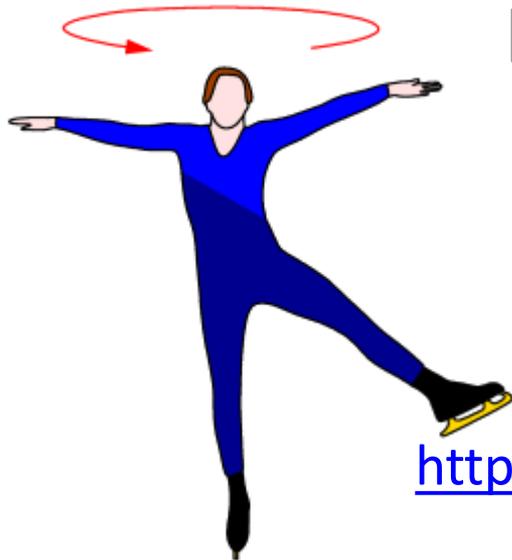


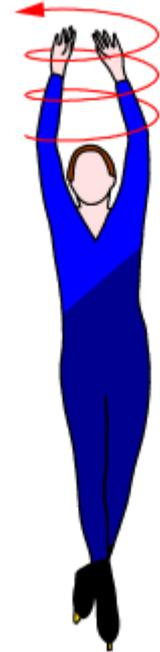
Dynamique de rotation



Laboratoires de physique
de 1^{ère} année

Université d'Ottawa

<https://uottawa.brightspace.com/d2l/home>



INTRODUCTION

- La dynamique Newtonienne nous dit que la force nette est proportionnelle à l'accélération $F = ma$.
- Pour un objet en rotation libre, la **formule analogue** est: $\tau = I\alpha$
(Moment de force = moment d'inertie × accélération angulaire)

- Le **moment d'inertie** pour une cylindre est:

$$I = MR^2/2$$

où M et R sont la masse et le rayon du cylindre.

Partie 1 – Moment d'inertie

- Nous pouvons déterminer expérimentalement le **moment d'inertie** d'un objet en appliquant un moment de force et en mesurant l'accélération angulaire générée.
- Vous appliquerez une série de moments de force sur un disque et mesurerez les accélérations correspondantes. Répétez pour un double disque et une tige avec des masses.
 - Un graphique de τ vs α est utilisé pour déterminer les moments d'inerties.

Partie 1 – Moment d'inertie

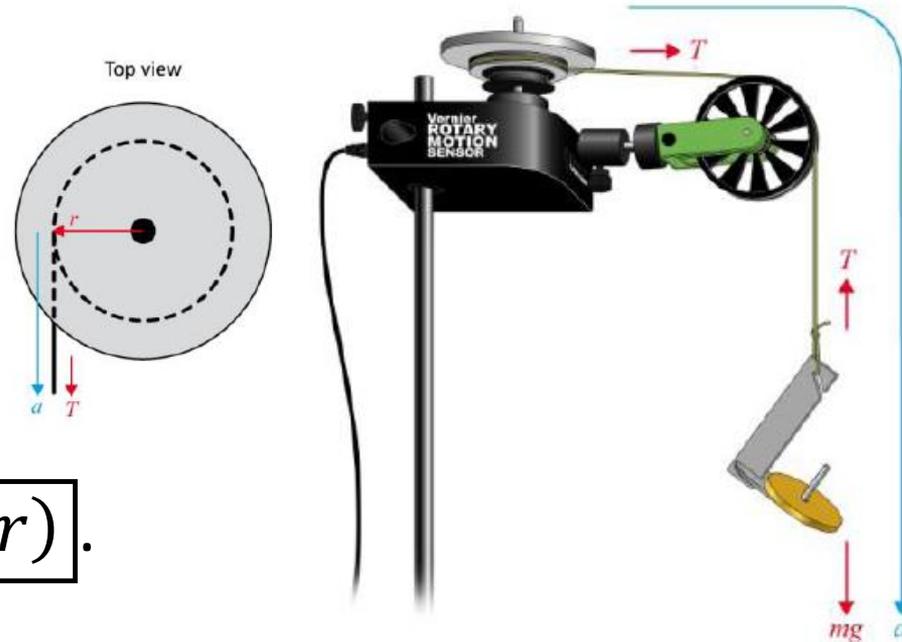
- Le capteur de mouvement de rotation mesure θ vs t .
- Mesurer des accélérations angulaires pour différents moments de force. L'**accélération angulaire** est la pente d'un graphique ω vs t .

- Le **moment de force** appliqué au disque: $\tau = rT$
 T est la tension de la masse suspendue.

- 2ième loi de Newton:

$$F = ma = mg - T$$

$$\tau = rm(g - a) = mr(g - ar).$$



Partie 1 – Moment d'inertie

- Informations importantes nécessaires :
 - Diamètre de la poulie horizontale (noire), la masse et le diamètre du premier disque d'aluminium.
- Configurez l'expérience comme indiqué dans l'image de la diapositive suivante. Attachez le fil à la poulie noire sur le capteur et accrochez-la sur la poulie verte. Fixez le support de masse à la ficelle.
- Enroulez le fil autour de la grande poulie et enregistrez une série de données (5 s) en laissant tomber la masse.
- Effectuer une régression linéaire de votre graphique ω vs t .
- Répétez cette mesure pour différentes masses.

Le montage pour les disques



Vue de plus près...

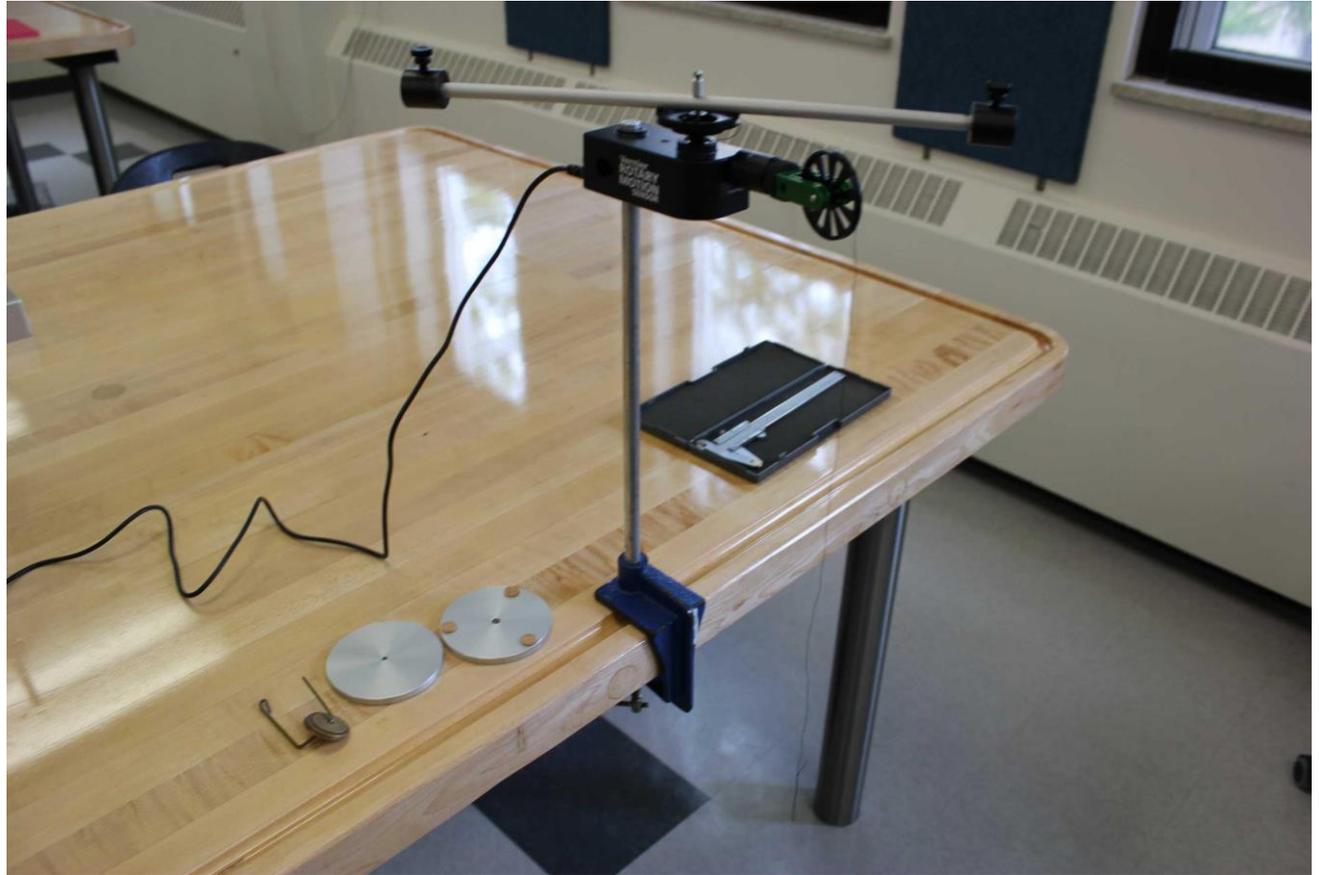


Partie 1 – Moment d'inertie

- Mesurez la masse du second disque d'aluminium (celui avec des morceaux de liège).
- Répétez l'expérience avec les deux disques d'aluminium attachés au capteur.
- Mesurez la masse de la tige avec des masses et attachez-la au capteur.
- Répétez l'expérience pour cette tige (utilisez une collecte données de 20 s).



Le montage pour la tige en rotation



Partie 2 – Conservation du moment cinétique

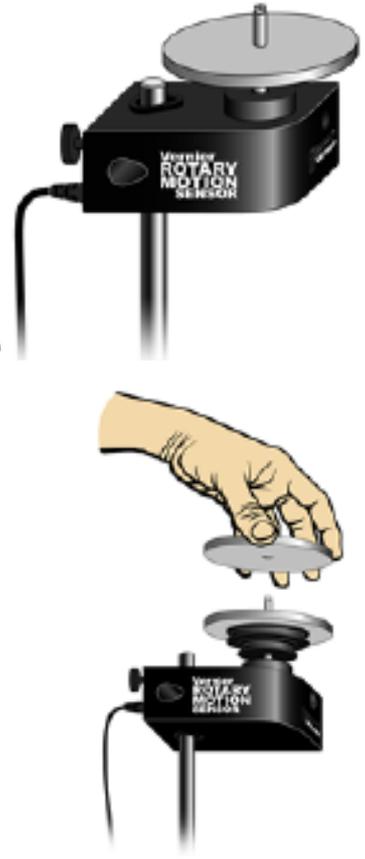
- Tout comme lors de l'expérience sur la quantité de mouvement linéaire, vous étudierez comment le **moment cinétique** d'un disque en rotation est affectée par un changement de son moment d'inertie.
- Vous allez mesurer la vitesse angulaire d'un disque en rotation avant (ω) et après (ω') une **collision inélastique**.
- Les équations pour calculer le moment cinétique avant et après la collision sont:

$$L = I_1 \omega$$

$$L' = I_1 \omega' + I_2 \omega'$$

Partie 2 – Conservation du moment cinétique

- Attachez votre premier disque d'aluminium sur la poulie (comme au début de la Partie 1).
- Faites tourner le disque. Vous observerez sa vitesse diminuer graduellement.
- Positionnez le second disque (morceaux de liège vers le bas) au-dessus du premier. Pratiquez-vous à le laisser tomber sur le premier disque.
- Enregistrez la vitesse angulaire du système avant (ω) et après (ω') la collision.



NETTOYAGE

- Éteignez l'ordinateur. **N'oubliez pas votre clé USB.**
- Replacez les masses, les disques et l'ensemble tige-masses sur la table.
- Recyclez vos papiers brouillons et disposez de vos déchets. Laissez votre poste de travail aussi propre que possible.
- Replacez votre moniteur, clavier et souris. SVP replacez votre chaise sous la table avant de quitter.
- Merci!

DATE DE REMISE

Ce rapport est du à la fin de la séance de laboratoire.

Assurez-vous de soumettre vos graphiques dans Brightspace avant de partir!