

# Solutionnaire du chapitre 15

1. La perte de masse à chaque passage est

$$\begin{aligned}M &= 25\,000 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot (365,25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{s}) \\ &= 7,89 \times 10^{11} \text{kg}\end{aligned}$$

Le nombre de passages est donc

$$N = \frac{M_{\text{tot}}}{M} = \frac{10^{14} \text{kg}}{7,89 \times 10^{11} \text{kg}} = 127$$

2. Pour déterminer le type d'orbite, nous allons calculer l'énergie mécanique. Le signe de l'énergie nous dira le type d'orbite. Cette énergie est

$$E_{\text{mec}} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{-GMm}{r}$$

On n'a pas la masse de la comète, mais ce n'est pas grave, car on veut uniquement savoir le signe de l'énergie. On a donc

$$\begin{aligned}E_{\text{mec}} &= m \left( \frac{1}{2}v^2 + \frac{-GM}{r} \right) \\ &= m \left( \frac{1}{2} \left( 45\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 + \frac{-6,674 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} \cdot 1,9885 \times 10^{30} \text{kg}}{0,652 \cdot 1,496 \times 10^{11} \text{m}} \right) \\ &= m \left( 1,0125 \times 10^9 \frac{\text{J}}{\text{kg}} - 1,3606 \times 10^9 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right) \\ &= m \left( -3,48 \times 10^8 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)\end{aligned}$$

Comme l'énergie est négative, l'orbite est elliptique.