

2. Mécanique

M01 Changements de référentiels

Référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un autre : transformation de Galilée, composition des vitesses.	Relier la transformation de Galilée et la formule de composition des vitesses à la relation de Chasles et au caractère supposé absolu du temps.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en translation par rapport à un autre : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement.
Composition des vitesses et des accélérations dans le cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe : point coïncident, vitesse d'entraînement, accélération d'entraînement, accélération de Coriolis.	Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement. Citer et utiliser l'expression de l'accélération de Coriolis.

- Référentiel, solide indéformable, horloge, temps absolu ;
- $\mathcal{R}_a$ référentiel "absolu" muni du repère cartésien $(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ et $\mathcal{R}_r$ référentiel "relatif" muni du repère cartésien $(O', \vec{u}_x', \vec{u}_y', \vec{u}_z')$, relation de Chasles :

$$\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OO'} + \overrightarrow{O'M}$$

- Cas de la translation :

$$\vec{v}(M/\mathcal{R}_a) = \vec{v}(M/\mathcal{R}_r) + \vec{v}(O'/\mathcal{R}_a)$$

$$\vec{a}(M/\mathcal{R}_a) = \vec{a}(M/\mathcal{R}_r) + \vec{a}(O'/\mathcal{R}_a)$$

avec $\vec{v}(O'/\mathcal{R}_a) = \vec{v}(P/\mathcal{R}_a) = \vec{v}_{\text{ent}}$, $\vec{v}_{\text{ent}}$ est la vitesse d'entraînement et P est le point coïncident.

Et $\vec{a}(O'/\mathcal{R}_a) = \vec{a}(P/\mathcal{R}_a) = \vec{a}_{\text{ent}}$, $\vec{a}_{\text{ent}}$ est l'accélération d'entraînement.

- Cas de la rotation uniforme autour d'un axe fixe $\Delta = (O, \vec{u}_z)$:

$$\vec{v}(M/\mathcal{R}_a) = \vec{v}(M/\mathcal{R}_r) + \vec{v}_{\text{ent}}$$

$$\vec{a}(M/\mathcal{R}_a) = \vec{a}(M/\mathcal{R}_r) + \vec{a}_{\text{ent}} + \vec{a}_{\text{Cor}}$$

avec $\vec{v}_{\text{ent}} = \vec{\Omega} \wedge \overrightarrow{OM} = \vec{v}(P/\mathcal{R}_a)$, vitesse d'entraînement ;

$\vec{a}_{\text{ent}} = \vec{a}(P/\mathcal{R}_a) = -\Omega^2 \overrightarrow{HM}$ accélération d'entraînement ;

$\vec{a}_{\text{Cor}} = 2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}(M/\mathcal{R}_r)$ accélération de Coriolis.

M02 Dynamique en référentiel non galiléen

Cas d'un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen : force d'inertie d'entraînement.	Déterminer la force d'inertie d'entraînement. Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.
Cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen : force d'inertie d'entraînement, force d'inertie de Coriolis.	Exprimer la force d'inertie d'entraînement et la force d'inertie de Coriolis. Associer la force d'inertie d'entraînement axifuge à l'expression familière « force centrifuge ». Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.
Champ de pesanteur terrestre : définition, évolution qualitative avec la latitude, ordres de grandeur.	Distinguer le champ de pesanteur et le champ gravitationnel.