

Correction de l'exercice de test : 65 page 214

La quantité de mouvement est une grandeur composée : masse x vitesse

a. Dans le système international, on a choisi d'exprimer les masses en kilogramme (kg) et les vitesses en mètres par seconde ($m.s^{-1}$).

La quantité de mouvement s'exprime donc en $kg.m.s^{-1}$

b. > La quantité de mouvement du satellite est de :

$$250 \text{ kg} \times 2700 \text{ m.s}^{-1} = 675\,000 \text{ kg.m.s}^{-1}$$

> La moto roule à 108 km/h, il faut convertir en m/s.

Distance	108 km = 108 000 m	?
Temps	1h = 3600 s	1s

$$? = \frac{108\,000 \times 1}{3600} = 30 \text{ m/s}$$

On a donc une quantité de mouvement de $150 \text{ kg} \times 30 \text{ m/s} = 4500 \text{ kg.m.s}^{-1}$

> Pour la locomotive, on convertit la vitesse en m/s.

Distance	150 km = 150 000 m	?
Temps	1h = 3600 s	1s

$$? = \frac{150\,000 \times 1}{3600} \approx 42 \text{ m/s}$$

100 tonnes = 100 000 kg

On a une quantité de mouvement de $100\,000 \text{ kg} \times 42 \text{ m.s}^{-1} = 4\,200\,000 \text{ kg.m.s}^{-1}$

> Pour l'électron, $25\,000 \text{ km/s} = 25\,000\,000 \text{ m/s} = 25 \times 10^6 \text{ m/s}$. Il a donc une quantité de mouvement égale à $9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 25 \times 10^6 \text{ m/s} = 227,5 \times 10^{-25} \text{ kg.m.s}^{-1} = 2,2275 \times 10^{-23} \text{ kg.m.s}^{-1}$.

c. Puisque « quantité de mouvement » = masse x vitesse, on peut retrouver la vitesse en calculant $\frac{\text{quantité de mouvement}}{\text{masse}}$ soit :

$$\text{Vitesse} = \frac{10^{-3} \text{ kg.m.s}^{-1}}{10^{-15} \text{ kg}} = 10^{-3-(-15)} \text{ m.s}^{-1} = 10^{12} \text{ m.s}^{-1}$$

Cette vitesse est impossible à atteindre, car l'objet serait plus rapide que la lumière qui a une célérité (vitesse) de $C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.