Correction des applications chapitre P6

Application 1

1- $d_{ps} = +\infty$, d'où $C_{min} = \frac{n_{oeil}}{e} \simeq \frac{1}{e} = \underline{42\,\delta}$

2- $d_{ps} = L$ d'où $C_{max} = \frac{n_{oeil}}{e} + \frac{n_{air}}{L} \simeq \frac{1}{e} + \frac{1}{L} = \underline{44\,\delta}$

3. La puissance d'accomodation de la personne est donc

$$A_{acc} = C_{max} - C_{min} = \underline{2\,\delta}$$

Application 2

4.- L'image intermédiaire A_1B_1 est placée dans le plan focal objet de l'oculaire. Celui-ci joue donc le rôle d'une loupe permettant d'obtenir un grossissement maximal.

6- $\tan\theta = -\frac{A_1B_1}{f'_1}$ $(\theta < 0)$ et $\tan\theta' = \frac{A_1B_1}{f'_2}$ $(\theta' > 0)$

Dans l'approximation des petits angles, on a donc

$$\theta \simeq -\frac{A_1B_1}{f'_1} \quad \text{et} \quad \theta' \simeq \frac{A_1B_1}{f'_2}$$

7- $G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\cancel{AB_1}/f'_2}{-\cancel{AB_1}/f'_1} = -\frac{f'_1}{f'_2}$

8- $G < 0 \Rightarrow$ l'image est renversée. En effet, à l'œil nu, les rayons issus de B semblent venir d'en haut, alors qu'avec la lunette, ils semblent venir d'en bas.

9- $G = -\frac{f'_1}{f'_2} = -f'_1 C_2$ avec $f'_1 = 0{,}70$ m

$C_2 = 40\,\delta \Rightarrow G = -28$

$C_2 = 25\,\delta \Rightarrow G = -18$

Application 3

1- Pour observer l'image de l'étoile sans accomoder, il faut que le système soit afocal donc que $F'_1 = F_2$

d'où $\overline{O_1O_2} = \overline{O_1F_1'} + \overline{F_2'O_2} = \overline{O_1F_1'} + \overline{O_2F_2'} = f_1' + f_2'$ (2)

$O_1O_2 = 70 + (-10) = 60$ cm

4- Avec la lunette de Galilée, les rayons issus de B semblent venir d'en haut, comme à l'œil nu ⇒ image droite.

5- En raisonnant comme pour la lunette de Képler :

$\theta' = \frac{A_1B_1}{f_2'}$ (<0 car $f_2'<0$) ; $\theta = -\frac{A_1B_1}{f_1'}$ (<0)

D'où $G = \frac{\theta'}{\theta} = -\frac{f_1'}{f_2'}$ (>0) $|G|>1$: l'image est agrandie.

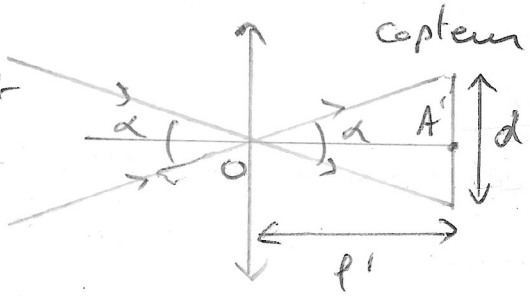
6- Pour un même grossissement, la lunette qui prend le moins de place est la lunette de Galilée.

Application 4

- Influence de la focale

1- Plus la focale est grande, plus le champ angulaire est petit.

2- L'objet est loin, donc $OA' \approx f'$



$\tan\frac{\alpha}{2} = \frac{d/2}{f'}$

α est petit, d'où $\tan\alpha \approx \alpha$.

$\Rightarrow \alpha = \frac{d}{f'}$

- Influence du temps de pose

3- Lorsque le temps de pose augmente, la luminosité de la photo augmente car davantage de lumière est arrivée sur le capteur.

4- Plus le temps de pose augmente, plus l'image de l'eau en mouvement est floue.

5- Pour réaliser la photo nette d'un sujet en mouvement, il faut diminuer le temps de pose, mais dans ce cas, la photo perd en luminosité. (3)

• Influence du diaphragme

6- En observant le coin de la table, on note que les photos sont de plus en plus nette de gauche à droite, donc lorsqu'on diminue l'ouverture du diaphragme.

7- Le diaphragme permet d'augmenter la profondeur de champ en augmentant la plage de distance pour laquelle les rayons issus de cette plage font frapper le photorecepteur unitaire, donc pour laquelle il y a stigmatisme approché.

8- Si on avait gardé le même temps de pose, la photo la plus sombre aurait été la 3ème, car c'est celle pour laquelle l'ouverture du diaphragme est la plus petite.

9- $S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{\pi D^2}{4}$ $\quad S \nearrow \Rightarrow$ exposition $\nearrow$; $T \nearrow \Rightarrow$ " "

D'où exposition $= kTS = k' TD^2$

10- Photo de gauche $\frac{I}{N^2} = \frac{1}{250 \times 4,5^2} = 2,0.10^{-4}$

droite $\frac{I}{N^2} = \frac{1}{80 \times 8^2} = 2,0.10^{-4}$

$TD^2 = T \times \left(\frac{f'}{N}\right)^2 = \frac{I}{N^2} \times f'^2$. Ici f' est la même dans les 2 cas

On a bien $\frac{I}{N^2}$ constant $\Leftrightarrow TD^2$ constant $\Leftrightarrow$ exposition identique.

11- Sujet en mouvement : temps de pose court, ouverture grande.

Sujet immobile : temps de pose plus grand, ouverture plus faible de façon à avoir une bonne profondeur de champ.