

Série 2 : moment cinétique

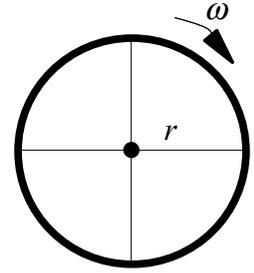
1. Une roue de vélo peut être modélisée par un anneau mince et homogène qui tourne autour d'un axe passant par son centre, perpendiculaire au plan formé par la roue. Les 4 rayons représentés sur le dessin sont de masse négligeable.

L'axe de rotation est perpendiculaire à la feuille.

La roue tourne autour de son axe, qui ne se déplace pas.

On suppose connaître :

- i) La masse totale de la roue : m
- ii) Le rayon de la roue : r
- iii) La vitesse angulaire de rotation $\omega = \frac{2\pi}{\text{période}}$.



- 1.1 Quel est le moment cinétique \vec{L} de la roue ?
- 1.2 Quelle est l'énergie cinétique E_{cin} de la roue ?

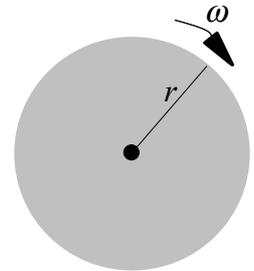
2. Un disque plein et homogène de masse m tourne autour d'un axe passant par son centre, perpendiculaire au plan formé par le disque.

L'axe de rotation est perpendiculaire à la feuille.

Le disque tourne autour de son axe, qui ne se déplace pas.

On suppose connaître :

- i) La masse totale du disque : m
- ii) Le rayon du disque : r
- iii) La vitesse angulaire de rotation $\omega = \frac{2\pi}{\text{période}}$.



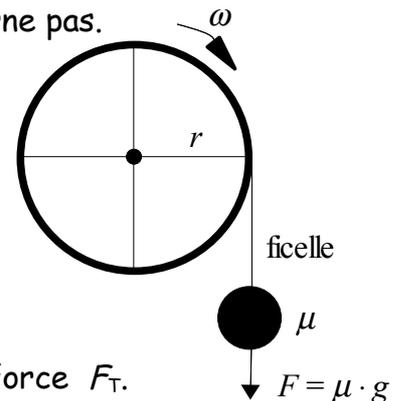
- 2.1 Quel est le moment cinétique \vec{L} du disque ?

3. Accélération d'une roue de vélo

On reprend la roue de vélo modélisée dans l'exercice 1, d'axe fixe.

On enroule une ficelle de masse négligeable autour de la roue à laquelle on accroche une masse connue μ . Au temps $t = 0$ [s] la roue ne tourne pas.

On prendra le centre de la roue comme origine O .



- 3.1 Dessinez les deux forces agissant sur la masse μ .
- 3.2 Exprimez le moment de force M exercée par la force de tension F_T de la corde et déduisez-en la vitesse angulaire ω en fonction de cette force F_T .
L'exercice 1 vous sera utile.
Déduisez-en la vitesse de la masse μ en fonction de la force F_T .
- 3.3 Par la dynamique de translation, exprimez d'une autre manière la vitesse de la masse μ en fonction de cette force F_T .
- 3.4 Des deux expressions de la vitesse, éliminez la force F_T pour en déduire la vitesse puis l'accélération de la masse μ .
- 3.5 **Interprétez** physiquement votre résultat !