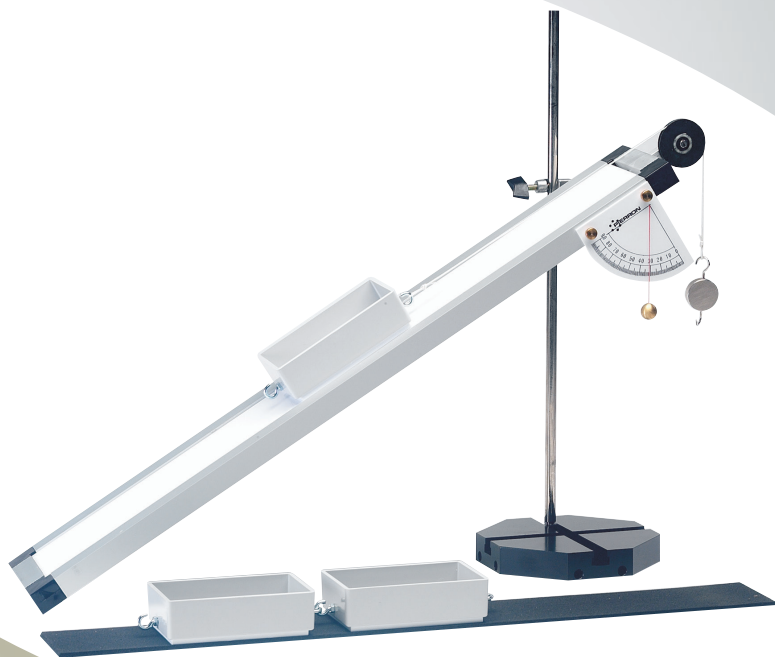




# Plan incliné pour l'étude des frottements 02048

NOTICE



Retrouvez  
l'ensemble  
de nos gammes sur :  
[www.pierron.fr](http://www.pierron.fr)

 **PIERRON**  
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

**PIERRON - ASCO & CELDA** • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : [education-france@pierron.fr](mailto:education-france@pierron.fr)

## 1 - Introduction

Ce dispositif vous permet de montrer que le coefficient de frottement est indépendant du poids du corps glissant et que la force de frottement est proportionnelle au poids du corps glissant. Trois surfaces sont interchangeables avec des coefficients d'adhérence bien distincts. Cette maquette peut également être utilisée pour traiter l'étude du plan incliné classique. L'angle de travail est réglable par l'intermédiaire d'une vis de blocage coulissant le long du support statif, livré. Il est facilement mesurable à l'aide du rapporteur et du fil à plomb.

## 2 - Contenu de l'emballage

- Un plan incliné comprenant :
  - une poulie à roulement à billes
  - un rapporteur d'angle
  - un fil à plomb
  - une tige support
- Trois chariots de masse identique
- Trois surfaces interchangeables
- Un statif
- Une notice

## Caractéristiques

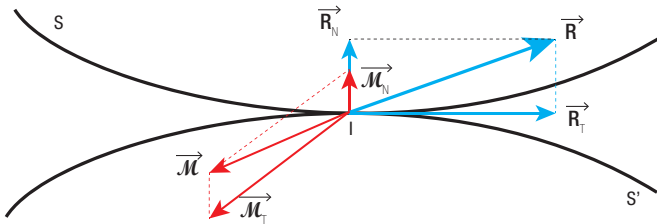
- Surfaces interchangeables livrées :
  - Plastique
  - Métal
  - Mousse comprimée
  - Dimensions des surfaces : 600 x 80 mm
- Chariot
  - Matière : ABS
  - Masse : 100 g
  - Dimensions : 120 x 70 x 30 mm
- Rapporteur d'angle : de 0 à 90°

**But**

Étude expérimentale des lois relatives aux forces de contact entre solides en équilibre ou en mouvement relatif.

**Principe**

Soit un solide **S** en contact en un point **I** avec un autre solide **S'**.  
Soit  $\vec{R}$ , la résultante s'exerçant sur le solide **S** et  $\vec{M}$  le moment résultant en **I** :



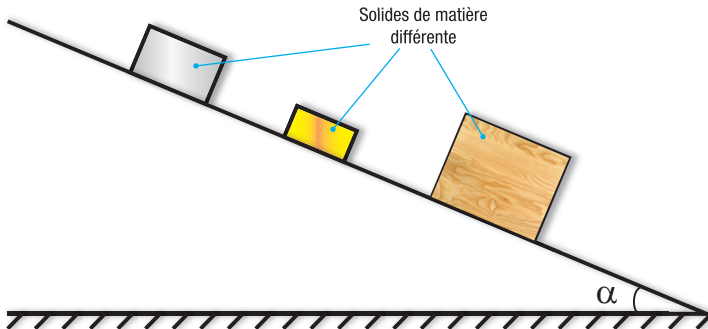
On effectue les décompositions :  $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T$  et  $\vec{M} = \vec{M}_N + \vec{M}_T$

- où  $\vec{R}_N$  est la réaction normale au plan tangent en I à S et S'
- $\vec{R}_T$  est la force de frottement (ou force de glissement)
- $\vec{M}_N$  est le couple de résistance au pivotement
- $\vec{M}_T$  est le couple de résistance au roulement

On appelle  $f_0$  et **f** les coefficients de frottement statique et cinétique.

**Expériences**

**Expérience 1 : Mise en évidence du frottement de glissement.**



On pose des solides de matières différentes (par exemple du métal, du bois, du plastique) sur le plan incliné qui est laissé à l'horizontale. On soulève ensuite progressivement le plan incliné. On constate qu'à partir d'un certain angle d'inclinaison du plan, certains solides se mettent en mouvement. On constate également que ces mises en mouvement dépendent de la nature de la surface du plan. D'une manière générale, les métaux glissent avant le bois.

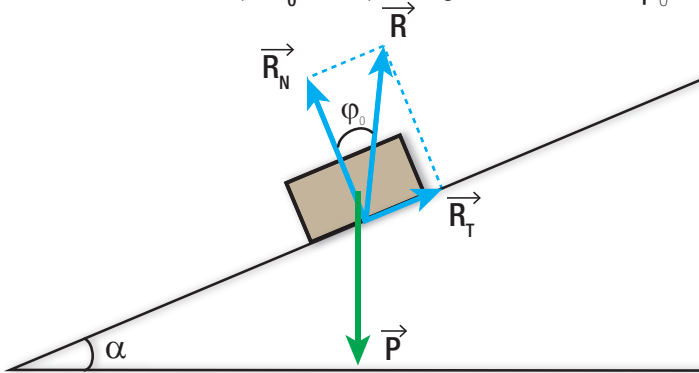
## Expérience 2 : Mesures du coefficient statique $f_0$ ; Angle de frottement

### ■ Matériel nécessaire

- le plan incliné
- un jeu de masses marquées, réf. 02105.10
- plusieurs dynamomètres peson, réf. 02543.10 à 02545.10

### ■ Méthode 1

L'expérience matérialisée par la figure ci-dessous, permet de déterminer facilement le coefficient de frottement statique  $f_0$  ainsi que l'angle de frottement  $\varphi_0$  :



On soulève le plan incliné progressivement et on note l'angle  $\alpha$  pour lequel le solide se met en mouvement. On a alors  $\tan \alpha = \tan \varphi_0 = f_0$

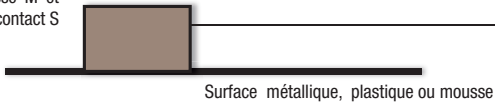
### ■ Méthode 2

Elle consiste à réaliser le montage de la figure de la page ci-contre.

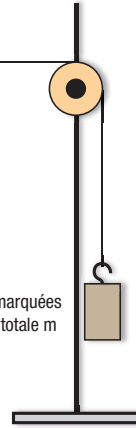
Ce montage permet également de vérifier (sommairement) les lois du frottement solide (loi de Coulomb) :

- La force de frottement  $\vec{R}_T$  est indépendante de la surface de contact  $S$  des deux solides ;
- La force  $\vec{R}_T$  est proportionnelle à la réaction normale  $\vec{R}_N$  du plan.

Solide de masse  $M$  et de surface de contact  $S$



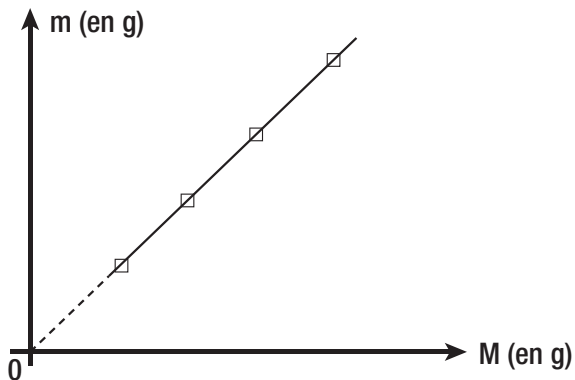
Masses marquées de masse totale  $m$



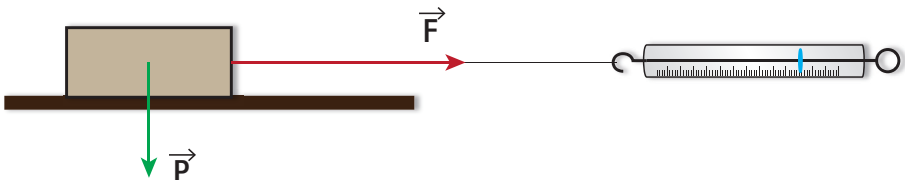
Pour une surface et un solide donnés, on relève la valeur de la masse  $m$  pour laquelle le solide de masse  $M$  se met en mouvement.

En faisant varier la masse du solide (en ajoutant des masses marquées à l'intérieur du chariot), on trace ensuite la courbe  $m = f(M)$ .

Cette courbe est une droite dont la pente est égale à  $f_0$ .



### ■ Méthode 3



Pour différentes valeurs de la masse du solide **M**, on relève les valeurs **F** indiquées par le dynamomètre (**F** correspondant à l'intensité de la force relevée au moment où le solide se met en mouvement).

On trace la courbe **F** en fonction du poids du solide (**P = Mg**).

On en déduit le coefficient de frottement statique  $f_0$  qui est la pente de la droite **F = f(P)** ( $f_0 = F / Mg$ ).

## Entretien et garantie

### ■ Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.

Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

### ■ Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pourrions admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page.

