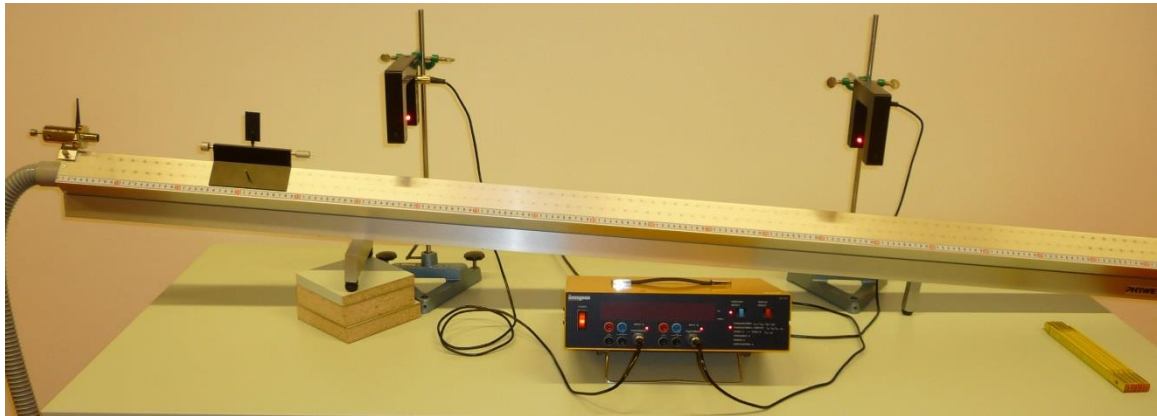


## TP Mouvement rectiligne uniformément accéléré/ varié (MRUA)

### 1) MRU accéléré avec $x_0 \neq 0$ et $v_{0x} \neq 0$

#### *a) Dispositif expérimental*

Le dispositif expérimental comprend un chariot descendant un banc à coussin d'air légèrement incliné vers le bas. L'axe  $Ox$  qui permet de repérer la position du chariot est parallèle au banc, on utilise la graduation indiquée sur le rail.



Le lanceur est tourné dans le sens où le chariot est lâché sans vitesse de la position déterminée par l'arrêt. À l'abscisse  $x_0$  se trouve une première cellule photoélectrique (dont la position n'est plus modifiée par la suite), elle marque l'origine des temps et mesure  $v_0$  et une deuxième cellule se trouve en une abscisse variable  $x$ .

Pour fixer l'abscisse  $x_0$  ou  $x$  d'une barrière lumineuse, on repère la position du bord droit du chariot au moment où il entre dans la cellule (le voyant s'allume ou s'éteint).

Lors de la descente le chronomètre universel prendra 3 temps :

- $\delta t_A$  = temps de passage du cache de largeur  $\delta x = 25\text{mm}$  dans la cellule 1
- $\delta t_B$  = temps de passage du cache de largeur  $\delta x = 25\text{mm}$  dans la cellule 2
- $\Delta t_{AB}$  = durée du trajet de l'entrée dans A jusqu'à l'entrée de B



b) Mesures

1) Déterminer d'abord l'angle d'inclinaison  $\alpha$  du banc à coussin d'air. Pour ce faire mesurer la distance  $l$  séparant les deux pieds du banc à coussin d'air et la hauteur  $h$  de la plaque en bois qu'on met sous les pieds pour surélever le banc du côté de départ. Calculer ensuite l'angle  $\alpha = \sin^{-1}\left(\frac{h}{l}\right)$ .

2) Pour 6 positions  $x$  différentes de la 2<sup>e</sup> barrière on calcule :

- la vitesse initiale dans la 1<sup>re</sup> cellule :  $v_0 = v_A = \delta x / \delta t_A$  (cette valeur doit rester constante)
- la durée de parcours jusqu'à la 2<sup>e</sup> cellule :  $t = \Delta t_{AB}$
- la vitesse finale à l'instant  $t$  dans la 2<sup>e</sup> cellule :  $v = v_B = \delta x / \delta t_B$
- l'accélération  $a = (v_B - v_A) / \Delta t_{AB} = (v - v_0) / t$

Répéter éventuellement deux fois la mesure pour chaque  $x$  afin d'avoir une valeur moyenne.

**$x_0 = 0,30 \text{ m}$**

$x(\text{m})$	$t \text{ (s)}$	$\delta t_A \text{ (ms)}$	$\delta t_B \text{ (ms)}$	$v_0 \text{ (m/s)}$	$v \text{ (m/s)}$	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$
0,30	0				$=v_0$	-----
0,70						
0,90						
1,10						
1,30						
1,50						
1,80						

3) Déterminer la masse du chariot. Pour le chemin  $x$  le plus long, regarder s'il y a une influence de la masse si vous ajoutez 100g au chariot.

c) Exploitation (EXCEL, CALC)

- Est-ce que l'accélération  $a$  est constante ? Tester si  $a = g \cdot \sin \alpha$ .
- Représenter graphiquement la vitesse  $v$  en fonction de  $t$
- Vérifier que  $v$  répond à une fonction affine, faire une régression linéaire (LINEST ou trendline) et interpréter la signification de la pente et de l'ordonnée à l'origine.
- Déduire la vitesse initiale et l'accélération.
- Représenter graphiquement l'abscisse  $x$  en fonction de la date  $t$
- Vérifier que  $x$  répond à une fonction quadratique et déterminer les coefficients  $x = c_1 \cdot t^2 + c_2 \cdot t + c_3$  par une régression polynomiale du 2<sup>nd</sup> degré.
- Vérifier que  $c_1 = 0,5 \cdot a$  et  $c_2 = v_0$  et  $c_3 = x_0$

