

# Plan incliné

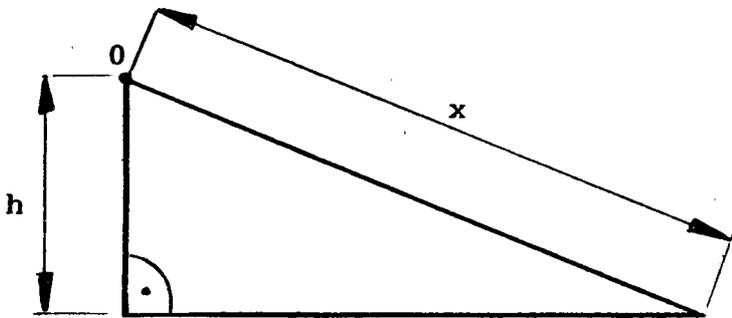
## Buts de l'expérience

Détermination de la valeur du champ de gravitation (ou accélération de la pesanteur)  $g$ , dont la valeur officielle à Genève est  $g = 9,805 \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$ .

## Matériel à disposition

Rail métallique à inclinaison variable - soufflerie d'air - dispositif de réglage et fixation de la dénivellation - comparateur à cadran - cellules photoélectriques - chronomètre à affichage digital - chariot mobile - règle métrique - une balance.

## Elément de théorie



Démontrez, en analysant le mouvement rectiligne uniformément accéléré du chariot qui glisse le long du plan incliné, qu'on peut exprimer  $g$  comme suit :

$$\underline{\underline{g = \frac{2 \cdot x^2}{h \cdot t^2}}} \text{ si on néglige le frottement.}$$

$x$  représente le déplacement le long du plan.  
 $t$  représente la durée du déplacement  
 $h$  représente la dénivellation entre le départ arrêté et l'arrivée.

La vitesse initiale est nulle.

Les proportions ne sont pas respectées car, dans l'expérience, la hauteur  $h$  est beaucoup plus petite que la longueur  $x$ .

Si on ne néglige pas la force de frottement  $F_{frot}$ , montrez que :  $\frac{1}{t^2} = \frac{g}{2 \cdot x^2} \cdot h - \frac{F_{frot}}{2 \cdot m \cdot x}$ ,

où  $m$  est la masse du chariot, que vous pouvez peser.

## Expérience

Pesez la masse du chariot.

Après avoir vérifié l'horizontalité initiale du rail puis fixé et mesuré le déplacement  $x$ , il s'agira de déterminer, pour différentes hauteurs  $h$ , la durée de descente  $t$  correspondante.

Placez la butée avec soin, pour que le chronomètre démarre dès que le chariot est lâché.

Pour chaque dénivellation  $h$  de 10,0 à 80,0 [mm] par pas de 10,0 [mm], faites trois mesures de durée  $t$ , puis calculez leur moyenne  $t_{moyen}$ . Le tableau que vous dresserez comprendra les colonnes

$h$  ;  $t_1$  ;  $t_2$  ;  $t_3$  ;  $t_{moyen}$  ;  $\frac{1}{t_{moyen}^2}$  ;  $\frac{2 \cdot x^2}{h \cdot t_{moyen}^2}$ . La dernière colonne permet de vérifier en directe la

vraisemblance des mesures.

## Présentation des résultats

Faites un graphique de  $1 / t_{moyen}^2$  en fonction de la hauteur  $h$ .

La pente de la droite obtenue permettra de déterminer  $g$ .

L'ordonnée à l'origine permet d'estimer la force de frottement !