Décembre 2020

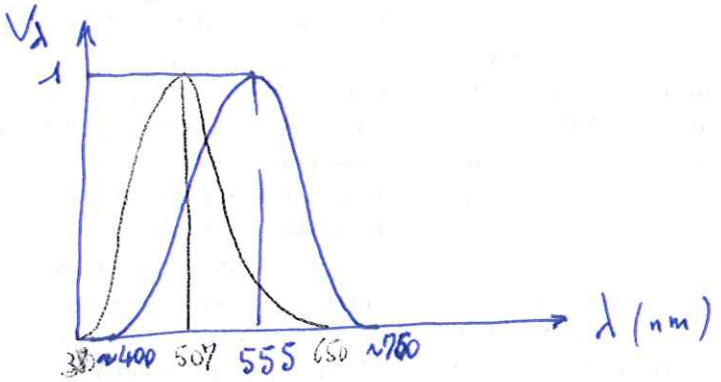
1) 11) $I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$; $L = \frac{dI}{S\cos\theta}$; $M = \frac{\Phi}{S}$; $E = \frac{d\Phi}{dS'}$

12)

Energétiques	Φ	I	L	M	E
	W	$W sr^{-1}$	$W sr^{-1} m^{-2}$	$W m^{-2}$	$W m^{-2}$
Visuelles	Φ^*	I^*	L^*	M^*	E^*
	lm	Cd	$Cd\ m^{-2}$	$lm\ m^{-2}$	$lm\ m^{-2}$

13) $L_\lambda = \frac{dL}{d\lambda}$

14)



2) 21) $\theta_0 = 16' = 4{,}65\ 10^{-3}$ rd

$r = f \tan\theta_0 \simeq f\theta_0 = 1{,}16\ 10^{-3}$ m

Voir exam 2012

22) distance grande devant les objets :

Flux total émis par le soleil (surface apparente) dans le $\frac{1}{2}$ espace de la lentille :

$$L = \frac{\Phi}{\Omega S\cos\theta} \rightarrow \Phi = L\Omega S \quad (\theta = 0) = L\pi R_S^2 \Omega$$

Flux reçu par la lentille :

$$\Phi' = L\Omega'\pi R^2$$

Concentré sur l'écran en une image de dimension $S' = \pi r^2$

$$\rightarrow \quad E = \frac{\Phi'}{S'} = \tau L \Omega' \pi R^2 / (\pi r^2)$$

$$\boxed{E = \tau\, 2\pi L \left(1 - \cos\theta_0\right)\left(\frac{R}{r}\right)^2} \quad = \quad 1457 \ \text{kW m}^{-2}$$

23) Sans lentille :

$$E_0 = 2\pi L \left(1 - \cos\theta_0\right)$$

$$\rightarrow \quad \boxed{\frac{E}{E_0} = \tau \left(\frac{R}{r}\right)^2} \quad = \quad 10\%$$

24) ↗

3) 31) $M = \sigma T_1^4 = 1,48\ 10^5 \ \text{W m}^{-2} \rightarrow L = \frac{M}{\pi} = 3,74\ 10^4 \ \text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$

32) $d\Phi = I\, d\Omega = L S \cos\alpha \, d\Omega = L S \cos\alpha (2\pi \sin\alpha \, d\alpha)$

$$\Phi = 2\pi \int_0^{\alpha} L S \sin\alpha \cos\alpha \, d\alpha = \pi L S \sin^2\alpha$$

$$\Phi = \pi L S \left(\frac{R^2}{R^2 + D^2}\right) = 2,35 \ \text{W}$$

33) $$2\sigma T^4 \pi R^2 = 2\sigma T_0^4 \pi R^2 + \pi \sigma \frac{T_1^4}{\pi} S \left(\frac{R^2}{R^2 + D^2}\right)$$

$$T = \sqrt[4]{T_0^4 + \frac{S T_1^4}{2\pi (R^2 + D^2)}} = 283,8 \ \text{K}$$

4) 41) loi de max d'émission : $\lambda_m T = cte$

$$\lambda_m T = \lambda'_m T' \rightarrow \lambda' = 2,9 \left(\frac{1000}{5800}\right) = 0,5 \ \mu\text{m}$$

42) $\Phi^* = L^* S \Omega$; $E^* = \Phi^* / S' = L^* . 2\pi (1 - \cos\theta) \simeq \pi L^* \theta^2$

$$\rightarrow \quad L^* = \frac{E^*}{\pi \theta^2} = \frac{10^5}{\pi (16 . 3.10^{-4})^2} = 1,38\ 10^9 \ \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

43) $L_o^* = \frac{M^*}{\pi} = \frac{E^*}{\pi} = \frac{10^5}{\pi} = 3.10^4 \frac{Cd}{m^2}$

44) $L = \frac{M}{\pi} = \sigma T^4 / \pi = 2,05\ 10^7\ W\ sr^{-1}\ m^{-2}$

45) $K = \frac{\Phi^*}{\Phi} = \frac{L^*}{L} = \frac{1,38.10^9}{2,05.10^7} = 67\ lm\ w^{-1}$