

Chapitre 11 – Cinématique du point matériel

- ▷ Définition d'un solide indéformable et d'un point matériel.
- ▷ Définition de référentiel : un repère (une origine + 3 axes de référence) + une horloge.
- ▷ Référentiels héliocentrique, géocentrique et terrestre (dit « du laboratoire »).
- ▷ Identification sur un schéma des coordonnées cartésiennes, cylindriques, et sphériques d'un point M de l'espace, et savoir dessiner les bases de vecteurs associées à ces repères.
- ▷ Connaître l'expression du vecteur position \overrightarrow{OM} dans ces bases.
- ▷ Projection d'un vecteur sur un vecteur unitaire, composantes d'un vecteur dans une base orthonormée directe (BOND).
- ▷ Expressions et propriétés du produit scalaire, en fonction des composantes dans une BOND ou des propriétés géométriques des vecteurs. Le produit vectoriel n'a pas été revu.
- ▷ Expression et interprétation du vecteur déplacement infinitésimal $d\overrightarrow{OM}$ d'un point M dans les trois systèmes de coordonnées.
- ▷ Savoir en déduire l'expression de la vitesse d'un point par la formule $\vec{v}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$ dans les trois systèmes de coordonnées.
- ▷ **Connaître et savoir démontrer** l'expression des dérivées temporelles des vecteurs radial \vec{u}_r et orthoradial \vec{u}_θ de la base cylindrique lors d'un mouvement :

$$\frac{d\vec{u}_r}{dt} = \frac{d\theta}{dt} \vec{u}_\theta \quad \text{et} \quad \frac{d\vec{u}_\theta}{dt} = -\frac{d\theta}{dt} \vec{u}_r \quad (1)$$

- ▷ **Connaître et savoir démontrer** à partir de ce qui précède l'expression des vecteurs vitesse et accélération dans les bases cartésienne et cylindrique.
- ▷ Savoir représenter qualitativement la vitesse et l'accélération d'un point à partir d'une trajectoire : vitesse tangente à la trajectoire, accélération vers l'intérieur de la courbure de la trajectoire.
- ▷ Repère de Frenet.
- ▷ Définition de l'*équation horaire* (la fonction $\overrightarrow{OM}(t)$) et de la *trajectoire* d'un mouvement (l'ensemble des points occupés par le point M au cours du mouvement).
- ▷ Reconnaître et savoir retrouver l'équation horaire et la trajectoire d'un mouvement à accélération constante (choisir de manière adaptée le repère si on le peut ; équation horaire quadratique en t dans la direction de l'accélération, linéaire en t dans les autres directions).
- ▷ Savoir retrouver le vecteur vitesse et le vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire et circulaire uniforme (en coordonnées polaires).