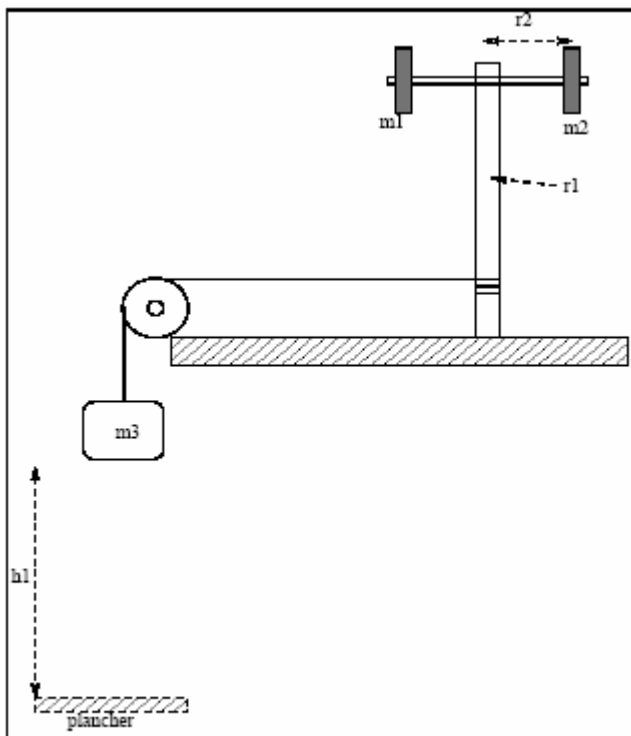


LABORATOIRE N°4 MOMENT D'INERTIE

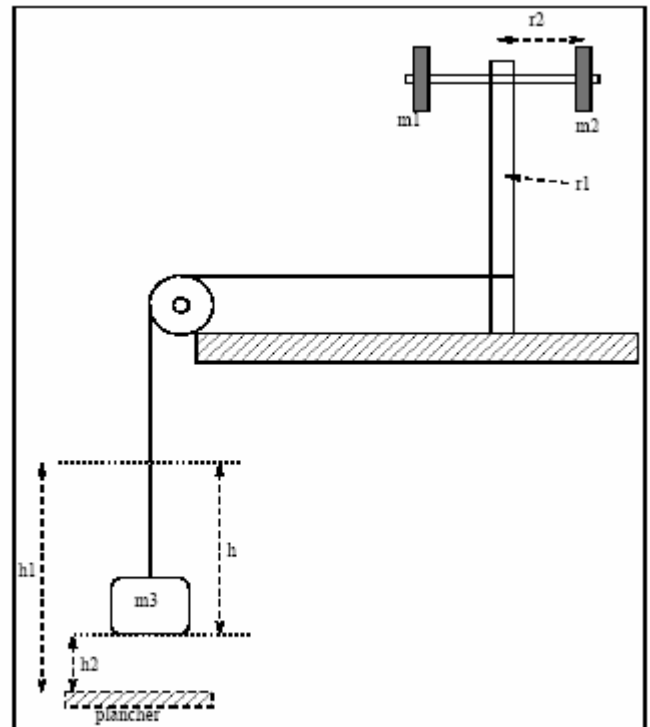
But :

Ce laboratoire va permettre d'observer expérimentalement la conservation de l'énergie et la deuxième loi de Newton en rotation. Nous aurons l'occasion de mesurer expérimentalement le moment d'inertie d'un système. Deux masses (m_1 , m_2) sont fixées à une tige pouvant tourner librement autour de son axe. Une masse (m_3), suspendue dans le vide, est reliée à la tige par une corde.

Montage :



Système à l'état initial



Système à l'état final

Protocole expérimental :

- 1- Suivez les instructions du technicien pour fixer les masses m_1 et m_2 (200 g chacune) à égale distance de la tige.
- 2- Enroulez le fil autour de la tige et mesurez la hauteur initiale (h_1) de la masse m_3 .
- 3- Lâchez la masse m_3 et chronométrez son temps de chute.
- 4- Mesurez soigneusement :
 - i) La hauteur finale h_2 de la masse m_3 ,
 - ii) Le rayon r_1 de la tige,
 - iii) La distance r_2 entre les masses m_1 , m_2 et le centre de la tige,
 - iv) La valeur de chacune des masses m_1 , m_2 et m_3 .

Calculs :

1) *Vitesse finale de la masse m_3 et vitesse angulaire finale de la tige.*

- i) À partir des hauteurs initiales et finales (h_1 et h_2), trouvez la distance de chute « h » de la masse m_3 .
- ii) En vous servant des équations de la cinématique, trouvez l'accélération « a » et la vitesse finale v_f de la masse m_3 .
- iii) À partir du rayon r_1 de la tige, trouvez la vitesse angulaire finale ω_f de la tige.

2) *Calcul du moment d'inertie du système.*

- i) Identifiez toutes les formes d'énergies présentes dans le système dans la situation initiale et dans la situation finale.
- ii) En vous aidant du principe de conservation de l'énergie, trouvez la valeur expérimentale du moment d'inertie du système.
- iii) Calculez la valeur théorique du moment d'inertie du système en ne considérant que la contribution des masses m_1 et m_2 .

3) *Calcul de la tension dans la corde*

Première méthode : À partir de la tige.

- i) À partir de la vitesse angulaire finale trouvée en 1-iii) et du temps de chute, trouvez l'accélération angulaire de la tige.
- ii) Trouvez la tension dans la corde en utilisant la deuxième loi de Newton en rotation. (Prenez la valeur théorique du moment d'inertie pour le calcul.)

Deuxième méthode : À partir de la masse m_3 .

- i) À partir de l'accélération « a » et de la masse m_3 , trouvez la tension dans la corde.

Rapport :

1) Mesures : Présentez les mesures dans un tableau.

2) Calculs : Présentez clairement tous vos calculs. N'oubliez pas les schémas.

3) Résultats : Présentez vos résultats dans un tableau.

4) Comparaison :

- i) Comparez la valeur théorique et expérimentale du moment d'inertie.
- ii) Comparez la tension dans la corde obtenue par les deux méthodes du no. 3 de la section « Calculs ».

5) Discussion : Expliquez les différences dans les résultats obtenus.