

EXERCICES

- Analyse de mouvements de translation rectilignes uniformes en fonction de la masse accélératrice.
- Analyse de mouvements de translation rectilignes uniformes en fonction de la masse accélérée.

OBJECTIF

Mesure de la vitesse instantanée en fonction de la trajectoire parcourue

RESUME

Pour un mouvement de translation rectiligne uniforme, la vitesse instantanée est d'autant plus élevée que la distance parcourue est longue. Le facteur de proportionnalité entre le carré de la vitesse et la trajectoire permet de calculer l'accélération. Ce phénomène est étudié grâce à l'expérience du chariot sur rail. Afin de mesurer la vitesse instantanée, un rupteur de largeur connue fixé au chariot interrompt une barrière lumineuse. La durée de l'interruption est mesurée au moyen d'un compteur numérique.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Banc de mécanique	1003318
1	Barrière photoélectrique	1000563
1	Compteur numérique (230 V, 50/60 Hz)	1001033 ou
	Compteur numérique (115 V, 50/60 Hz)	1001032
1	Jeu de masses à fente 10 x 10 g	1003227
1	Paire de cordons de sécurité, 75 cm	1002849
1	Cordon expérimental	1001055

1

GENERALITES

Pour un mouvement de translation uniforme de vitesse constante, la vitesse instantanée v et la distance parcourue s augmentent avec le temps. Par conséquent, la vitesse est d'autant plus élevée que la distance parcourue est longue.

Après écoulement du temps t , la vitesse instantanée est de

$$(1) \quad v(t) = a \cdot t$$

et la distance parcourue de

$$(2) \quad s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Donc, on a

$$(3) \quad v(s) = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

ou

$$(4) \quad v^2(s) = 2 \cdot a \cdot s$$

Pour la mesure de la vitesse instantanée

$$(5) \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

un rupteur de largeur connue Δs fixé au chariot interrompt une barrière lumineuse dans l'expérience du rail à chariot. La durée de l'interruption Δt est mesurée au moyen d'un compteur numérique.

EVALUATION

Si on applique les carrés des vitesses instantanées mesurées aux temps d'interruption aux distances parcourues, on doit s'attendre à un rapport linéaire si la vitesse d'accélération est constante conformément à l'équation 4. La pente de la droite passant par l'origine correspond au double de la valeur de l'accélération.

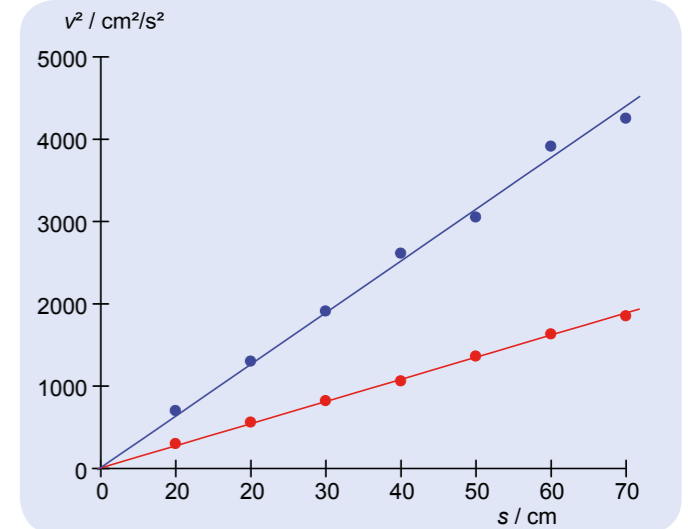


Fig. 2 Courbe v^2 - s pour $m_2 = 500$ g. $m_1 = 10$ g (rouge), 20 g (bleu)

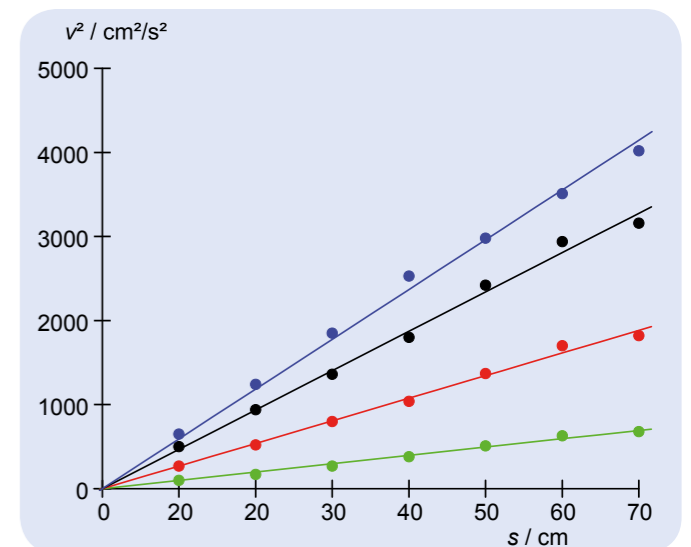


Fig. 3 Courbe v^2 - s pour $m_2 = 1000$ g. $m_1 = 10$ g (vert), 20 g (rouge), 30 g (noir), 40 g (bleu)

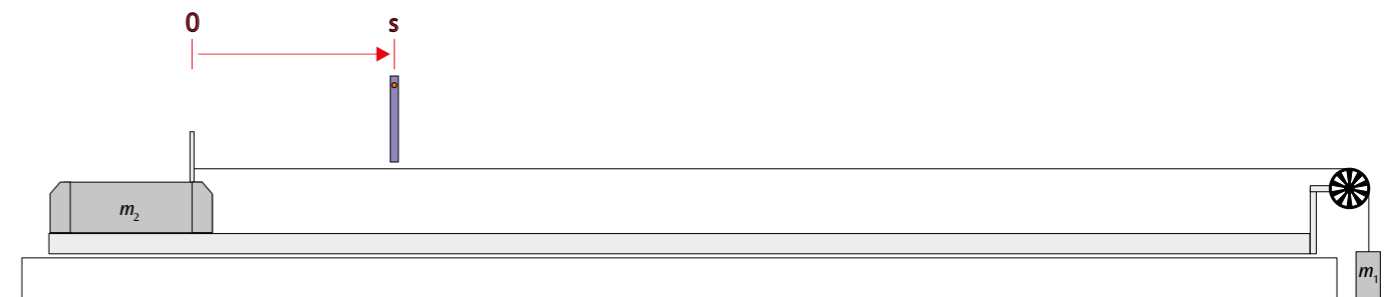


Fig. 1 Représentation schématique