

Démonstration de l'équation 20.26

$$R = \left(\frac{t}{t_o} \right)^{2/3}$$

où t_o doit être l'âge de l'Univers trouvé dans le modèle critique (9,3 milliards d'années) pour que R_o donne l'unité. Supposons qu'un photon a été émis au temps t_e . La distance parcourue par celui-ci est donnée :

$$d_o = \int_{t_e}^{t_o} \frac{c}{R} dt$$

où d_o est la distance à laquelle se trouve actuellement la matière qui a émis le photon. On doit diviser la vitesse de la lumière par le facteur d'échelle à cause de l'expansion de l'espace. En remplaçant l'expression de R dans cette intégrale, nous obtenons :

$$d_o = \int_{t_e}^{t_o} ct_o^{2/3} t^{-2/3} dt = \left(ct_o^{2/3} \right) 3t^{1/3} \Big|_{t_e}^{t_o} = 3ct_o^{2/3} \left(t_o^{1/3} - t_e^{1/3} \right) = 3ct_o \left(1 - \left(\frac{t_e}{t_o} \right)^{1/3} \right)$$

Or, $R_e = (t_e/t_o)^{2/3}$, d'où

$$d_o = 3ct_o \left(1 - \sqrt{R_e} \right) \quad (20.26)$$