

Solutionnaire du chapitre 1

1. La distance est

$$d = \frac{5,676 \times 10^{18} m}{9,46 \times 10^{15} m} = 600 al$$

2. Évidemment, la distance est de 65 al.

En km, cette distance est

$$65 al \cdot \frac{9,46 \times 10^{15} m}{1 al} = 6,149 \times 10^{17} m = 6,149 \times 10^{14} km$$

3. La vitesse angulaire est

$$\omega = 0,6603 \text{ } ^\circ / an$$

Il faut premièrement changer cette vitesse angulaire pour qu'elle soit en radian par seconde.

$$\begin{aligned} \omega &= \left(\frac{0,6603}{3600} \right) ^\circ / an \cdot \frac{\pi rad}{180^\circ} \cdot \frac{1 an}{365,25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \\ &= 1,014 \times 10^{-13} \frac{rad}{s} \end{aligned}$$

La vitesse tangentielle est donc de

$$\begin{aligned} v_t &= \omega D \\ &= 1,014 \times 10^{-13} \frac{rad}{s} \cdot (16,73 \cdot 9,46 \times 10^{15} m) \\ &= 16,05 \frac{km}{s} \end{aligned}$$

4. a) La luminosité est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 0,12} \\
 &= 2,26 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

b) La luminosité est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 1,09} \\
 &= 9,23 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

c) La luminosité est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 1,98} \\
 &= 4,07 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

d) La luminosité est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 13,44} \\
 &= 1,06 \times 10^{-13} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

5. a) On trouve la magnitude avec

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 4,89 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 m &= -0,72
 \end{aligned}$$

b) On trouve la magnitude avec

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 1,59 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 m &= 0,50
 \end{aligned}$$

c) On trouve la magnitude avec

$$I = 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m}$$

$$3,23 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2} = 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m}$$

$$m = 2,23$$

d) On trouve la magnitude avec

$$I = 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m}$$

$$3,89 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2} = 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m}$$

$$m = 9,53$$

6. La puissance captée est

$$P_{\text{captée}} = IA_{\text{capteur}}$$

On a donc

$$60W = 12,07 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} \cdot A_{\text{capteur}}$$

$$A_{\text{capteur}} = 4,971 \times 10^8 m^2$$

On trouve ensuite le rayon

$$4,971 \times 10^8 m^2 = \pi r^2$$

$$r = 12\,579m$$

Le diamètre est donc de 25 158 m, donc de 25,16 km

7. L'intensité de la lumière de la première étoile est

$$I = 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m}$$

$$= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 5,21}$$

$$= 2,077 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2}$$

L'intensité de la deuxième étoile est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 6,03} \\
 &= 9,76 \times 10^{-11} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

L'intensité totale reçue est donc

$$\begin{aligned}
 I_{tot} &= 2,077 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2} + 9,76 \times 10^{-11} \frac{W}{m^2} \\
 &= 3,053 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

Ce qui correspond à la magnitude suivante

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 3,053 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2} &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 m &= 4,79
 \end{aligned}$$

8. L'intensité de la lumière des étoiles de magnitude 8 est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 8} \\
 &= 1,59 \times 10^{-11} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

L'intensité de la lumière des étoiles de magnitude 12 est

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4 \cdot 12} \\
 &= 3,99 \times 10^{-13} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

L'intensité totale reçue est donc

$$\begin{aligned}
 I_{tot} &= 100 \cdot 1,59 \times 10^{-11} \frac{W}{m^2} + 9900 \cdot 3,99 \times 10^{-13} \frac{W}{m^2} \\
 &= 5,54 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2}
 \end{aligned}$$

Ce qui correspond à la magnitude suivante

$$\begin{aligned}
 I &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 5,54 \times 10^{-9} \frac{W}{m^2} &= 2,52 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2} 10^{-0,4m} \\
 m &= 1,64
 \end{aligned}$$

9. Le rapport des intensités est

$$\frac{I_1}{I_2} = 10^{0,4(m_2 - m_1)}$$

On a donc

$$\begin{aligned}\frac{I_1}{I_2} &= 10^{0,4(2,23 - -0,72)} \\ &= 15,1\end{aligned}$$