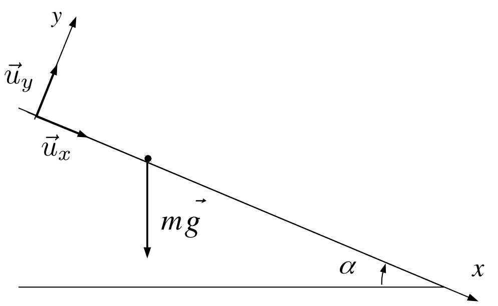
Projections de vecteurs

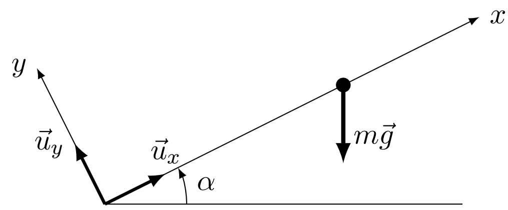
1. **Projection du poids : plan incliné**

   Donner la projection du poids de la masse m placée sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale sur la base $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$.



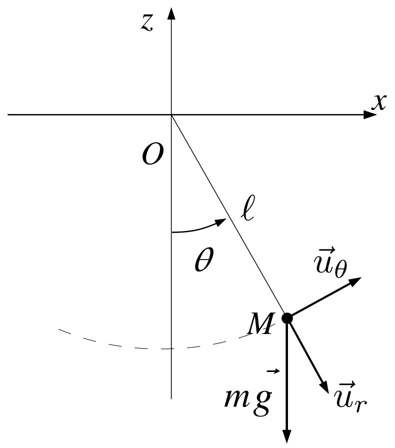
2. **Projection du poids : plan incliné**

   Donner la projection du poids de la masse m placée sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale sur la base $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$.

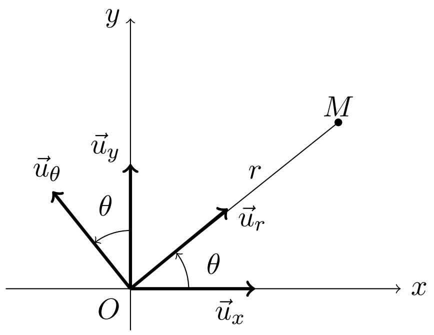


3. **Projection du poids : pendule**

   Donner la projection du poids de la masse m sur la base $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$.



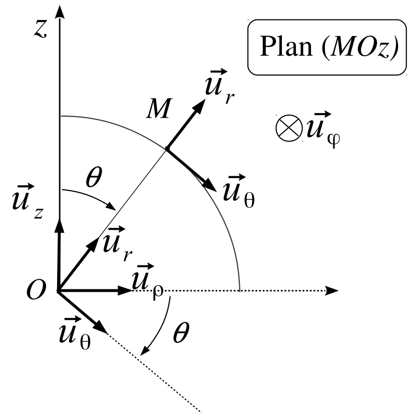
4. **Projection de vecteurs de base**



Soient $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$ et $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ deux BON.

Projeter les vecteurs $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ sur la base $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$.

5. **Projection de vecteurs de base**

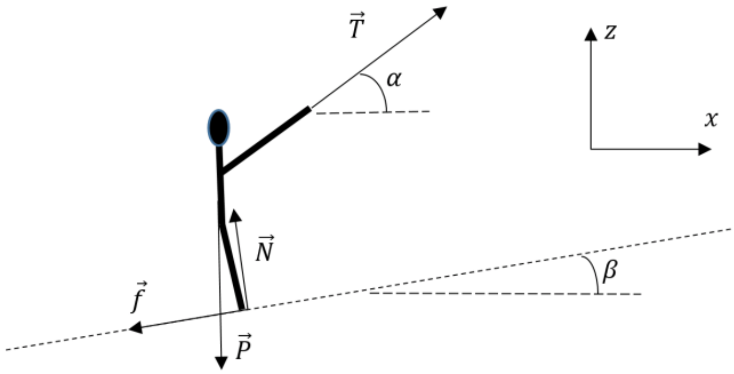


Soient $(\vec{u}_z, \vec{u}_\rho)$ et $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ deux BON.

Projeter les vecteurs $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ sur la base $(\vec{u}_z, \vec{u}_\rho)$.

6. **Skieur**

Soit la situation d'un skieur tracté par un tire-fesse et frottant sur la piste ($\vec{N}$ orthogonale à la piste) :



(a) Dessiner le vecteur $\vec{u}_y$ tel que $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ soit une base orthonormé directe.

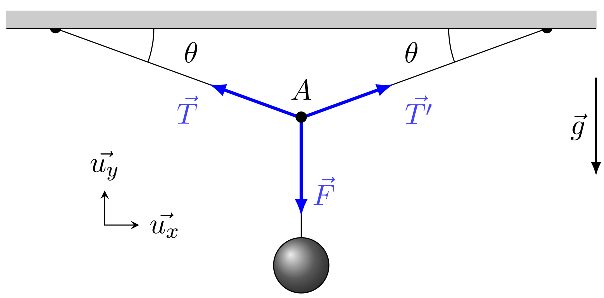
(b) Écrire les 4 forces sous forme de vecteur colonne dans la base $(\vec{u}_x, \vec{u}_z)$, en fonction de leur norme et des angles utiles (α ou β).

7. **Masse suspendue (d'après Cahier d'entraînement**[1] **- ex 11.14)**

Un objet qui pèse 800 N est suspendu en équilibre à l'aide de deux cordes symétriques qui font un angle $\theta = 20°$ avec la direction horizontale. Le point A est soumis à trois forces :

$$\vec{T},\ \vec{T'} \text{ et } \vec{F}.$$

On note $\vec{R}$ la résultante des forces, $T = \|\vec{T}\|$, $T' = \|\vec{T'}\|$ et $F = \|\vec{F}\|$.



(a) Exprimer la composante horizontale R_x en fonction de T, T' et θ.

(b) Exprimer la composante verticale R_y en fonction de T, T', F et θ.

(c) Déterminer la tension T en résolvant l'équation $\vec{R} = \vec{0}$.

1. https://colasbd.github.io/cde/

Réponses :

1. $m\vec{g} = mg(\sin\alpha\vec{u}_x - \cos\alpha\vec{u}_y)$

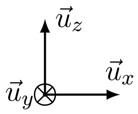
2. $m\vec{g} = mg(-\sin\alpha\vec{u}_x - \cos\alpha\vec{u}_y)$

3. $m\vec{g} = mg(\cos\theta\vec{u}_r - \sin\theta\vec{u}_\theta)$

4. $\begin{cases} \vec{u}_r = \cos\theta\vec{u}_x + \sin\theta\vec{u}_y \\ \vec{u}_\theta = -\sin\theta\vec{u}_x + \cos\theta\vec{u}_y \end{cases}$

5. $\begin{cases} \vec{u}_r = \cos\theta\vec{u}_z + \sin\theta\vec{u}_\rho \\ \vec{u}_\theta = -\sin\theta\vec{u}_z + \cos\theta\vec{u}_\rho \end{cases}$

6. (a) Base orthonormée **directe :**



(b) sur la base $(\vec{u}_x, \vec{u}_z)$:

$$\vec{P}\begin{pmatrix} 0 \\ -\|\vec{P}\| \end{pmatrix} \quad \vec{T}\begin{pmatrix} \|\vec{T}\|\cos\alpha \\ \|\vec{T}\|\sin\alpha \end{pmatrix} \quad \vec{N}\begin{pmatrix} -\|\vec{N}\|\sin\beta \\ \|\vec{N}\|\cos\beta \end{pmatrix} \quad \vec{f}\begin{pmatrix} -\|\vec{f}\|\cos\beta \\ -\|\vec{f}\|\sin\beta \end{pmatrix}$$

7. (a) $R_x = (T' - T)\cos\theta$

(b) $R_y = (T' + T)\sin\theta - F$

(c) $T = \dfrac{800}{2 \times \sin 20°} = 1,17.10^3$ N