

EXERCICE I

Une rame de métro effectue un trajet entre deux stations.

Partant de la première station, le conducteur lance sa rame avec une accélération de valeur $a_1 = 0,85 \text{ m.s}^{-2}$. Au bout d'une durée θ_1 lorsqu'il juge la vitesse suffisante pour pouvoir atteindre l'autre station, le conducteur coupe définitivement le courant.

Différentes causes ralentissent le mouvement qui s'effectue alors avec une décélération constante de valeur absolue : $|a_2| = 0,05 \text{ m.s}^{-2}$. La rame s'arrête à la deuxième station séparée de la première par la distance $d = 1500 \text{ m}$.

1/ Calculer :

- les durées θ_1 et θ_2 des deux phases du parcours.
- les longueurs l_1 et l_2 de ces phases.
- la vitesse maximale V_m de la rame entre les deux stations.

2/ En utilisant les résultats des trois premières questions, représenter graphiquement de manière sommaire les fonctions continues durant le trajet entre deux stations :

$x(t) = f(t)$ équation des espaces

$v(t) = g(t)$ équation des vitesses

$a = h(t)$ équation des accélérations.

EXERCICE II

On utilisera le repère géocentrique dans cet exercice.

La terre tourne d'un mouvement uniforme autour de son axe de rotation. La durée d'un jour sidérale est 86160 s . Le rayon terrestre vaut $R = 6370 \text{ Km}$.

- Quelle est la vitesse angulaire de rotation de la terre ?
- Quelle est la vitesse d'un point M de la surface terrestre situé sur l'équateur ?
- Quelle est la vitesse d'un point M' de la surface terrestre situé à la latitude $\lambda = 43^\circ$?
- Calculer l'accélération des points M et M' dans le repère géocentrique.

EXERCICE III

Une automobile est arrêtée à un feu rouge. Quand le feu passe au vert, l'automobile accélère uniformément pendant 8 secondes avec une accélération de 2 m.s^{-2} , ensuite l'automobile se déplace à une vitesse constante. À l'instant de son démarrage, un camion la dépasse avec une vitesse constante de 12 m.s^{-1} .

L'automobile et camion ont la même trajectoire rectiligne.

1/ a) Établir les équations horaires $x(t)$ et $v(t)$ de l'automobile puis celles du camion sur la première phase du mouvement (phase de l'accélération de l'automobile).

b) En déduire la vitesse et l'abscisse de l'automobile à la fin de la première phase de son mouvement.

2/ Établir l'équation horaire $x(t)$ de l'automobile puis celle du camion sur la deuxième phase.

3/ a) Déterminer le temps t_R au bout duquel, l'automobile rattrape le camion sachant que le rattrapage ne peut avoir lieu que pendant la deuxième phase.

b) À quelle distance du feu tricolore le rattrapage a-t-il lieu ?