

Travaux pratiques de physique - MRUA

Ø cin-tp3.1. MRUA - rail à air - Matériel. [1 - B. Ischi 23-24]

Voici la liste du matériel mis à disposition pour cette expérience:

- (1) Un rail, équipé à une de ses extrémités d'une poulie, avec une soufflerie.
- (2) Un chariot relié par une ficelle à un huit en métal.
- (3) Un portail de mesure relié à un boîtier de mesure.
- (4) Un chronomètre et une balance.



Ø cin-tp3.2. MRUA - rail à air - Protocole expérimental. [1 - B. Ischi 23-24]

- (1) Mesurer avec la balance la masse M du chariot et la masse m sur huit en métal suspendu à la ficelle.
- (2) S'assurer de l'horizontalité du rail en allumant la soufflerie (force 4 environ) et en plaçant le chariot sur le rail sans attacher la ficelle. En fonction du mouvement spontané du chariot, ajuster l'horizontalité du rail avec les deux vis placées sous un des pieds du rail. Quand le chariot ne bouge plus spontanément, éteindre la soufflerie et raccrocher la ficelle au chariot.
- (3) Placer le chariot tout à gauche sur la rail contre la butée. Relever la position x_0 de son bord droit sur la règle graduée du rail. Placer le portail de détection à environ 1 mètre du bord gauche du rail. Vérifier que la petite masse m ne touche pas le sol quand le chariot se trouve juste à droite du portail.
- (4) Allumer le module de mesure sur **one gate, speed**. L'appareil est prêt à mesurer quand le symbole * s'affiche. Pour le remettre "à zéro", il faut appuyer sur la touche noire.
- (5) Soufflerie éteinte, repérer la position x du bord droit du chariot, sur la règle graduée du rail, quand il déclenche la portail de mesure (la LED rouge sur le portail s'allume).
- (6) Allumer la soufflerie. Mesurer trois fois le temps t mis par le chariot pour atteindre le portail (condition initiale: chariot à l'arrêt contre la butée à gauche du rail). Pour chaque mouvement, relever la vitesse du chariot mesurée par le portail.
- (7) Déplacer le portail et recommencer les points 5 et 6. Effectuer les mesures pour six positions du portail. Compléter le tableau donné ci-dessous.

$x_0 =$	[cm]	$M =$	[g]	$m =$	[g]
---------	------	-------	-----	-------	-----

x [cm]	t_1 [s]	v_1 [cm/s]	t_2 [s]	v_2 [cm/s]	t_3 [s]	v_3 [cm/s]

S cin-tp3.3. MRUA - rail à air - Graphique $t \mapsto v$. [1 - B. Ischi 23-24]

- (1) Tracer le graphique $t \mapsto v$ en représentant chaque mesure par une fenêtre d'incertitude:

$$SW (t_{min}; v_{min}) \quad SE (t_{max}; v_{min}) \quad NE (t_{max}; v_{max}) \quad NW (t_{min}; v_{max})$$

Indiquer clairement sur chaque axe les unités et l'échelle.

- (2) Si possible, tracer une droite passant par l'origine et toutes les fenêtres d'incertitude.
 (3) Déterminer la pente de la droite ainsi que l'accélération a_m du chariot en cm/s^2 .
 (4) D'après la théorie de Newton, l'accélération du chariot est donnée par

$$a_{th} = \frac{m \cdot g}{M + m} \text{ où } g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Comparer l'accélération mesurée a_m à l'accélération théorique a_{th} en complétant l'affirmation suivant:

$$a_m \in a_{th} \pm ? \%$$

- (5) Rédiger une courte mais néanmoins pertinente conclusion.

S cin-tp3.4. MRUA - rail à air - Graphique $d \mapsto v^2$. [1 - B. Ischi 23-24]

- (1) Tracer le graphique $d = x - x_0 \mapsto v^2$ en représentant chaque mesure par une fenêtre d'incertitude:

$$SW (d_{min}; v_{min}^2) \quad SE (d_{max}; v_{min}^2) \quad NE (d_{max}; v_{max}^2) \quad NW (d_{min}; v_{max}^2)$$

Indiquer clairement sur chaque axe les unités et l'échelle.

- (2) Si possible, tracer une droite passant par l'origine et toutes les fenêtres d'incertitude.
 (3) Déterminer la pente de la droite ainsi que l'accélération a_m du chariot en cm/s^2 . Rappel: d'après la théorie vue au cours de cinématique

$$2 \cdot a \cdot d = v_f^2 - v_0^2$$

- (4) D'après la théorie de Newton, l'accélération du chariot est donnée par

$$a_{th} = \frac{m \cdot g}{M + m} \text{ où } g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Comparer l'accélération mesurée a_m à l'accélération théorique a_{th} en complétant l'affirmation suivant:

$$a_m \in a_{th} \pm ? \%$$

- (5) Rédiger une courte mais néanmoins pertinente conclusion.

S cin-tp3.5. MRUA - rail à air - Graphique $t^2 \mapsto d$. [1 - B. Ischi 23-24]

- (1) Tracer le graphique $t^2 \mapsto d = x - x_0$ en représentant chaque mesure par une fenêtre d'incertitude:

$$\text{SW } (t_{min}^2; d_{min}) \quad \text{SE } (t_{max}^2; d_{min}) \quad \text{NE } (t_{max}^2; d_{max}) \quad \text{NW } (t_{min}^2; d_{max})$$

Indiquer clairement sur chaque axe les unités et l'échelle.

- (2) Si possible, tracer une droite passant par l'origine et toutes les fenêtres d'incertitude.
(3) Déterminer la pente de la droite ainsi que l'accélération a_m du chariot en cm/s^2 . Rappel: d'après la théorie vue au cours de cinématique

$$d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}a \cdot t^2$$

- (4) D'après la théorie de Newton, l'accélération du chariot est donnée par

$$a_{th} = \frac{m \cdot g}{M + m} \text{ où } g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Comparer l'accélération mesurée a_m à l'accélération théorique a_{th} en complétant l'affirmation suivant:

$$a_m \in a_{th} \pm ? \%$$

- (5) Rédiger une courte mais néanmoins pertinente conclusion.