Cours

Rappeler la relation mathématique entre le vecteur vitesse $\overrightarrow{v}$ et le vecteur position $\overrightarrow{OM}$.

CHAPITRE 11

Cours

Rappeler la relation mathématique entre le vecteur accélération $\overrightarrow{a}$ et le le vecteur vitesse $\overrightarrow{v}$.

CHAPITRE 11

Cours

Rappeler la relation mathématique entre le vecteur accélération $\overrightarrow{a}$ et le vecteur position $\overrightarrow{OM}$.

CHAPITRE 11

Cours

Rappeler la relation mathématique entre les coordonnées cartésiennes v_x et v_y du vecteur vitesse et les coordonnées x et y du vecteur position.

CHAPITRE 11

Cours

Quelles sont les expressions des vecteurs vitesse et accélération dans le repère de Frenet ?

CHAPITRE 11

Cours

Comment calculer la norme du vecteur vitesse $||\overrightarrow{v}|| = v$ à partir de ses coordonnées v_x et v_y ?

CHAPITRE 11

Savoir-faire

On donne les équations horaires du mouvement d'un point M:

$$\overrightarrow{OM} = \begin{cases} x = 3t \\ y = -5t^2 + 7t + 1 \end{cases}$$

En déduire les coordonnées v_x et v_y, puis a_x et a_y.

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Au cours d'un mouvement rectiligne (pas forcément uniforme), que peut-on dire de la direction du vecteur accélération $\overrightarrow{a}$?

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Au cours d'un mouvement rectiligne et uniforme, que peut-on dire du vecteur accélération $\overrightarrow{a}$?

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Au cours d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré, que peut-on dire du vecteur accélération $\overrightarrow{a}$?

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Pour un mouvement circulaire et uniforme, $||\overrightarrow{v}|| =$ cste mais $\overrightarrow{v} \neq \overrightarrow{\text{cste}}$. Que dire alors du vecteur accélération $\overrightarrow{a}$?

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Quelles sont les expressions des coordonnées du vecteur vitesse dans le repère de Frenet $(\overrightarrow{u}_t, \overrightarrow{u}_n)$ dans le cas d'un mouvement circulaire ?

CHAPITRE 11

Cours

Quelles sont les expressions des coordonnées du vecteur accélération dans le repère de Frenet $(\overrightarrow{u}_t, \overrightarrow{u}_n)$ dans le cas d'un mouvement circulaire ?

CHAPITRE 11

Cours

Donner l'expression vectorielle de la $2^{\text{ème}}$ loi de Newton.

CHAPITRE 11

Savoir-faire

Un système n'est soumis qu'à son poids $\overrightarrow{P}$. En déduire l'expression des coordonnées de son vecteur accélération dans un repère (O, x, y) où l'axe Ox est horizontal et l'axe Oy est vertical et orienté positivement vers le haut.

CHAPITRE 11

Cours

Définir un référentiel galiléen et expliquer comment peut-on savoir si un référentiel est galiléen.

CHAPITRE 11

$$\overrightarrow{v}(t) = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\mathrm{d}x(t)}{\mathrm{d}t} \\ \frac{\mathrm{d}y(t)}{\mathrm{d}t} \end{array} \right.$$

$$\overrightarrow{a} = \frac{\mathrm{d}^2\overrightarrow{OM}(t)}{\mathrm{d}t^2}$$

$$\overrightarrow{a} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\mathrm{d}^2x(t)}{\mathrm{d}t^2} \\ \frac{\mathrm{d}^2y(t)}{\mathrm{d}t^2} \end{array} \right.$$

$$\overrightarrow{a} = \frac{\mathrm{d}\overrightarrow{v}(t)}{\mathrm{d}t}$$

$$\overrightarrow{v} = \frac{\mathrm{d}\overrightarrow{OM}(t)}{\mathrm{d}t}$$

Le mouvement étant rectiligne, la trajectoire est une droite alors $\overrightarrow{a}$ conserve la même direction.

$$\overrightarrow{v} = \left\{ \begin{array}{l} v_x = 3 \\ v_y = -10t + 7 \end{array} \right.$$

$$\overrightarrow{a} = \left\{ \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -10 \end{array} \right.$$

$$||\overrightarrow{v}|| = v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Le vecteur vitesse a pour expression :

$$\overrightarrow{v}(t) = ||\overrightarrow{v}(t)||\,\overrightarrow{u_t}$$

Le vecteur accélération a pour expression :

$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}\overrightarrow{u_t} + \frac{v(t)^2}{\rho}\overrightarrow{u_n}$$

$$\overrightarrow{v} = v \cdot \overrightarrow{u}_t + 0 \cdot \overrightarrow{u}_n$$

$$\overrightarrow{a} \neq \overrightarrow{0} \text{ et } \overrightarrow{a} \neq \overrightarrow{\text{cste}}$$

$$\overrightarrow{a} = \overrightarrow{\text{cste}} \neq \overrightarrow{0}$$

$$\overrightarrow{v} = \overrightarrow{\text{cste}} \text{ donc}$$

$$\overrightarrow{a} = \frac{\mathrm{d}\overrightarrow{v}(t)}{\mathrm{d}t} = \overrightarrow{0}$$

Un référentiel galiléen est un référentiel dans lequel le principe d'inertie s'applique.
Si un référentiel A se déplace par rapport à un autre référentiel B par un mouvement de translation uniforme ($\overrightarrow{v}$ constante entre les deux) et que B est un référentiel galiléen, alors A est lui aussi un référentiel galiléen.

D'après la deuxième loi de Newton:

$$\overrightarrow{P} = m\overrightarrow{a}$$

donc

$$m\overrightarrow{g} = m\overrightarrow{a}$$

et

$$\overrightarrow{a} = \left\{ \begin{array}{l} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{array} \right.$$

$$\sum \overrightarrow{F}_{\text{extérieures}} = m\overrightarrow{a}$$

- $\sum \overrightarrow{F}_{\text{extérieures}}$ est la somme des forces extérieurs qui s'appliquent au système et s'exprime en newtons (N),
- m est la masse du système en kilogrammes (kg),
- $\overrightarrow{a}$ est le vecteur accélération du système (en $\mathrm{m \cdot s^{-2}}$).

$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}\overrightarrow{u_t} + \frac{v(t)^2}{R}\overrightarrow{u_n}$$