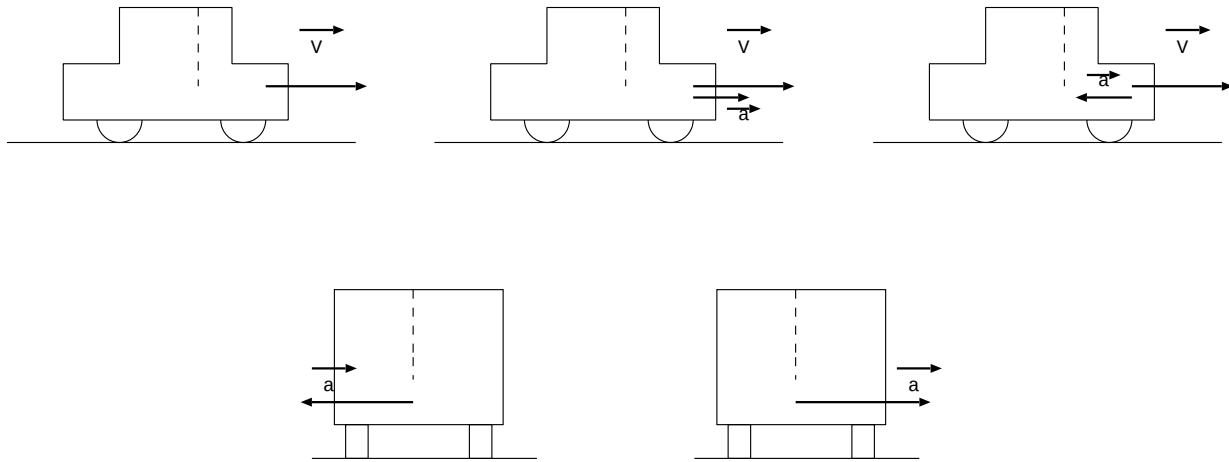


Chap M2 : dynamique en référentiel non galiléen

Observations: on étudie le mouvement d'un petit objet accroché au rétroviseur d'une voiture en mouvement.



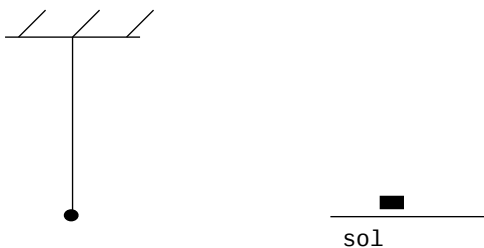
Conclusion:

I. Rappel: première loi de Newton

La première loi de Newton s'énonce:

En langage mathématique:

Exemples:



Contre exemple: le pendule dans la voiture qui possède une accélération par rapport au sol

Il existe donc des référentiels galiléens et des référentiels non galiléens, or les lois de la mécanique: relation fondamentale de la dynamique (deuxième loi de Newton), le théorème du moment cinétique et les théorèmes énergétiques ne s'appliquent que dans les référentiels galiléens.

Le cours doit donc répondre à deux questions:

- Comment reconnaît-on un référentiel galiléen ?
- Que deviennent les lois de la mécanique dans un référentiel non galiléen ?

II. Référentiels galiléens ou non

On cherche ici à répondre à la première question. Pour cela soit un référentiel $\mathcal{R}$ galiléen et un point matériel M pseudo-isolé. On peut donc écrire:

Soit $\mathcal{R}'$, un référentiel mobile dans $\mathcal{R}$. La loi de composition des accélérations s'écrit:

$\mathcal{R}'$ est galiléen à condition que:

Conclusion:

III. Les lois de la mécanique en référentiel non galiléen

Ce paragraphe répond à la deuxième question posée.

Soit $\mathcal{R}$ un référentiel galiléen.

Soit M un point matériel qui subit la résultante des forces extérieures $\vec{F}_{ext}$.

Soit $\mathcal{R}'$ un référentiel mobile dans $\mathcal{R}$, tel que $\mathcal{R}'$ n'est pas en translation rectiligne uniforme dans $\mathcal{R}$ donc $\mathcal{R}'$

Conclusion:

Les forces d'inertie s'appliquent au barycentre du système et l'expression de ces forces d'inertie dépend du mouvement de $\mathcal{R}'$ dans $\mathcal{R}$, il est donc important dans un exercice de bien identifier en premier lieu ce mouvement.

	$\mathcal{R}'$ en translation dans $\mathcal{R}$	$\mathcal{R}'$ en rotation dans $\mathcal{R}$: on note $\vec{\omega}_{\mathcal{R}'/\mathcal{R}} = \omega \vec{e}_z$
$\vec{F}_{ie}$		
$\vec{F}_{ic}$		

La RFD appliquée à M dans $\mathcal{R}'$ s'écrit:

Le théorème du moment cinétique appliqué à M dans $\mathcal{R}'$ s'écrit:

Le théorème de la puissance mécanique appliqué à M dans $\mathcal{R}'$ s'écrit:

A l'équilibre dans $\mathcal{R}'$ on a: