

CHAPITRE 1 : MECANIQUE

CORRGE DE L'EXERCICE 1

Une automobile est en mouvement rectiligne horizontal. Pendant les 25 premières secondes, la vitesse de l'automobile croît de 0 à 20ms⁻¹. L'automobile a ensuite un mouvement uniforme puis jusqu'à l'arrêt un mouvement uniformément retardé d'accélération 0,5 ms⁻². La distance totale parcourue par l'automobile est 10 km.

1. Le temps pendant lequel le mouvement est freiné est :

Le mouvement de l'automobile se fait en trois phases.

Phase 1 : mouvement rectiligne uniformément accélérée.

$$v_0 = 0 \text{ m.s}^{-1} \text{ et } v_1 = 20 \text{ m.s}^{-1}$$

Phase 2 : mouvement rectiligne uniforme.

$$v_1 = 20 \text{ m.s}^{-1} \text{ et } v_2 = 20 \text{ m.s}^{-1}$$

Phase 3 : mouvement rectiligne uniformément retardé.

$$v_2 = 20 \text{ m.s}^{-1} \text{ et } v_3 = 0 \text{ m.s}^{-1}$$

$$v_3 - v_2 = a_3 \Delta t_3 \Rightarrow \Delta t_3 = \frac{v_3 - v_2}{a_3} = \frac{0 - 20}{-0,5} = 40 \text{ s}$$

$$\Delta t_3 = 40 \text{ s}$$

2. La distance parcourue à vitesse constante (pendant la 2^{ème} phase) est :

$$d = d_1 + d_2 + d_3 \Rightarrow d_2 = d - (d_1 + d_3)$$

Calcul de a₁

$$v_1 - v_0 = a_1 \Delta t_1 \Rightarrow a_1 = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t_1} = \frac{20 - 0}{25} = 0,8 \text{ m.s}^{-2}$$

Calcul de d₁

$$v_1^2 - v_0^2 = 2 a_1 d_1 \Rightarrow d_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2 a_1} = \frac{20^2 - 0^2}{2 \times 0,8} = 250 \text{ m}$$

Calcul de d₃

$$v_3^2 - v_2^2 = 2 a_3 d_3 \Rightarrow d_3 = \frac{v_3^2 - v_2^2}{2 a_3} = \frac{0^2 - 20^2}{-2 \times 0,5} = 400 \text{ m}$$

Finalemment, $d_2 = d - (d_1 + d_3) = 10\,000 - (250 + 400) = 9\,350 \text{ m}$

$$d_2 = 9\,350 \text{ m}$$

3. La durée totale du trajet est :

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3$$

$$\Delta t_1 = 25\text{s}$$

$$\Delta t_3 = 40\text{s}$$

Calcul de Δt_2

$$d_2 = v_2 \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{d_2}{v_2} = \frac{9\,350}{20} = 467,5\text{s}$$

$$\Delta t_2 = 467,5\text{s}$$

$$\text{Finalement, } \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = 25 + 40 + 467,5 = 532,5\text{s}$$

$$\Delta t = 532,5\text{s}$$