

# ÉNERGÉTIQUE

TD

CPGE

Compétences visées: B2-53

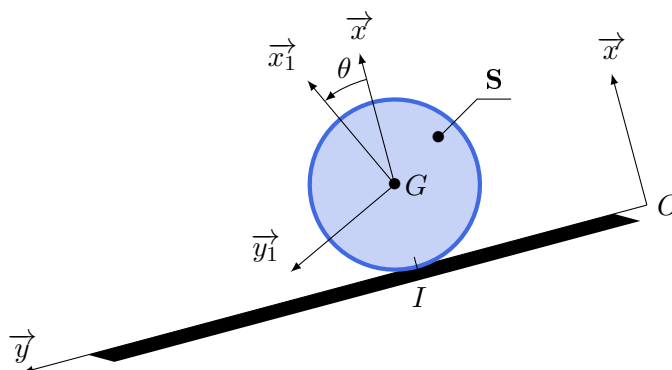
v1.5

*Lycée Jean Zay - 21 rue Jean Zay - 63300 Thiers - Académie de Clermont-Ferrand*

## TD Transfert CALCUL D'ÉNERGIE CINÉTIQUE

### 1 Cylindre sur plan incliné

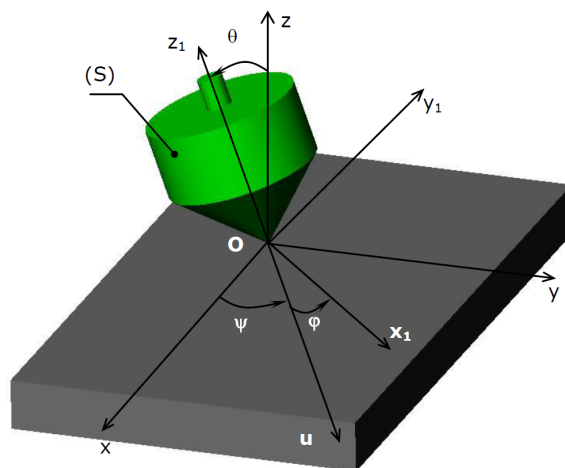
On suppose qu'il y a roulement sans glissement en  $I$ .



**Question 1** Déterminer l'énergie cinétique du cylindre par rapport à  $R$  en  $I$ .

**Question 2** Même question au point  $G$ .

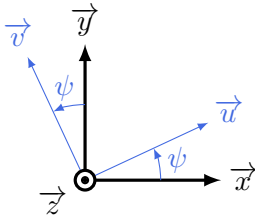
### 2 Toupie



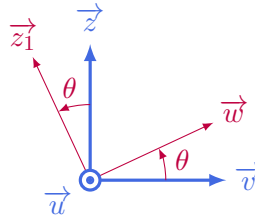
On considère une toupie  $S$  de masse  $m$ , de centre de gravité  $G$ , d'axe de symétrie matérielle  $(A, \vec{z}_1)$  et dont le point  $O$  reste immobile sur le plan.

La matrice d'inertie de  $S$  est de la forme :  $\bar{I}_{(O,S)} = \begin{pmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & A & 0 \\ 0 & 0 & C \end{pmatrix}_{(-,-,\vec{z}_1)}$

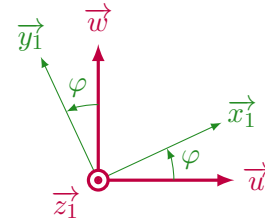
La position du repère  $R_1$  par rapport à  $R$  est définie par trois angles  $\psi$ ,  $\theta$  et  $\varphi$  (angles d'Euler) dont la première base intermédiaire est  $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{z})$  et la deuxième base intermédiaire est  $(\vec{u}, \vec{w}, \vec{z}_1)$



$\psi$  : angle de  
**précession**



$\theta$  : angle de  
**nutations**



$\varphi$  : angle de  
**rotation propre**

**Question 3** Déterminer l'énergie cinétique de la toupie