

TD 1 Mouvements rectilignes - Mouvements circulaires

Exercice 1:

A un instant initial, une moto démarre; son mouvement est rectiligne uniformément varié; elle atteint la vitesse de 72 km.h^{-1} en dix secondes.

Calculer la valeur de l'accélération de cette moto.

Exercice 2:

Sur une route rectiligne, un véhicule animé d'une vitesse de 72 km.h^{-1} s'arrête sur 50m.

Calculer les caractéristiques de l'accélération, supposée constante au cours du mouvement.

Exercice 3:

Trois villes A_1 , A_2 et A_3 sont situées le long d'une route rectiligne (voir fig). $A_1 A_2 = 5 \text{ km}$; $A_1 A_3 = 10 \text{ km}$.

A l'instant $t = 0 \text{ s}$, un mobile M_1 passe par la ville A_1 et se dirige vers A_2 avec une vitesse $v_1 = 75 \text{ km h}^{-1}$ constante.

a. Quelle est l'équation horaire de M_1 ?

A quel instant t_1 le mobile M_1 passe-t-il par la ville A_2 ?

b. A l'instant $t = 0$, un mobile M_2 passe par la ville A_2 . Il se déplace dans le même sens que M_1 d'un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $v_2 = 50 \text{ km.h}^{-1}$

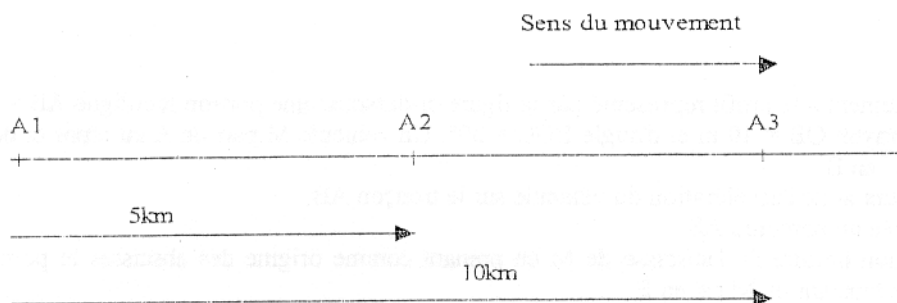
A quel instant t_2 , et en quel lieu, M_1 et M_2 se rejoignent-ils?

c. Un mobile M_3 passe par la ville A_2 à l'instant $t_3 = 140 \text{ s}$. Son mouvement est rectiligne uniforme de vitesse $v_3 = 50 \text{ km.h}^{-1}$.

A quel instant t_3' , et en quel lieu, M_1 rejoint-il M_3 ?

d. Un mobile M_4 passe par la ville A_2 à l'instant $t_4 = 140 \text{ s}$.

Quelle doit être sa vitesse minimale pour que M_1 ne le rejoigne pas avant la ville A_3 ?



Exercice 4:

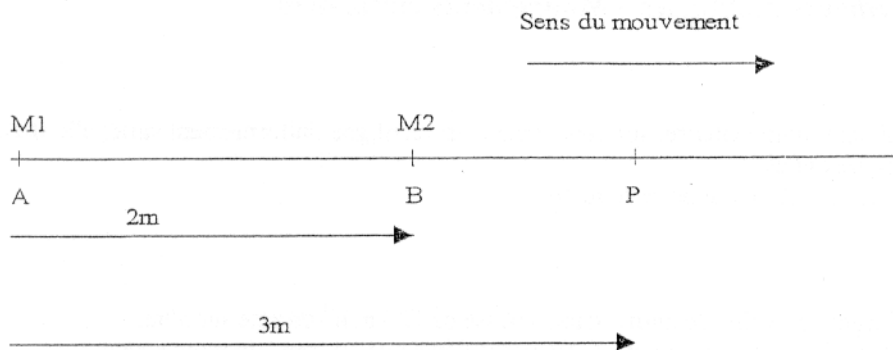
Deux véhicules M_1 et M_2 partent en même temps de deux points A et B distants de $d = 2 \text{ m}$ (voir fig).

Leurs mouvements ont lieu dans le même sens sur une droite AB. Leurs accélérations, constantes, sont

respectivement \vec{a}_1 et \vec{a}_2 .

a. Les véhicules partent avec des vitesses initiales nulles et des accélérations telles que $a_1 = 5 \text{ m.s}^{-2}$ et $a_2 = 3 \text{ m.s}^{-2}$. Déterminer l'instant et le lieu de leur croisement.

b. Inversement, quelles devraient être leurs vitesses initiales et leurs accélérations pour que, partant à l'instant $t = 0 \text{ s}$, ils se rencontrent à l'instant $t = 2 \text{ s}$ au point P situé à 1 m de B (voir fig) avec une vitesse nulle?



Exercice 5:

On considère une montre comportant trois aiguilles, l'aiguille des heures, l'aiguille des minutes et l'aiguille des secondes (ou trotteuse).

- Déterminer la vitesse angulaire de chacune de ces aiguilles.
- La trotteuse a une longueur de 13 mm.

Quelles sont les caractéristiques du vecteur vitesse de son extrémité?

Quelles sont les caractéristiques du vecteur accélération de son extrémité?

Exercice 6:

Le système de transmission du mouvement d'une bicyclette est formé de deux roues dentées de rayon $R_1 = 12$ cm et $R_2 = 4$ cm, reliées par une chaîne de longueur totale $L = 1,80$ m. La vitesse angulaire ω_1 de la roue de rayon R_1 est constante.

- Que peut-on dire de l'intensité V_A de la vitesse d'un point A de la chaîne et de la vitesse angulaire ω_2 de la roue de rayon R_2 ?
- Le point A effectue 50 révolutions en 120 secondes. Calculer V_A , ω_1 , ω_2 .
- Donner les intensités des accélérations prises par A au cours de son mouvement. Représenter graphiquement $a = f(t)$.

Exercice 7:

Une piste de lancement a le profil représenté par la figure ci-dessous: une portion rectiligne $AB = 10$ m et un arc de cercle BC de rayon $OB = 10$ m et d'angle $BOC = 30^\circ$. Un véhicule M part de A au repos et doit atteindre la vitesse de 10 m.s^{-1} en B.

- Donner la valeur a_1 de l'accélération du véhicule sur le tronçon AB.
- Donner la durée du parcours AB.
- Ecrire l'équation horaire de l'abscisse de M en prenant comme origine des abscisses le point A et comme origine des temps l'instant où M est en B.
- Le véhicule aborde alors le tronçon circulaire d'un mouvement d'accélération angulaire constante $\theta = 0,1 \text{ rad.s}^{-2}$.

Donner:

- la vitesse angulaire ω_0 au point B;
- l'équation horaire $\omega = f(t)$ et $\theta = g(t)$ ($t = 0$ lorsque le véhicule est en B);
- l'instant où le mobile atteint le point C;
- les vitesses angulaire et linéaire du mobile en C.

