

# Application 1

## Frottement exponentiel –

### Poulie-courroie ★ – Sujet

Lycée Mistral – Avignon.

Le problème du frottement d'une corde, d'une sangle ou d'une courroie sur une poulie ou un tambour est un problème classique.

#### Objectif

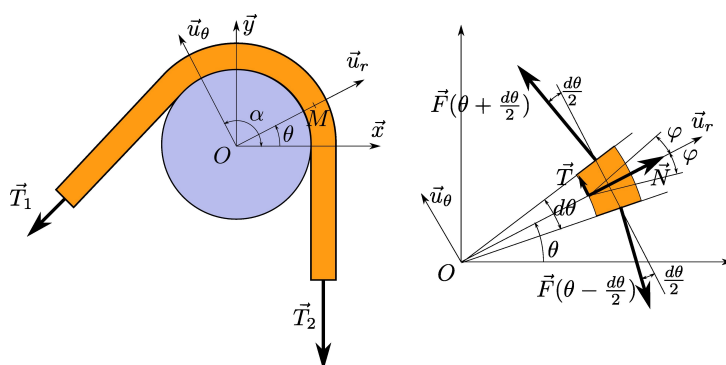
Modéliser l'évolution de la tension dans un câble en fonction de l'angle d'enroulement sur une poulie.

B2-14

C1-05

C2-07

On note  $f$  le coefficient de frottement entre le câble et la poulie.



On considère que le câble est enroulé d'un angle  $\alpha$  autour de la poulie. Le câble est à la limite du glissement sous l'action des deux brins  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$ . Soit  $M(\theta)$  un point de l'enroulement.

**Question 1** Après avoir isolé une tranche élémentaire de câble en  $M(\theta)$  de largeur  $d\theta$ , réaliser un bilan des actions mécaniques extérieures.

**Question 2** Appliquer le théorème en résultante statique en projection dans la base  $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ .

**Question 3** En considérant que l'angle  $\theta$  est petit, établir l'équation différentielle liant  $f$  et  $F(\theta)$  et  $\theta$ .

**Question 4** Résoudre l'équation différentielle pour établir la relation entre  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $f$  et  $\alpha$ .