

# Solutionnaire du chapitre 18

1. a) La température est

$$\begin{aligned} T &= \frac{T_A}{a} \\ &= \frac{2,7255K}{0,5} \\ &= 5,451K \end{aligned}$$

b) La température est

$$\begin{aligned} T &= \frac{T_A}{a} \\ &= \frac{2,7255K}{0,01} \\ &= 272,55K \end{aligned}$$

c) La température est

$$\begin{aligned} T &= \frac{T_A}{a} \\ &= \frac{2,7255K}{0,0002} \\ &= 13\,627,5K \end{aligned}$$

2. Quand l'univers avait un âge de 1 milliard d'années, le facteur d'échelle était de

$$\begin{aligned} a &= \left( 0,667 \sinh\left(\frac{t}{11,56Ga}\right) \right)^{\frac{2}{3}} \\ &= \left( 0,667 \sinh\left(\frac{1Ga}{11,56Ga}\right) \right)^{\frac{2}{3}} \\ &= 0,1494 \end{aligned}$$

La température était donc de

$$\begin{aligned} T &= \frac{T_A}{a} \\ &= \frac{2,7255K}{0,1494} \\ &= 18,24K \end{aligned}$$