DS2

Exercice 1

1\. 1.1. Accommodation = processus lors duquel le cristallin se déforme pour que l'image d'1 objet se forme sur la rétine. L'œil peut alors voir nettement tout objet situer entre son PR et son PP.

1.2. Relation de conjugaison de Descartes : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

1.3. $V = \frac{1}{f'}$ $[V] = L^{-1}$
unité de base : m^{-1} Rq : unité SI = dioptrie (δ)

1.4. $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = V$

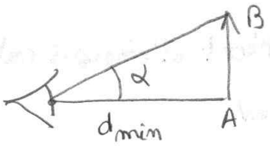
1.5. objet à l'∞ : l'image est dans le plan focal image $\Rightarrow f' = \overline{OA'} = OR = 16{,}7$ mm

$V_{min} = \frac{1}{OR} = 60\ \delta$

1.6. on a toujours $\overline{OA'} = OR = 16{,}7$ mm après accommodation
$\overline{OA} = -25$ cm $\Rightarrow V_{max} = \frac{1}{16{,}7 \times 10^{-3}} - \frac{1}{-25 \times 10^{-2}} = 64\ \delta$

1.7. $\Delta V = V_{max} - V_{min} = 4\ \delta$

2\. 2.1.2



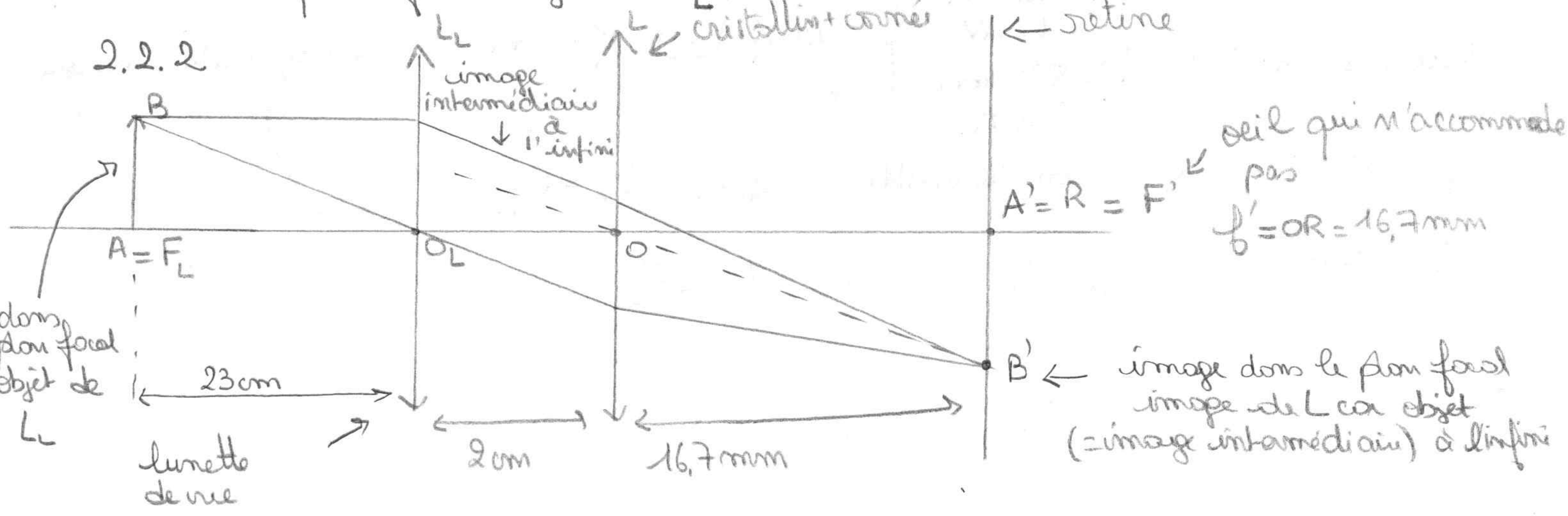
$AB_{min} = d_{min} \tan\alpha = 0{,}11$ mm
$d_{min} = 35$ cm

2.1.1. $\overline{OA} = -35$ cm
↳ $V_{max} = 63\ \delta$
$\Delta V = 3\ \delta$

2.1.3. pour $d_{min} = 1$ m $AB_{min} = 0{,}3$ mm
En vieillissant, AB_{min} augmente, on perçoit moins les détails.

2.2.1. Pour que l'œil n'accommode pas il faut que la lunette forment une image (intermédiaire) à l'infini. L'objet doit donc être situer dans le plan focal objet de L_L.

2.2.2



2.2.3 $V_L = \frac{1}{f'_L}$ or $f'_L = 25-2 = 23$ cm $\Rightarrow V_L = 4{,}3\delta$

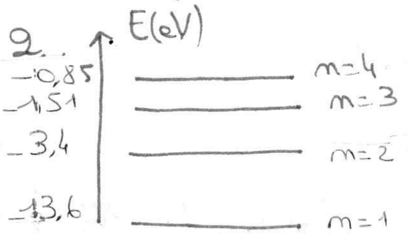
2.2.4. oui grâce au processus d'accommodation

2.2.5. non car il n'accommode pas pour voir à 25cm avec les lunettes, il doit porter des verres progressif.

Exercice 2 :

1. les e- sont situés sur des orbites circulaires autour du noyau. L'énergie est quantifiée : à chaque orbite correspond une valeur particulière de l'énergie

2.



3. $E = \frac{hc}{\lambda}$ en eV : on divise par $1{,}6\times10^{-19}$

$\lambda_\alpha = 434$ nm $\rightarrow E_\alpha = 2{,}86$ eV

$\lambda_\beta = 485$ nm $\rightarrow E_\beta = 2{,}56$ eV

$\lambda_\gamma = 656$ nm $\rightarrow E_\gamma = 1{,}89$ eV

4. $E_{photon} = E_{n'} - E_n \quad (n' > n)$

$$\underbrace{\frac{hc}{\lambda}}_{J} = \underbrace{\left(-\frac{13{,}6}{n'^2} - \left(-\frac{13{,}6}{n^2}\right)\right)}_{eV} \times \underbrace{1{,}6\times10^{-19}}_{\text{conversion en J}} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{13{,}6\times1{,}6\times10^{-19}}{hc}\left(\frac{1}{n^2}-\frac{1}{n'^2}\right)$$

$= R = 1{,}10\times10^{7}\ m^{-1}$

5. la longueur d'onde émise est d'autant plus grande que l'écart d'énergie entre les 2 niveaux (ΔE) est petit : pour le niveau 1 $\lambda_{max} \Leftrightarrow E_2 - E_1 = 10{,}2$ eV

$\Rightarrow \lambda_{max} = \frac{hc}{\underbrace{E_2 - E_1}_{en\ J}} = 121$ nm

6. La longueur d'onde émise est d'autant plus petite que l'écart d'énergie entre les 2 niveaux est grand : pour le niveau 3 $\lambda_{min} \Leftrightarrow \underbrace{E_\infty}_{=0} - E_3 = 1{,}51$ eV

$\Rightarrow \lambda_{min} = 820$ nm

7. Retour sur n=1 : $\lambda < 121$ nm ↳ UV

Retour sur n=3 : $\lambda > 820$ nm ↳ IR

$\Rightarrow 400 < \lambda_{visible} < 800$ nm $\Rightarrow$ il s'agit de retour sur n=2.

8. pour 1 $\lambda \in$ au domaine du visible $E_{photon} = E_n - E_2$

$E_\gamma = E_3 - E_2 \qquad E_\beta = E_4 - E_2 \qquad E_\alpha = E_5 - E_2$

Exercice 3 :

1) 1.1. $n \sin i_1 = \sin i_2$

1.2. $HI = HA \tan i_1$

1.3: $HI = HA_1 \tan i_2$

1.4. les rayons sont paraxiaux (peu inclinés et peu écartés par rapport à l'AO)

1.5. $n \sin i_1 = \sin i_2$

petits angles $\Rightarrow$ $n \tan i_1 = \tan i_2$

$$n \frac{HI}{HA} = \frac{HI}{HA_1} \Rightarrow HA_1 = \frac{HA}{n}$$

1.6. $HA_1 = \dfrac{3}{1,5} = 2\,cm$

2. 2.1. $D_1 = \overline{OA'_1} - \overline{OA_1}$

2.2. $\overline{OA'_1} = \gamma\, \overline{OA_1}$

2.3. $D_1 = \gamma \overline{OA_1} - \overline{OA_1} \Rightarrow \overline{OA_1} = \dfrac{D_1}{\gamma - 1}$ $\qquad \overline{OA'_1} = \dfrac{\gamma D_1}{\gamma - 1}$

2.4. $\dfrac{1}{\overline{OA'_1}} - \dfrac{1}{\overline{OA_1}} = \dfrac{1}{f'} \iff \dfrac{\gamma - 1}{\gamma D_1} - \dfrac{\gamma - 1}{D_1} = \dfrac{1}{f'}$

$$\iff \frac{\gamma - 1 - \gamma(\gamma - 1)}{\gamma D_1} = \frac{1}{f'}$$

$$\iff \frac{(\gamma - 1)(1 - \gamma)}{\gamma D_1} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = \frac{\gamma D_1}{(\gamma - 1)(1 - \gamma)} = \frac{-\gamma D_1}{(\gamma - 1)^2}$$

2.5.

$g(\gamma) = \dfrac{(\gamma - 1)^2}{-\gamma} = \dfrac{\gamma^2 - 2\gamma + 1}{-\gamma}$ $\quad g'(\gamma) = \dfrac{1}{\gamma^2} - 1$

- $g'(\gamma) > 0 \iff \dfrac{1}{\gamma^2} > 1 \iff \gamma^2 < 1$
  or $\gamma < 0 \Rightarrow -1 < \gamma < 0$
- $g'(\gamma) < 0 \iff \gamma^2 > 1$
  or $\gamma < 0 \Rightarrow \gamma < -1$

γ		-1	
$g'(\gamma)$	$-$	0	$+$
$g(\gamma)$	$\searrow$		$\nearrow$

↳ $g(\gamma = -1) = 4$ MINIMUM $\Rightarrow \dfrac{D_1}{f'} > 4$ $\qquad f' < \dfrac{D_1}{4}$

2.6 $\gamma = -2$
$D_1 = D - AA_1 = 9\,cm$

$\overline{OA'_1} = \dfrac{-2 \times 9}{-2 - 1} = 6\,cm$ $\quad (\overline{OA_1} = -3\,cm)$

$f' = \dfrac{-2 \times -9}{-(-2-1)^2} = 2\,cm$

3. 3.1) Pour distinguer 2 crêtes successives il faut que leurs images soient sur 2 pixels $\neq$

$\iff B'_1 B'_2 = |\gamma|\, a = 2a > l_c \iff l_c < 200\,\mu m$

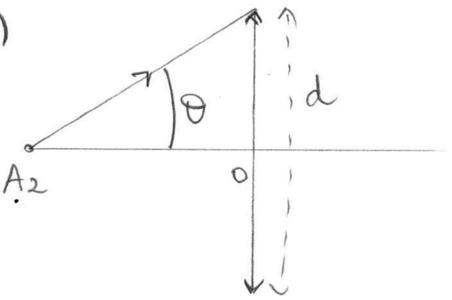
3.2. $\dfrac{1}{\overline{OA'_2}} - \dfrac{1}{\overline{OA_2}} = \dfrac{1}{f'} \Rightarrow \overline{OA'_2} = \dfrac{\overline{OA_2} \times f'}{\overline{OA_2} + f'} = \underbrace{\dfrac{(-3-30\times10^{-4}) \times 2}{(-3-30\times10^{-4}) + 2}}_{\text{en cm.}} = 5{,}99\text{ cm}$

avec $\overline{OA_2} = \overline{OA_1} - e$

3.3. Thalès $\Rightarrow \dfrac{\Phi}{d} = \dfrac{e'}{\overline{OA'_2}}$ $\Phi = \dfrac{d e'}{\overline{OA'_2}}$

3.4. $\Phi > B'_1B'_2 = 2a$ $d > \dfrac{2a\,\overline{OA'_2}}{e'} = 12\text{ cm}$

3.5)



$\overline{OA_2} \simeq \overline{OA_1} = 3\text{cm}$

$\tan\theta = \dfrac{d/2}{\overline{OA_2}} \simeq \dfrac{12}{12} = 1$ $\theta \simeq 45°$

$\neq$ petit angle

on n'est pas dans les conditions de Gauss.