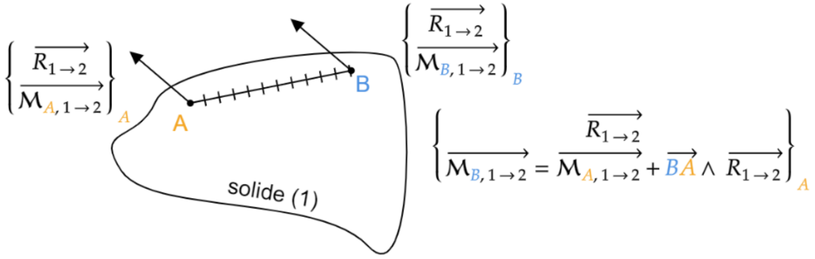
Détail du programme :

S3.1.1 – Cinématique des liaisons mécaniques
- Nature du contact (ponctuel, linéique, surfacique).
- Repère local, degré de liberté.
- Modèle des liaisons mécaniques élémentaires.
- Modélisation des liaisons technologiques en liaisons cinématiques (avec prise en compte des jeux, mobilités de faible amplitude, rigidité, frottement).

S3.4.2 – Contact entre pièces
- Nature géométrique du contact.
- Frottement et adhérence : lois de Coulomb.
- Pression de contact et matage :
  - cas ponctuels et linéiques simples : modèle de Hertz ;
  - cas surfaciques simples.

Torseur mécanique (actions, liaisons, efforts, moment)

$$\{T_{2\to1}\} = \{T_{21}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{R_{21}} \\ \overrightarrow{M_A}(\overrightarrow{R_{21}}) \end{Bmatrix}_A = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{R_{21}} \\ \boldsymbol{\overrightarrow{M_B}(\overrightarrow{R_{21}})} \end{Bmatrix}_B = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{R_{21}} \\ \boldsymbol{\overrightarrow{M_A}(\overrightarrow{R_{21}}) + \overrightarrow{BA} \wedge \overrightarrow{R_{21}}} \end{Bmatrix}_B$$



Le cours de statique :

On commence par faire le bilan des forces qui s'appliquent au solide étudié. Le cours :

$$\sum \{T_{ext\to1}\} = 0$$

On s'exprimera dans $\mathcal{B}_1$ plutôt que dans $\mathcal{B}_0$ car on aura seulement le poids à projeter au lieu de $\vec{N}$ et $\overrightarrow{F_{fr}}$.

Projection sur $\overrightarrow{x_1}/$ $\quad +F_{fr} - P_{x1} = 0$

Projection sur $\overrightarrow{y_1}/$ $\quad +N - P_{y1} = 0$

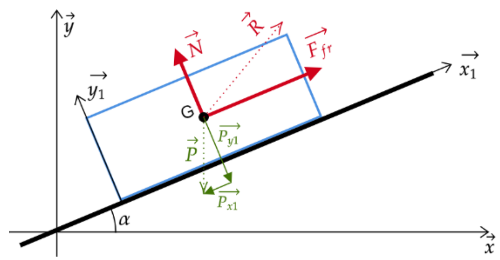
Le poids

Il sera toujours dirigé vers le bas et exprimé comme suit : $\vec{P} = m \times g \times \vec{y}$

Avec $g = 8{,}91\ m.s^{-2}$ ou $g = 10\ m.s^{-2}$ en fonction du sujet.

V.Chevalier

Dans ce type d'exercice, on a un solide S, immobile dans un repère $\mathcal{R}_0$, et subissant des efforts extérieurs $\overrightarrow{F_{ext}}$. On voudra savoir s'il bouge sous l'effet des forces. S'il ne bouge pas il y a adhérence, s'il bouge, il y a frottement.

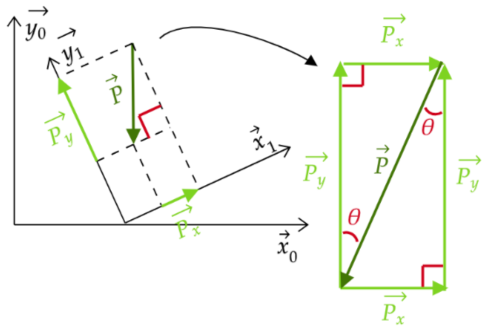


Le solide subit les efforts extérieurs suivants :
- Son poids $\vec{P} = m \times (-\vec{g})$
  Qui est projeté sur les deux axes
  $\|\vec{P}\| = \sqrt{(\overrightarrow{P_{x1}}) + (\overrightarrow{P_{y1}})}$

Pour l'équilibrer, les réactions :
- La Réaction $\vec{R}$
  $\|\vec{R}\| = \sqrt{(\vec{N}) + (\overrightarrow{F_{fr}})}$

Dans ces exercices il faudra projeter le poids $\vec{P}$ (attention : souvent négatif car vers le bas) sur des axes.

Rappel mathématique



Formules du cours :

$\cos(\theta) = \dfrac{adj}{hypp}$ $\quad\cos(\theta) = \dfrac{\vec{P_y}}{\vec{P}}$

$\sin(\theta) = \dfrac{opp}{hypp}$ $\quad\sin(\theta) = \dfrac{\vec{P_x}}{\vec{P}}$

$\tan(\theta) = \dfrac{opp}{adj}$

Résolution

Projection sur $\overrightarrow{x_1}/$ $\quad +F_{fr} - P_{x1} = 0$ Projection sur $\overrightarrow{y_1}/$ $\quad +N - P_{y1} = 0$	$\boldsymbol{F_{fr}} = m \times g \times \sin(\theta)$ $N = m \times g \times \cos(\theta)$

Après avoir calculé votre $\boldsymbol{F_{fr}}$, vous devez le comparer au $F_{fr(MAX)}$ de la formule de Coulomb : $\boxed{F_{fr(MAX)} = \mu_s + N}$

$F_{fr(MAX)} < F_{fr}$: Il y a adhérence (ça ne bouge pas).

$F_{fr(MAX)} < F_{fr}$: Il y a frottement (ça bouge).