

Séquence 01 - TP01 - Îlot 04

Lycée Dorian

Renaud Costadoat

Françoise Puig



Mesures physiques



Référence	S01 - TP01 - I04
Compétences	
Description	Déterminer des caractéristiques par la mesure physique
Système	Adhérence



Problématique du TP:

Déterminer les coefficients de frottement "revêtement table"/nickel

MODELISER

Modèle du coefficient d'adhérence

Question 1 : Quelles sont les actions mécaniques qui s'exercent sur la pièce lorsqu'elle est posée sur la table inclinée ?

Question 2 : Faire un schéma, le plus simple possible, du montage en faisant apparaître :

- la table,
- la pièce,
- le centre de gravité G de la pièce,
- le poids \vec{P} de la pièce,
- la résultante \vec{R}_n de l'action normale de la table sur la pièce,
- la résultante \vec{R}_t de l'action des frottements de la table sur la pièce,
- l'angle α de la table avec l'horizontale.

Il est possible de montrer que :

$$-R_n \cdot \sin \alpha + R_t \cdot \cos \alpha = 0 \quad (1)$$

$$R_n \cdot \cos \alpha + R_t \cdot \sin \alpha - P = 0 \quad (2)$$

$$R_t = R_n \cdot \tan \varphi \quad (3)$$

Question 3 : Déterminer $f = \tan \varphi$, le coefficient de frottement entre le nickel et le "revêtement table".

EXPERIMENTER

Mesure de l'angle limite pour l'adhérence

Question 4 : Incliner la table sur laquelle la pièce est posée afin de déterminer à partir de quel angle la pièce commence à glisser. Refaire l'expérience plusieurs fois afin de vérifier la répétabilité de l'expérience et pour obtenir une idée de l'incertitude de mesure.

ANALYSER

Déterminer le coefficient d'adhérence

Question 5 : A partir des résultats expérimentaux ainsi que de la question 3, déterminer le coefficient f dans ce cas. On appellera ce coefficient, le coefficient de décollement car il sert à modéliser l'effort nécessaire à la mise en mouvement de la pièce.

MODELISER

Modèle du coefficient d'adhérence

Dans le cas d'un solide en mouvement de translation horizontale avec frottements, lancé avec une vitesse initiale mais sans aucun apport d'énergie, il est possible d'écrire son accélération par la formule suivante :

$$a = -f.g \quad (4)$$

Question 6 : Déterminer la vitesse du solide lancé à une vitesse initiale v_0 en fonction du temps.

Question 7 : Déterminer la position du solide lancé à une vitesse initiale v_0 , à une position initiale $x_0 = 0$ en fonction du temps.

Question 8 : Déterminer la position du solide lorsqu'il va s'arrêter en fonction de v_0 , de f et g .

EXPERIMENTER

Trajectoire de glissement de la pièce

Question 9 : Lancer la pièce avec une vitesse de glissement sur la table et filmer à l'aide d'une caméra fixe l'ensemble de sa trajectoire.

Question 10 : A l'aide d'un logiciel de tracking, déterminer en fonction du temps la position $x(t)$ de la pièce qui glisse sur la table.

ANALYSER

Déterminer le coefficient de frottement

Question 11 : A partir des relevés expérimentaux et de la question 8, déterminer le coefficient d'adhérence.

Question 12 : Comparer la valeur du coefficient d'adhérence et du coefficient de frottement et critiquer les résultats.

