

CHAPITRE 8 : MOUVEMENTS DES SATELLITES ET DES PLANÈTES

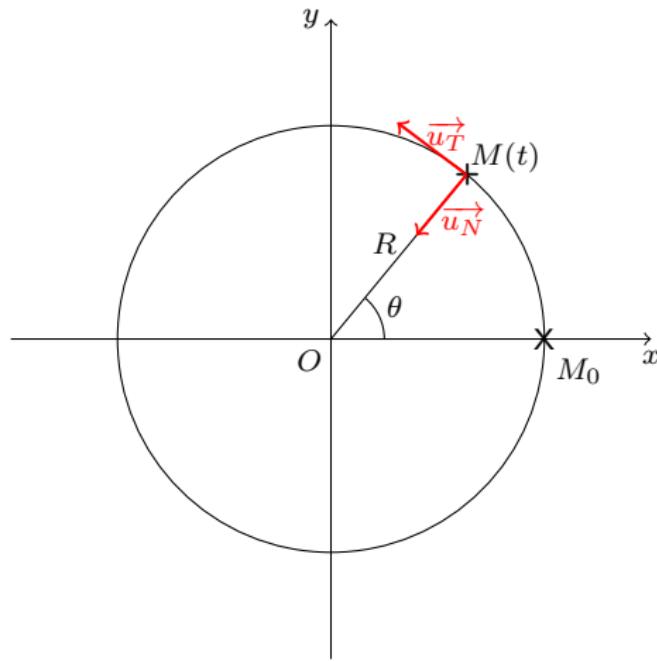
Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Janvier 2020

I. Cinématique des mouvements circulaires

1. La base de Frenet



I. Cinématique des mouvements circulaires

1. La base de Frenet

- Pour l'étude des mouvements circulaires, une base cartésienne n'est pas très adaptée.
- On se munit donc d'une autre base, en coordonnées polaires, appelée **base de Frenet**, qui est une **base mobile**.
- La base de Frenet est composée de deux vecteurs $(\overrightarrow{u_T}, \overrightarrow{u_N})$ respectivement tangent à la trajectoire et normal à la trajectoire.
- Le vecteur $\overrightarrow{u_T}$ est appelé vecteur tangentiel ; il est dirigé dans le sens du mouvement.
- Le vecteur $\overrightarrow{u_N}$ est appelé vecteur normal ; il est centripète (dirigé vers l'intérieur de la courbure).

I. Cinématique des mouvements circulaires

2. Accélération du point M

Accélération dans un mouvement circulaire

$$\vec{a} = \frac{d^2 \overrightarrow{OM}}{dt^2} = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{u}_T + \frac{v^2}{R} \cdot \vec{u}_N$$

- On appelle **accélération tangentielle** $\vec{a}_T = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{u}_T$; elle est due à la variation de la valeur de la vitesse.
- On appelle **accélération normale** $\vec{a}_N = \frac{v^2}{R} \cdot \vec{u}_N$; elle est due à la variation de la direction du vecteur vitesse.
- Ainsi, on a : $\vec{a} = \vec{a}_T + \vec{a}_N$

I. Cinématique des mouvements circulaires

2. Accélération du point M

- Si en plus d'être circulaire ($R = \text{cste}$), le mouvement est uniforme, alors $v = \text{cste}$ et $\frac{dv}{dt} = 0$ donc $\vec{a_T} = \vec{0}$ et alors $\vec{a} = \vec{a_N} = \frac{v^2}{R} \cdot \vec{u_N}$
- On dit alors que l'accélération d'un mouvement circulaire uniforme est purement normale et centripète.
- **ATTENTION** : on voit bien ici que l'accélération d'un mouvement circulaire uniforme n'est pas nulle!!!