

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 7 : Cinématique

💡 Une information utile, mais pas à mémoriser par cœur.

♥ Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.

📖 Un savoir-faire à acquérir.

TD Un exercice du TD pour s'entraîner.

1 Repérage d'un point dans l'espace et le temps

1.1 Référentiel

💡 Un référentiel est un **solide** de référence par rapport auquel on étudie un mouvement.

1.2 Vecteur position

♥ Définir le vecteur position d'un point P .

1.3 Base orthonormée directe

♥ Définir un **vecteur unitaire** (*vecteur sans dimension de norme égale à 1*), une **base orthonormée** (*famille de vecteurs unitaires orthogonaux les uns aux autres*).

📖 Sur un exemple donné de base orthonormée, utiliser la règle des trois doigts **de la main droite** afin de déterminer si celle-ci est directe ou indirecte.

OU ALORS étant donnés deux vecteurs de base, déterminer la direction et le sens du troisième pour que la base soit **orthonormée** et **directe**.

1.4 Coordonnées, projections

💡 La coordonnée d'un vecteur $\vec{A}$ selon un vecteur de base se calcule à l'aide d'un **produit scalaire**. Par exemple : $A_x = \vec{A} \cdot \vec{u}_x$.

📖 Projeter un vecteur dans une base orthonormée à deux dimensions en fonction d'un angle θ .

1.5 Repère

💡 Un repère est un outil mathématique constitué :

- ❑ d'une origine (point fixe du référentiel d'étude),
- ❑ d'une base orthonormée directe.

Un repère permet :

- ❑ de définir la position d'un objet,
- ❑ de **projeter** tout vecteur, c'est-à-dire d'associer à chaque vecteur des **coordonnées**.

1.6 Vecteur vitesse

1.6.1 Vecteur déplacement élémentaire

💡 Le vecteur déplacement élémentaire $d\vec{r}$ mesure le déplacement du point P sur sa trajectoire entre deux instants infiniment proches t et $t + dt$: $d\vec{r} = \overrightarrow{P(t)P(t+dt)} = \vec{r}(t+dt) - \vec{r}(t)$

1.6.2 Vecteur vitesse instantanée

- ♥ Définir le **vecteur vitesse instantanée** d'un point P en mouvement, dans un repère orthonormé ($\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$).
- 💡 La vitesse $\vec{v}$ est toujours **tangente à la trajectoire**.
- 💡 Un mouvement est **uniforme** si la vitesse **en norme** $\|\vec{v}\|$ se conserve au cours du temps.
- 💡 Un mouvement est **rectiligne et uniforme** si le **vecteur** $\vec{v}$ se conserve au cours du temps.

1.7 Vecteur accélération

- ♥ Définir le **vecteur accélération** d'un objet ponctuel P en mouvement, dans un repère orthonormé ($\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$).

2 Systèmes de coordonnées

2.1 Coordonnées cartésiennes

- ♥ Représenter sur un schéma le repère cartésien. Indiquer les coordonnées et les vecteurs de base.
- ✍ Exprimer les vecteurs cinématiques : $\vec{r}$, $\vec{v}$, $\vec{a}$, $d\vec{r}$.

2.2 Coordonnées cylindro-polaires

- ♥ Représenter sur un schéma le repère cylindrique. Indiquer les coordonnées et les vecteurs de base.
- ♥ Exprimer la dérivée temporelle des vecteurs mobiles : $\left(\frac{d\vec{u}_r}{dt} = \dot{\theta}\vec{u}_\theta \quad \text{et} \quad \frac{d\vec{u}_\theta}{dt} = -\dot{\theta}\vec{u}_r \right)$.
- ✍ Exprimer les vecteurs cinématiques : $\vec{r}$, $\vec{v}$, $\vec{a}$, $d\vec{r}$.