

Exercice N°1

Un particulier désire installer un portail coulissant motorisé. Pour réduire l'usure du portail et ne pas trop fatiguer la mécanique par les à-coups, on lui conseille d'utiliser un moteur faisant varier lentement la vitesse d'ouverture (et de fermeture).

Le diagramme de la vitesse du portail en fonction du temps est représenté ci-dessous :



1) Quelle est la nature du mouvement pendant les deux premières secondes d'ouverture ? Justifier la réponse.

La vitesse augmente de manière linéaire avec le temps. Il s'agit d'un mouvement uniformément accéléré.

2) Calculer l'accélération du portail pendant les deux premières secondes.

$$a = v/t \text{ à la date } t=2s \quad a = v/t = 0,5/2 = 0,25 \text{ m/s}^2$$

3) En déduire le chemin parcouru par le portail pendant les deux premières secondes.

L'équation du mouvement: $x(t) = \frac{1}{2} a t^2 = 0,125 \cdot t^2$
à la date $t=2s$ on $x(2) = 0,5 \text{ m}$

4) Quelle est la vitesse du portail lorsque celui-ci est animé d'un mouvement rectiligne uniforme?

$$v = a \cdot t \text{ à la date } t=2s \quad v = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ m/s}$$

5) Quelle distance a parcouru le portail pendant son mouvement rectiligne uniforme.

La durée de la phase uniforme dure 4 s à la vitesse de 0,5m/s
Le portail a donc parcouru 2m pendant cette phase.

6) Sachant que le chemin parcouru pendant les deux dernières secondes est le même que celui calculé à la question 3, quelle est la distance totale parcourue par le portail ?

La phase N°3 est une phase de décélération qui dure 2 seconde pendant lequel le portail parcourt 0,5m.

Pour trouver la taille du portail on ajoute les 3 distance et on trouve $(0,5+2+0,5)=3\text{m}$

Exercice 2

Une moto, animée d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré, atteint, départ arrêté, la vitesse de 100 km/h sur une distance de 150 m.

On cherche à vérifier par le calcul le temps mis par la moto pour parcourir cette distance.

1) Calculer en m/s^2 , l'accélération a de ce mouvement. Écrire le résultat arrondi à 3 chiffres significatifs.

$$100\text{km/h}=27,8\text{m/s}$$

Le mouvement est uniformément accéléré.

On a une relation $v=a.t$ d'où $t=v/a$ comme $x=1/2 \times a \times t^2 = 1/2 (v/a)^2 \times a$
 $a=1/2.v^2/x=2,5\text{m/s}^2$

2) En déduire, en seconde, le temps correspondant à ce parcours. Écrire le résultat arrondi au dixième.

$$t=\text{racine}(2x/a)=10,95\text{s ou } t=v/a$$

Exercice 3

Un camion chargé de déblais va les vider dans une décharge. En partant du chantier, il roule d'abord à la vitesse constante de 50,4 km/h sur une distance de 2,8 km.

1) Calculer la durée nécessaire pour effectuer ce trajet. Exprimer le résultat en seconde.

$$50,4\text{km/h}=14\text{m/s}$$

$$t_1=x/v=2800/14=200\text{s}=3\text{min}20\text{s}$$

Ensuite, le camion freine pour s'arrêter avec une décélération constante $a = -1,4 \text{ m/s}^2$.

2) Calculer la durée du freinage.

L'équation du mouvement $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = -0,7t^2 + 14t$
et $t_2 = v/a = 14/1,4 = 10\text{s}$

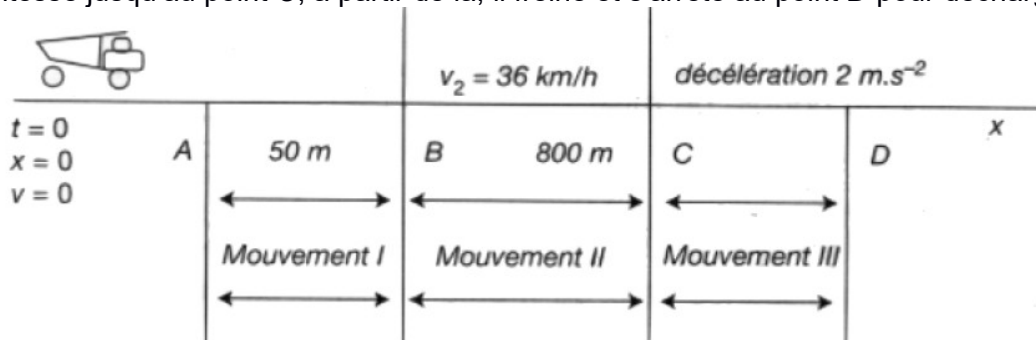
3) Calculer la distance de freinage, puis la distance totale parcourue par le camion entre le chantier et la décharge.

$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = -0,7t^2 + 14t = -0,7(10)^2 + 14(10) = 70\text{m}$

Exercice 6

Lors du transport de matériaux sur un chantier de travaux publics, un camion effectue son chargement au point A, démarre et atteint une vitesse de 36 km/h au point B, il conserve cette

vitesse jusqu'au point C, à partir de là, il freine et s'arrête au point D pour décharger.



Pour les 3 mouvements on impose le point A comme origine des temps ($t = 0$) et des espaces

($x = 0$). Unités préconisées : longueur, le mètre ; et le temps, la seconde.

1) Mouvement I : **Mouvement uniformément accélération (départ arrêté)**

a) Sachant que l'accélération est constante, la calculer.

$36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$

On a une relation $v = a.t$ d'où $t = v/a$ comme $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}(v/a)^2 \times a$

$a = \frac{1}{2} \cdot v^2 / x = 1 \text{ m/s}^2$

b) Ecrire et déterminer les équations caractéristiques de ce mouvement.

$x = \frac{1}{2}at^2 = 0,5.t^2$ $v(t) = a.t = 1.t$

c) En déduire à quel instant t le camion arrivera au point B.

$t_1 = 10\text{s}$

2) Mouvement II (On rappelle que l'origine des temps et des espaces est prise en B).

Mouvement rectiligne uniforme

a) Quel est le type de ce mouvement ?

b) Ecrire et déterminer les équations de ce mouvement.

$$a=0 \quad x(t)=v \cdot t=10 \cdot t$$

c) En déduire à quel instant t le camion arrivera au point C.

$$t_2=80s$$

$$t_1+t_2=90s$$

3) Mouvement III (L'origine étant toujours définie par A.)

La décélération est constante et égale à $2m/s^2$.

a) Quel est le type de ce mouvement ?

Mouvement uniforme uniformément ralenti

b) Ecrire et déterminer les équations de ce mouvement.

$$x(t)=\frac{1}{2}axt^2+ v \cdot t= -t^2+10 \cdot t$$

$$v(t)=-2 \cdot t+10$$

c) À quel instant t le camion arrivera-t-il au point D ?

$$t_3=5s$$

d) Quelle est la distance du freinage ?

$$x(5)= -t^2+10 \cdot t= -5^2+10 \times 5 \quad x(5)= x_3=25m$$