

TP 05 : Conservation de l'énergie mécanique**Application : Roue de MAXWELL****I-BUT du TP**

- Nous vérifions la conservation de l'énergie mécanique.
- Nous déduisons son moment d'inertie

II. Matériaux utilisés

- Générateur de tension 5V /DC
- 1- Une roue de masse m kg, et de rayon de l'axe de rotation $r=$ cm
- 2- Chronomètre muni d'un capteur de mouvement Barrière lumineuse avec compteur
- 3- Chronomètre manuelle.
- 4- Une règle
- 5- Fils de connections

III-RAPPELS THEORIQUE

L'énergie totale E de la roue de Maxwell (Fig.1) de masse m et de moment d'inertie $I_z = \int r^2 dm$ par rapport à l'axe de rotation z , est composée de l'énergie potentielle E_p , de l'énergie cinétique de translation E_{ct} et de l'énergie cinétique de rotation E_{cr} .

On sait aussi que :

$$E = E_p + E_T + E_R$$

$$E = -mgs + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I_zw^2$$

Où w représente la vitesse angulaire, v la vitesse de translation, g l'intensité du champ gravitation, r rayon de la roue et s la hauteur (négative).

- Donner la relation de l'énergie cinétique pour le système de la roue de Maxwell.
- Déduire la dimension du moment d'inertie de la roue de Maxwell I_z .
- Sachant que l'énergie du système est conservée, démontrer que l'expression de la distance parcourue et la vitesse de la roue en fonction du temps est donnée par :

$$s(t) = \frac{1}{2} \left(\frac{mg}{m + \frac{I_z}{r^2}} \right) t^2 \text{ et } v(t) = \left(\frac{mg}{m + \frac{I_z}{r^2}} \right) t$$

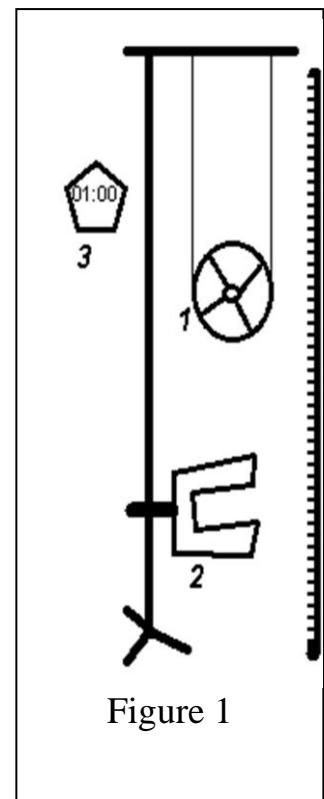


Figure 1



TP 05 : Conservation de l'énergie mécanique

Application : Roue de MAXWELL

-MANIPULATIONS**Partie I : Etude des grandeurs cinétiques $s(t)$ et $v(t)$:**

1. Réaliser le montage de la figure 1.
2. Mesurer les temps ; t de translation de la roue et δt du passage de l'axe de la roue de Maxwell pour les hauteurs S (13, 27, 38, 52) cm
3. Calculer les vitesses moyennes et Déduire les vitesses instantanées pour chaque instant t'

Remarque : $t' = t + \frac{\delta t}{2}$ et $v_{moy} = 2r/\delta t$

Exp	S (cm)	t(s)	$\delta t(s)$	S_{moy} (m)	t_{moy} (s)	δt_{moy} (s)	v_{moy} (m/s)	t' (s)	v_{ins} (m/s)	ΔS (m)	Δt (s)	$\Delta \delta t$ (s)
1	12.5											
	12.5											
	12.5											
2	25											
	25											
	25											
3	37.5											
	37.5											
	37.5											
4	50											
	50											
	50											

Partie II : Vérification de la conservation de l'énergie mécanique

- 1- Tracer la courbe de la distance s en fonction du temps t' et commenter.
- 2- Tracer la courbe de la vitesse instantanée en fonction du temps t'
- 3- A partir du graphe $v=f(t')$, déduire le moment d'inertie $Iz\Delta$
- 4- Déterminer dans un tableau les énergies potentielles, les énergies cinétiques de translation et les énergies cinétiques de rotation pour chaque instant t'
- 5- Tracer dans le même graphe les courbes des énergies potentielles, cinétique de translation et cinétique de rotation en fonction du t' .
- 6- Conclusion.

Exp	t'	E_P	E_{CR}	E_{CT}
1				
2				
3				
4				