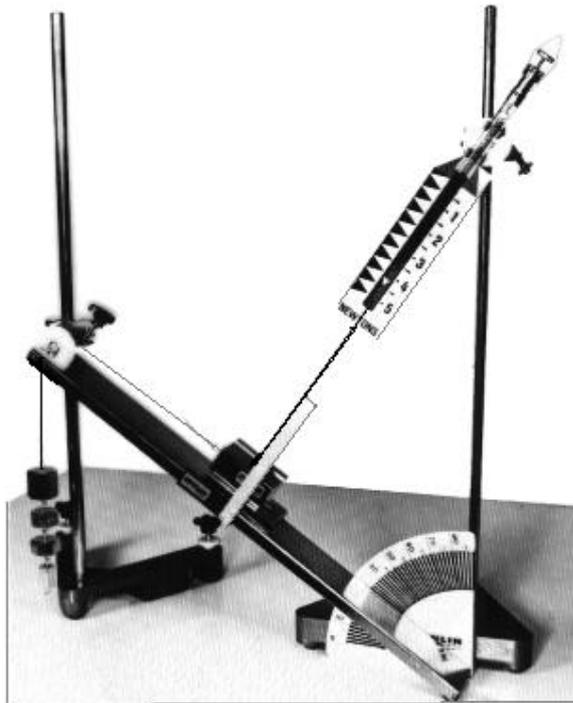


Forces appliquées à un solide en équilibre sur un plan incliné. Etude de la réaction d'un plan

PLAN INCLINE STATIQUE

Réf. 322 046



Montage simple réalisé avec 1 plan incliné, 1 dynamomètre de cours, 2 supports avec tiges, 2 noix de serrage, 1 boîte de masses à crochet. Cet appareil permet de mesurer les forces appliquées à un mobile en équilibre sur un plan incliné : composante utile (parallèle au plan) et réaction normale du plan.

Cet appareil a été tout particulièrement étudié afin de pouvoir être utilisé aussi bien avec des masses à crochets que des dynamomètres "cours" ou "travaux pratiques".

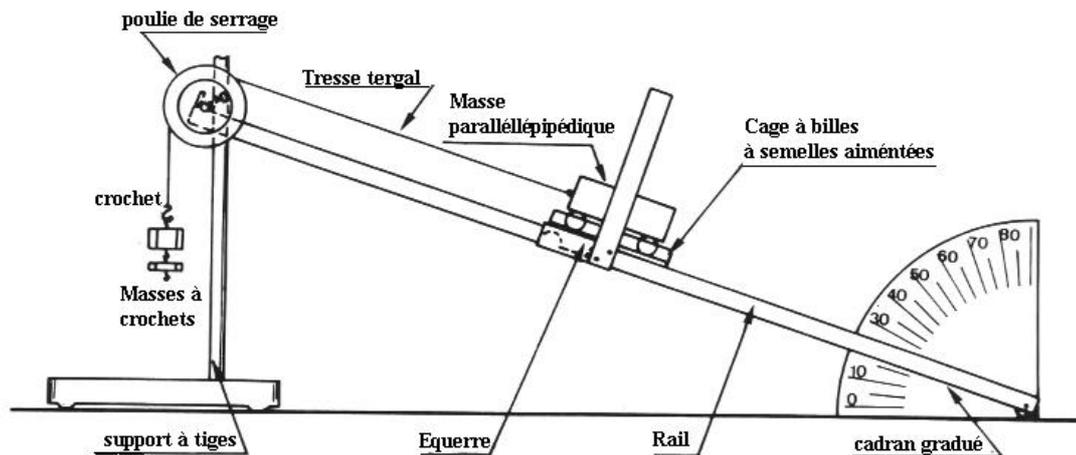
Il a en outre l'avantage de permettre la mise en évidence de la réaction du plan, lorsqu'on mesure R . Le plan peut alors se soustraire sans supprimer l'équilibre.

- Vérification que :

$$F = P \sin \alpha$$

- Mesure de la réaction normale du plan

$$R = P \cos \alpha$$



PRINCIPE DESCRIPTION

COMPOSITION

Il comprend :

- un rail acier de 600 x 60 mm, avec dispositif pour fixation d'une poulie ;
- une cage à billes (imperdables) montée sur semelle aimantée ;
- un secteur gradué s'adaptant sur le rail ;
- une équerre coulissante pour contrôler la perpendicularité du fil, lors de la mesure de R ;
- un chariot parallélépipédique, muni de 2 crochets ;
- deux poulies \varnothing 50 mm, montées sur tige ;
- deux crochets et de la tresse tergal pour manipulation avec des masses à crochets.

ACCESSOIRES COMPLEMENTAIRES NECESSAIRES

Pour pouvoir effectuer le deux types de manipulations citées précédemment, on aura besoin de :

- Deux supports universels avec tige et noix de serrage (un pour la mesure de F et l'autre pour la mesure de R) : 701 031 ou 701 030 et 703 245 : noix de serrage).
- et, selon le cas, de :
- Masses à crochets 703 016 (ancienne référence B 117 F).
- Dynamomètres - TP 322 007.
- Dynamomètres cours 10 N : 322 013 : dynamomètre (10 newtons).

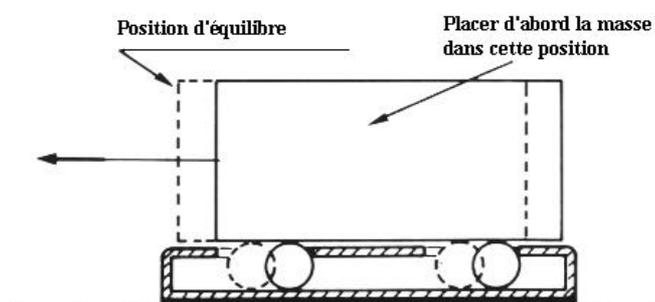
MISE EN SERVICE

Monter d'abord l'équerre coulissante le long du rail en l'engageant par une extrémité du rail (côté encoche) ; le ressort appuie alors sur la face inférieure du rail. Fixer une poulie dans le dispositif prévu à cet effet.

L'axe de cette poulie sert en même temps pour le maintien du plan incliné dans la position désirée.

Préparer un socle universel avec tige et noix. L'axe de la poulie prend place dans la gorge laissée libre de la noix.

Finir en montant le cadran gradué (la fiche banane se loge dans le rivet placé à l'arrière et à droite du rail) et disposer la cage à billes sur le rail.



MANIPULATIONS

I. MESURE DE LA COMPOSANTE UTILE

Dans ce cas particulier, on n'a pas besoin de l'équerre.

La manipulation consiste à mettre en équilibre la masse parallélépipédique sous l'action des masses à crochets dont on ajuste la valeur.

Pour avoir les 3 billes centrées dans leur logement, il est conseillé d'opérer en deux étapes : d'abord laisser rouler les billes au fond des logements, puis placer le parallélépipède et le remonter (voir croquis ci-dessous). Remonter ensuite le parallélépipède à l'aide de la tresse jusqu'à ce que les billes soient centrées. Si l'équilibre est correct, la masse doit rester immobile.

Soient alors : α l'angle que fait le rail avec le plan horizontal (lu sur le cadran gradué), F la masse suspendue au bout du fil (éventuellement, tenir compte de la masse du crochet) et P la masse du parallélépipède (pesé auparavant).

On vérifie alors que :

$$F = P \cdot \sin \alpha$$

aux erreurs près.

II. MESURE DE LA REACTION NORMALE DU PLAN

Le principe consiste à remplacer la réaction du plan par une force égale, appliquée par l'intermédiaire d'un fil accroché à la face supérieure du parallélépipède.

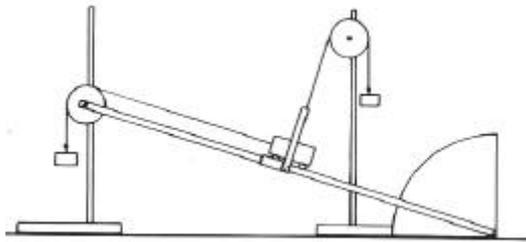
A l'équilibre, l'action du rail sur la masse est nulle ; le fait d'enlever le rail ne doit pas changer la position de la masse, ce qui est possible avec cet appareil en dévissant la vis qui maintenait solidaires la poulie et le plan incliné (sans toucher à la noix), puis en abaissant le rail vers le bas.

Pour mesurer la force R , il aura fallu tout d'abord monter la seconde poulie sur un second support universel à tige, par l'intermédiaire d'une noix.

On détermine la masse exacte en rajoutant des masses jusqu'à ce qu'une première bille roule (on l'entend buter à l'extrémité de son logement).

On vérifie alors que :

$$R = P \cos\alpha$$



III MONTAGE REALISE AVEC DES DYNAMOMETRES

Le principe des manipulations reste identique. La mesure des forces F et R s'effectue soit avec des dynamomètres "cours" soit avec des dynamomètres "travaux pratiques".

Dans ce cas, les poulies ne sont plus nécessaires, mais on utilisera leur axe comme moyen de fixation (les poulies sont montées à l'envers, c'est-à-dire à l'arrière de la noix de serrage).

Les dynamomètres seront accrochés entre les crochets du parallélépipède, et les deux axes. Le réglage de la force s'effectue en éloignant ou rapprochant respectivement les noix et le parallélépipède.

