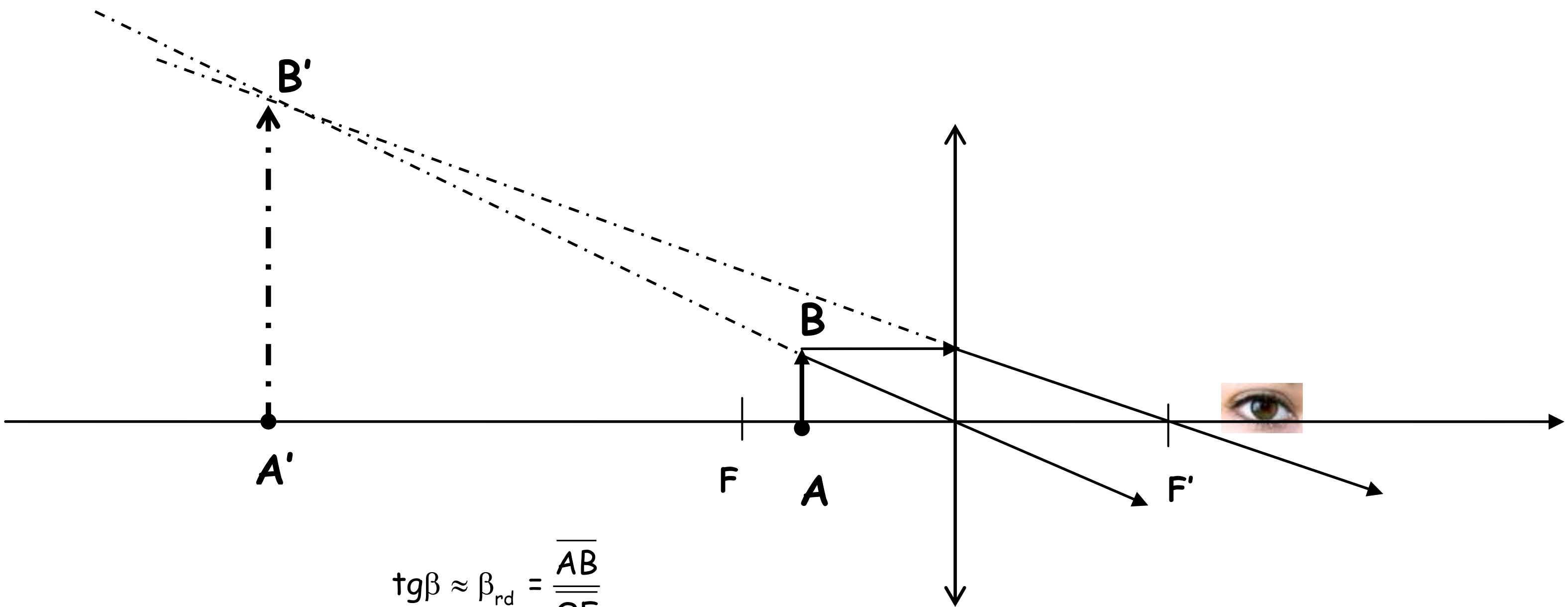
Un œil hypermétrope est un œil dont l'ensemble des milieux transparents, notamment la cornée et le cristallin, peut être modélisé par une lentille qui n'est pas assez convergente quand l'œil est au repos. Au repos, le foyer principal image de cette lentille est situé derrière la rétine.
Un œil hypermétrope peut voir un objet éloigné avec accommodation car l'image d'un objet situé à l'infini est formée derrière la rétine donc elle est virtuelle.
Pour corriger l'hypermétropie, on place devant l'œil au contact de la cornée une lentille convergente. L'œil hypermétrope étudié à une distance focale **f'_h**=18,0 mm alors qu'un œil emmétrope a une distance focale **f'_e**=17,0 mm.
La vergence de cet œil hypermétrope est V_h = $\mathbf{1/f'_h = 10^{+3}/18 = 55{,}55}\delta$.
La vergence de cet œil emmétrope est V_e = $\mathbf{1/f'_e = 10^{+3}/17 = 58{,}82}\delta$.
Pour rendre cet œil hypermétrope un œil emmétrope, il faut lui coller un verre correcteur (lentille convergente) La vergence du verre correcteur de cet œil hypermétrope est comme suit :
$\mathbf{V_C+V_h=V_e}$, d'où on a $\mathbf{V_C=Ve-V_h = 58{,}82 - 55{,}55 = 3{,}27}\delta$.

Exercice 19 :

a- Le timbre est schématisé par la flèche AB (3cmx2cm) et son image par A'B' (12 cm, 8cm) est virtuelle, droite et 4 fois plus grande que l'objet. la distance focale f'=+8cm de la loupe.

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \boxed{\overline{OA'} = \frac{\overline{OA}.\overline{OF'}}{\overline{OA}+\overline{OF'}} = -24cm} \,\&\, \boxed{\gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{-24}{-6} = 4}$$

b-



c-

$$tg\beta \approx \beta_{rd} = \frac{\overline{AB}}{\overline{OF}}$$

$$\Rightarrow \boxed{P = \frac{\beta}{\overline{AB}} = \left|\frac{1}{\overline{OF}}\right| = V = \frac{0{,}05}{2.10^{-3}} = 25\delta \,\&\, \overline{OF'} = \frac{1}{V} = 4cm}$$

La vergence de cette Loupe est également sa puissance. Par conséquent sa distance focale f' est de 4cm.

Exercice 20 :

$$V_1 = 250\delta \Rightarrow f_1' = 4mm, \quad \overline{O_1O_2} = 18,9cm = 189mm, \quad \overline{O_1A} = -4,1mm, \quad V_2 = ?$$

a) Un microscope est formé d'un objectif assimilé à une lentille convergente $\mathcal{L}_1$ de vergence 250 δ. Sa distance focale f'_1 est égale à 4cm. L'objet AB a pour image A'B', formée par la lentille $\mathcal{L}_1$ telle que :

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \Rightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{\overline{O_1F_1'}} \Rightarrow \boxed{\overline{O_1A'} = \frac{\overline{O_1A}.\overline{O_1F_1'}}{\overline{O_1A}+\overline{O_1F_1'}} = 164mm} \; \& \; \boxed{\gamma_t = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{164}{-4,1} = -40}$$

b) Cette image A'B' est réelle, renversée et plus grande que l'objet de 40 fois et elle mesure 400μm, sachant que l'objet AB mesure 10μm.

c) A "B" est une image virtuelle, renversée, agrandie, formée par la lentille $\mathcal{L}_2$ qui joue le rôle de la Loupe.

d)

$$AB \xrightarrow{L_1} A'B' \xrightarrow{L_2} A''B'' \Rightarrow \frac{1}{\overline{O_2A''}} - \frac{1}{\overline{O_2A'}} = \frac{1}{\overline{O_2F_2'}} \text{avec} \quad \overline{O_2F_2} = \overline{O_2A'} = \overline{O_2O_1} + \overline{O_1A'} = -189+164 = -25mm$$

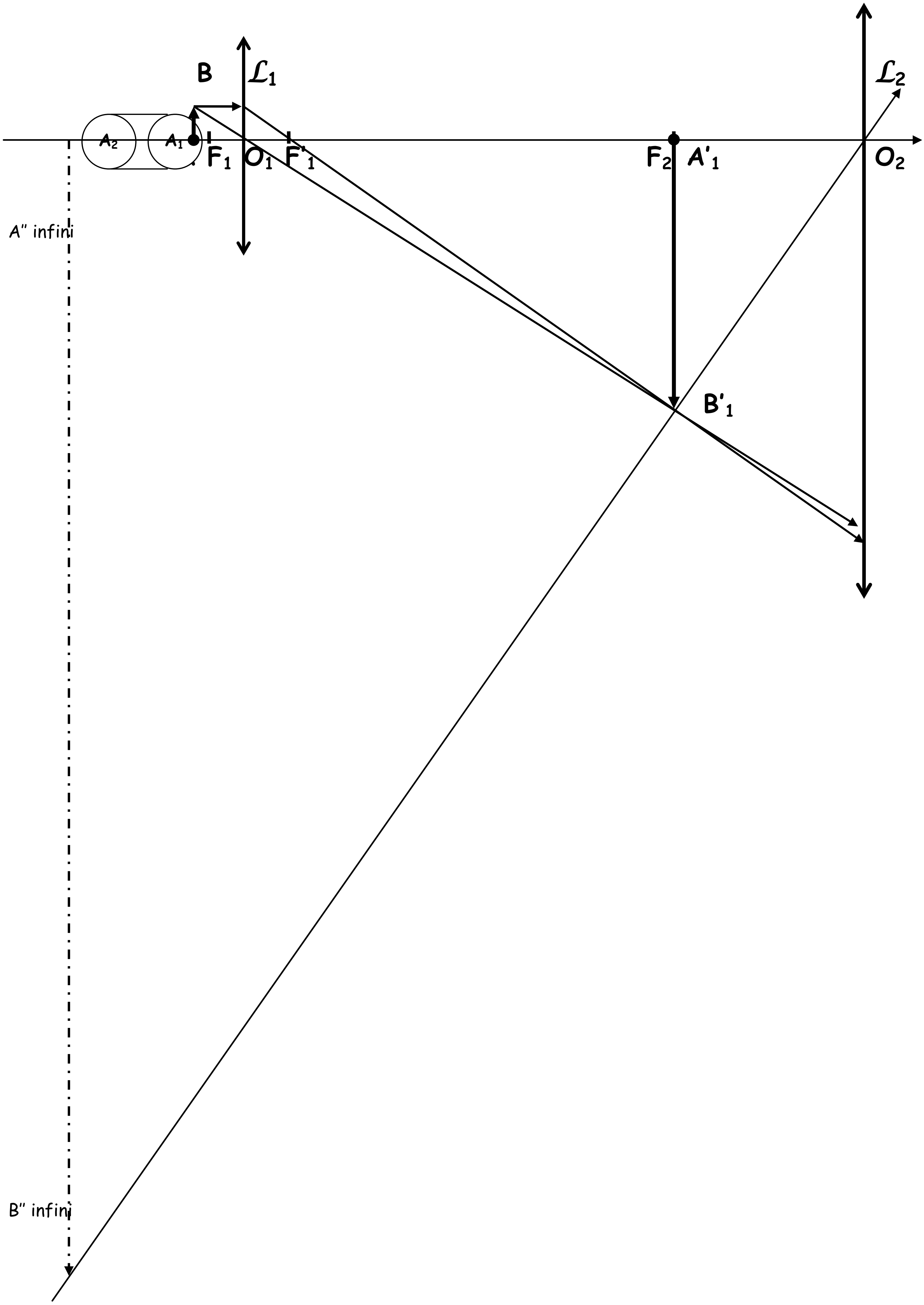
e) L'image A"B" est située à l'infini, alors l'image intermédiaire **A'$_1$B'$_1$**, formée par la lentille $\mathcal{L}_1$, doit être située sur le plan focal principal objet **F'$_2$** de la lentille $\mathcal{L}_2$.

f) $AB \xrightarrow{L_1} A'B' \xrightarrow{L_2} A''B''$

En vertû de la question (d), on a :

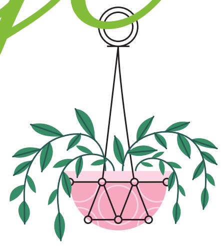
$$\overline{O_1A_1} = -4,1mm \Rightarrow \overline{O_1A_1}' = 164mm \text{ et } \overline{O_2A_1'} = \overline{O_2F_2} = -25mm \Rightarrow A_1'' \to \infty$$

$$\overline{O_1A_1} = -4,1mm \Rightarrow \quad \overline{O_1A_1'} = 164mm$$
$$\overline{O_2A_1'} = \overline{O_2F_2} = -25mm \Rightarrow \quad A_1'' \to \infty$$



B
$\mathcal{L}_1$
$\mathcal{L}_2$
A_2
A_1
F_1
O_1
F'_1
F_2
A'_1
O_2
A'' infini
B'_1
B'' infini

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