DM2

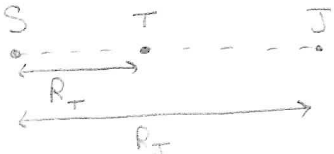
Ex 1

A1 a) Distance minimale Terre - Jupiter $= R_J - R_T$ (cf. b))

Angle $\alpha_0 = 2 \tan^{-1}\left(\dfrac{d_J}{2(R_J - R_T)}\right)$

$\underline{\alpha_0 = 2,22 \times 10^{-4} \text{ rad}}$ (Rq : on aurait pu faire l'approx. des petits angles $\alpha_0 \simeq \dfrac{d_J}{R_J - R_T}$)

b) Dans ce cas, Soleil, Terre et Jupiter sont alignés. Jupiter et le Soleil sont dans des positions opposées par rapport à la Terre.



2) $\dfrac{T_T^2}{R_T^3} = \dfrac{T_J^2}{R_J^3} \longrightarrow T_J = T_T \left(\dfrac{R_J}{R_T}\right)^{3/2} = \underline{4331 \text{ jours}}$

angle parcouru au bout d'1 temps $t = \frac{2\pi}{T} \times t$

au bout de $T_T = 365,25$ j, Jupiter a tourné de $\dfrac{2\pi}{T_J} \times T_T = 0,53$ rad.

Il faut que la Terre rattrape Jupiter : $\dfrac{2\pi}{T_J} t + 0,53 = \dfrac{2\pi}{T_T} t \Leftrightarrow t = 33,65$ j

La nouvelle opposition se fait au bout de $365,25 + 33,65 \approx 399$ j.

B.1.

- $d_c^2 = l_c^2 + h_c^2$ $\qquad S_c = l_c \times h_c$
- $\varepsilon_c^2 = \dfrac{S_c}{N} \rightarrow \boxed{\varepsilon_c = 5,6\ \mu m}$

$d_c^2 = l_c^2 + \dfrac{S_c^2}{l_c^2} \Leftrightarrow l_c^4 - l_c^2 d_c^2 + S_c^2 = 0$

on pose $X = l_c^2$

h_c et l_c vérifie la m équation...

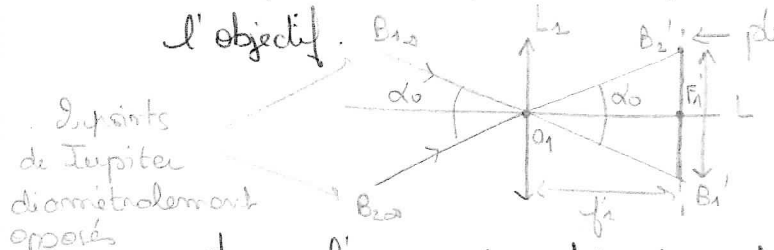
$X^2 - X d_c^2 + S_c^2 = 0$

$(X > 0)$ $X_1 = 7,2 \text{ mm}^2$ $\quad X_2 = 12,85 \text{ mm}^2$

$\boxed{\begin{array}{l} h_c = 2,7 \text{ mm} \\ l_c = 3,6 \text{ mm} \end{array}}$ (si $l_c > h_c$)

2) La distance Terre Jupiter est très grande devant les distances focales des lentilles utilisées, on peut considérer Jupiter comme un objet à l'infini.

3) Il faut donc placer le capteur à la distance focale $\underline{f'_1 = 2350\,mm}$ de l'objectif.

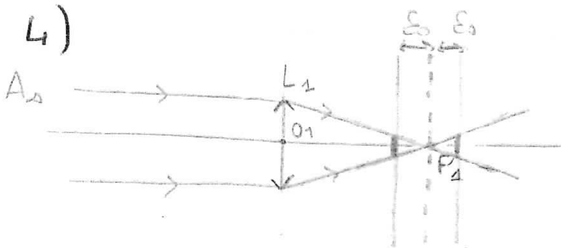


Le capteur est dans le plan focal image de L_1.

dans l'approximation des petits angles : $L \simeq \alpha_0 \times f'_1$ $\left(\alpha_0 = \frac{50}{3600} \times \frac{2\pi}{360}\,\text{rad}\right)$

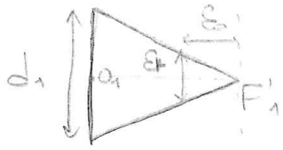
Ramené en pixels : $\frac{L}{\varepsilon_c} \simeq \underline{102 \text{ pixels}}$

4)



Si le capteur est en dehors du plan focal image de L_1, l'image se forme en dehors du capteur, on observe 1 tâche et non 1 point.

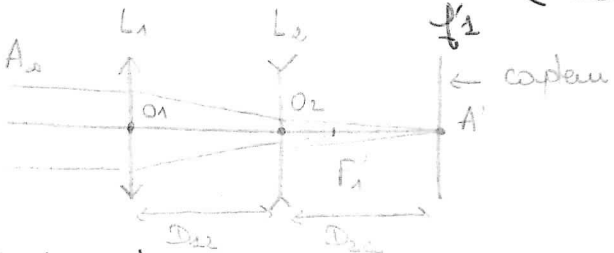
5) Pour que l'image apparaisse tout de même ponctuelle il faut que $\underline{\varepsilon_t \leq \varepsilon_c}$



Thalès $\Rightarrow \frac{\varepsilon_t}{d_1} = \frac{\varepsilon_0}{f'_1}$

$$\varepsilon_0 \frac{d_1}{f'_1} \leq \varepsilon_c \iff \varepsilon_0 \leq \frac{\varepsilon_c f'_1}{d_1} \iff \underline{\varepsilon_0 \leq 56\,\mu m}$$

C. 1)



$$A_\infty \xrightarrow{L_1} F'_1 \xrightarrow{L_2} A'$$

pour L_2 : • $\frac{1}{\overline{O_2A'}} - \frac{1}{\overline{O_2F'_1}} = \frac{1}{f'_2}$

$\overline{O_2A'} = D_{2C} = 200\,mm$

$\overline{O_2F'_1} = -D_{12} + f'_1$

• $G_{t_2} = 3 = \frac{\overline{O_2A'}}{\overline{O_2F'_1}} = \frac{D_{2C}}{f'_1 - D_{12}} \rightarrow 3f'_1 - 3D_{12} = D_{2C}$

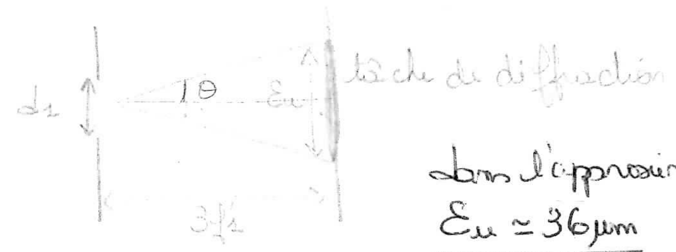
$D_{12} = \frac{3f'_1 - D_{2C}}{3} = \underline{2283\,mm}$

$\frac{1}{\overline{O_2F'_1}} = \frac{3}{D_{2C}} \rightarrow \frac{1}{200} - \frac{3}{200} = \frac{1}{f'_2}$ (en mm^{-1})

$\underline{f'_2 = -100\,mm}$

2) si on choisissait f'_1 trois fois + gde on obtiendrait aussi une image 3 fois plus grande (en utilisant 1 seule lentille). (mais l'encombrement est + important)

3)



$\theta \simeq \frac{\lambda}{d_1}$ en rad

on peut prendre $\lambda \simeq 600\,nm$ (au centre du domaine du visible)

dans l'approximation des petits angles : $\varepsilon_u \simeq 3f'_1 \times \theta \times 2$

$\underline{\varepsilon_u \simeq 36\,\mu m} > \varepsilon_c$ le phénomène de diffraction est gênant.

Ex 2 :

$n > 0 \rightarrow 0 \leq l \leq n-1 \rightarrow 0 \leq m_l \leq l \Leftrightarrow l+1$ valeurs !

$m_s = 0, -1/2$ ou $1/2 \Leftrightarrow 3$ valeurs !

1) 1 couche n contient n sous-couches.
1 sous-couche l contient $l+1$ orbitales
Chaque orbitale peut contenir jusqu'à 3 e^-.] 1 sous-couche peut contenir $3(l+1)$ e^-.

$ns \rightarrow l = 0 \rightarrow m_l = 0 \rightarrow$ la 1ère ligne contient 3 éléments (remplissage 1s)

$np \rightarrow l = 1 \rightarrow m_l = 0, 1 \Leftrightarrow$ 6 éléments $\rightarrow$ la 2e ligne contient 9 éléments (remplissage 2s 2p)

$nd \rightarrow l = 2 \rightarrow m_l = 0, 1, 2 \Leftrightarrow$ 9 éléments

3e ligne : remplissage 3s et 3p, donc la 3e ligne contient 9 éléments

4e ligne : remplissage 4s, 3d, 4p — la 4e ligne contient 18 éléments

4s : 3 éléments ; 3d : 9 éléments ; 4p : 6 éléments

2) $1s^3\ 2s^3\ 2p^6\ 3s^3\ 3p^6\ 4s^3\ 3d^9\ 4p^2$

3) Sur Terre : $1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 4s^2\ 3d^{10} 4p^5$

4) Il appartient à la famille des halogènes.

5) Il gagne facilement 1 e^- : Br^-.

Anthony : B
Loïc : B