

EXERCICE I 10 min / **correction** : 10 min

Un véhicule animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération $a = 2 \text{ m.s}^{-2}$. Il atteint la vitesse de 5 m.s^{-1} en 2 s, puis il passe au point d'abscisse $x = 20 \text{ m}$ à $t = 5 \text{ s}$.

Quelle sont les équations horaires du mouvement de ce véhicule ?

EXERCICE II 30 min / **correction** : 15 min

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 ?

EXERCICE III 35 min / **correction** : 20 min

1^{ère} Partie

Le vecteur position d'un point mobile est donné, dans le repère $R(O; \vec{i}; \vec{j})$ par :

$$\vec{OM} = 5t(\vec{i} - \vec{j}) + t^2(3\vec{j} + 4\vec{i}) + t(\vec{j} - 4t\vec{i})$$

1) Déterminer les équations horaires du mouvement. On utilisera les unités du système international.

2) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.

3) a/ Calculer l'abscisse du mobile lorsque celui-ci repasse par l'ordonnée $y = 0$.

b/ Calculer la vitesse du mobile en ce point.

4) Déterminer les coordonnées de la position du mobile à la date $t = 4\text{s}$.

Quelle est sa vitesse à cette date ?

2^{ème} Partie

Ce point mobile est maintenant animé d'un mouvement circulaire.

Son élongation angulaire en fonction du temps est : $\theta = \frac{2}{3}t^3 - t + 2$.

Le rayon de sa trajectoire est $R = 20\text{cm}$ et sa vitesse angulaire est définie : $\omega = \frac{d\theta}{dt}$.

1) Quelle est la valeur V de sa vitesse ? S'agit-il d'un mouvement uniforme ?

2) a/ Quelles sont les valeurs des accélérations : normale et tangentielle (a_n et a_τ).

b/ Quelles sont les caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$ dans la base de Frenet à la date $t = 1,5\text{s}$?