

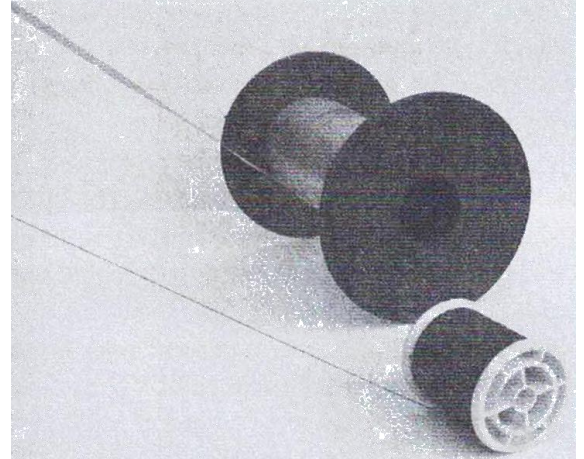
Dynamique – Bobine

Observations

On pose sur une table une bobine semblable à celles illustrées. Il peut être plus efficace d'utiliser un support recouvert d'une nappe tendue, c'est-à-dire sans pli :

- Si le fil est mis en tension verticalement, la bobine le déroule ;
- Si le fil est mis en tension horizontalement, la bobine l'enroule.

On se propose d'expliquer les résultats observés, en se limitant d'une part au mouvement plan constaté de la bobine par rapport au support, d'autre part à une mise sous tension sans excès, de manière à conserver le roulement sans glissement de la bobine sur le support.



On modélise le dispositif en posant :

- Un support repéré 1, auquel on associe un repère $(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ supposé galiléen ;
- Une bobine 2, que l'on assimile à un volume de révolution avec :
 - sa masse notée m ,
 - son centre d'inertie G supposé sur l'axe de révolution et le moment d'inertie par rapport à ce dernier est noté J ,
 - le rayon extérieur est noté R ,
 - le coefficient de frottement au contact avec le support est noté f ;
- un fil 3 que l'on considère tendu et sans masse, dont le point désenroulement au rayon r est noté E .
- L'accélération de la pesanteur est notée g .

Travail demandé :

1°) Exprimer la condition de roulement sans glissement au point I. Calculer $\overrightarrow{V_{G \in 2/0}}$.

2°) Déterminer les composantes du torseur dynamique du solide 2 par rapport à 0 au point G.

3°) Appliquer le principe fondamental de la dynamique au solide 2. En déduire l'expression de $\ddot{\theta}$ et vérifier que la bobine enroule le fil.

4°) On tire maintenant le fil à la verticale. Reprendre les questions précédentes.

5°) Déterminer l'angle limite α auquel tirer le fil pour que la bobine ne tourne pas. Quel est alors son mouvement ?

