

TP 2.1. Forces de frottement

Matériel

- support inclinable avec rapporteur
- bloc de bois muni d'un crochet
- poulie
- potence
- noix
- support élévateur
- jeu de masses métalliques
- fil de nylon

Au cours de ce TP nous allons caractériser le contact entre deux solides en bois, avec deux méthodes différentes.

Première mesure par traction horizontale

Étude théorique

1. Faire un schéma théorique d'un bloc de bois de masse m posé sur un support horizontal.
2. On exerce sur le bloc de bois une force de traction horizontale \vec{F} . Ajouter cette force sur le schéma et énoncer la condition de non-glissement donnée par les lois de Coulomb en terme de force.
3. On pose une masse M_1 sur le bloc de bois, comment est modifiée la réaction normale du support sur le bloc de bois ? En déduire comment est modifiée la condition de non-glissement.
4. La force de traction horizontale \vec{F} sera contrôlée à l'aide d'une poulie par la tension d'un fil dont l'extrémité est accrochée à une masse M_2 suspendue à la verticale. Ajouter le fil, la poulie, et la masse sur votre schéma, et reliez \vec{F} à M_2 .
5. Écrire la relation entre M_2 et M_1 à la limite du glissement, en faisant intervenir la grandeur qui caractérise le frottement du bloc de bois sur le support.

Étude expérimentale

6. A l'aide du matériel à votre disposition réaliser le dispositif expérimental reproduisant votre schéma.
7. Mesurer la masse M_2 à suspendre pour quelques valeurs de masses M_1 posée. Vous déterminerez l'incertitude sur une valeur en la répétant plusieurs fois et en calculant l'écart-type de la distribution des valeurs expérimentales trouvées.

8. Tracer vos mesures sur un graphique réalisé avec Latis pro, vous ferez apparaître les incertitudes de mesure sur le graphique en utilisant des barres d'erreur lors de la modélisation. Commentez le graphe et exploitez le pour déterminer la grandeur caractérisant le frottement.

Deuxième mesure par équilibre sur support incliné

Étude théorique

9. Faire un schéma d'un bloc de bois de masse m posé sur un support incliné.
10. Représenter sur le schéma les forces auxquelles est soumis le bloc de bois.
11. Énoncer la condition de non-glissement donnée par les lois de Coulomb en terme de force.
12. Établir à la limite du glissement la relation entre l'angle d'inclinaison du support et la grandeur caractérisant le frottement solide.

Étude expérimentale

13. A l'aide du matériel à votre disposition réaliser le dispositif expérimental reproduisant votre schéma.
14. Mettre en œuvre un protocole pour mesurer l'angle limite de glissement et exploiter cette mesure.