

4.Poly2 – Repère de Frenet pour les mouvements circulaires

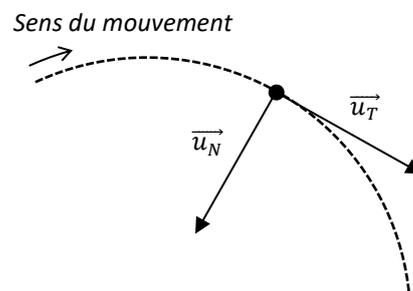
Compétence travaillée :

- Citer et exploiter les expressions des coordonnées des vecteurs vitesse et accélération dans le repère de Frenet, dans le cas d'un mouvement circulaire.

I - Le repère de Frenet

On considère ici un point dont la trajectoire est une portion de cercle de rayon R . Dans ce cas, on utilise un repère de travail particulier appelé le repère de Frenet. Ce repère a les caractéristiques suivantes :

- origine O : le point étudié
- vecteur unitaire \vec{u}_N : vecteur unitaire perpendiculaire à la trajectoire (donc porté par le rayon) et dirigé vers l'intérieur de la concavité ;
- vecteur unitaire \vec{u}_T : vecteur unitaire parallèle à la trajectoire et dirigé dans le sens du mouvement.



II - Vecteur vitesse et vecteur accélération

1 - Coordonnées du vecteur vitesse

Dans ce repère le vecteur vitesse s'écrit : $\vec{v} = v \cdot \vec{u}_T$

Ce que l'on peut également écrire :

$$\begin{cases} v_N = 0 \\ v_T = v \end{cases}$$

2 - Coordonnées du vecteur accélération

Dans ce repère le vecteur accélération s'écrit : $\vec{a} = \frac{v^2}{R} \cdot \vec{u}_N + \frac{dv}{dt} \cdot \vec{u}_T$

Ce que l'on peut également écrire :

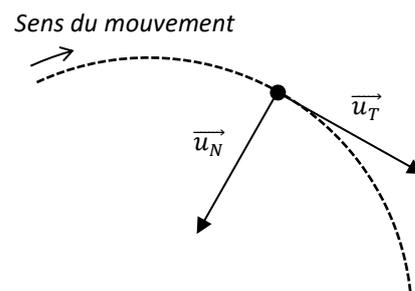
$$\begin{cases} a_N = \frac{v^2}{R} \\ a_T = \frac{dv}{dt} \end{cases}$$

3 - Remarque

- $\frac{v^2}{R}$ étant toujours positif, le vecteur accélération est toujours orienté vers l'intérieur de la concavité.

III - Cas du mouvement circulaire uniforme

Déterminer les expressions des coordonnées du vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme.



Représenter \vec{v} et \vec{a} sur le schéma ci-contre (sans tenir compte d'une échelle).

