

Détermination de vitesses avec un mobile autoporté

TP

But de la manipulation :

- déterminer une vitesse à partir d'un enregistrement.
- Influence extérieure sur la trajectoire d'un mobile.

I. Principe de fonctionnement de la table à mobiles autoporteurs

La table à mobiles autoporteurs est un support parfaitement plan sur lequel peuvent se déplacer des mobiles qui disposent d'une soufflerie intégrée.

Le coussin d'air formé par le mobile lui permet de glisser quasiment sans frottement à la manière d'un aéroglisseur.

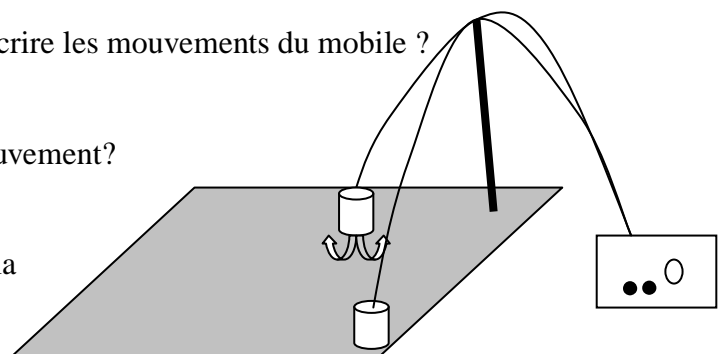
Une alimentation haute tension permet de délivrer des décharges à intervalles réguliers (20, 40 ou 60 ms) qui brûlent le papier et laisse ainsi une trace de la position au cours du temps.



1) Quelle base de temps utilise-t-on pour décrire les mouvements du mobile ?

2) Quelle va être l'origine des temps du mouvement ?

3) Quel repère va-t-on choisir pour étudier la trajectoire ?



4) Le référentiel choisi (repère + temps) est-il un référentiel terrestre ?



II. Mouvement rectiligne uniforme

Lancer le mobile sur la table et faire un relevé des positions. Numéroté les positions du mobile de 0 à 10 ($P_0, P_1, P_2 \dots$).

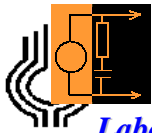
- 1) Tracer un axe Ox sur la trajectoire du mobile et compléter le tableau suivant :

indice	Position (cm)	Temps (ms)	Distance (cm) $d_{i-1, i+1}$	Vitesse ($m.s^{-1}$) $v_i = \frac{d_{i-1, i+1}}{dt}$
0	$P_0 = 0$	$t_0 = 0$		
1	$P_1 =$	$t_1 =$	$d_{0, 2} = P_2 - P_0 =$	$v_1 = \frac{d_{0, 2}}{t_2 - t_0} =$
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

- 2) Tracer sur du papier millimétré le graphe (P_i, t_i).
- 3) Calculer la vitesse moyenne du mobile entre P_0 et P_{10} .
- 4) Tracer les vecteurs vitesses sur le relevé pour les points (2, 4 et 6).
- 5) Que peut-on déduire sur le type de mouvement du mobile à partir des questions précédentes, Pourquoi ?

III. Mouvement rectiligne accéléré

Le mobile est attaché à une masse par l'intermédiaire d'une ficelle et d'une poulie.



Lâcher le mobile et faire un relevé des positions. Numéroté les positions du mobile de 0 à 10 ($P_0, P_1, P_2 \dots$).

1) Tracer un axe Ox sur la trajectoire du mobile et compléter le tableau suivant :

indice	Position (cm)	Temps (ms)	Distance (cm) $d_{i-1, i+1}$	Vitesse (m/s) $v_i = \frac{d_{i-1, i+1}}{dt}$
0	$P_0 = 0$	$t_0 = 0$		
1	$P_1 =$	$t_1 =$	$d_{0, 2} = P_2 - P_0 =$	$v_1 = \frac{d_{0, 2}}{t_2 - t_0} =$
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

- Tracer sur du papier millimétré le graphe (P_i, t_i).
- Calculez la vitesse moyenne du mobile entre P_0 et P_{10} .
- Tracer les vecteurs vitesses sur le relevé pour les points (3, 6 et 9).
- Que peut-on déduire sur le type de mouvement du mobile à partir des questions précédentes, Pourquoi ?

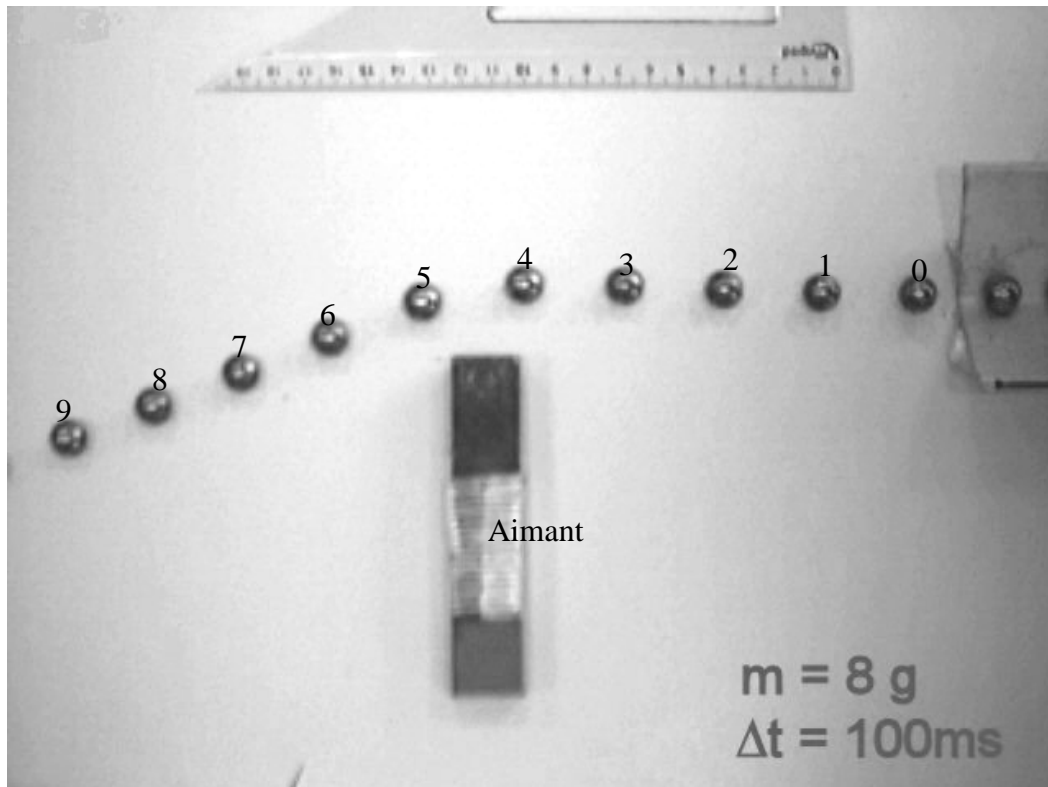
IV. Pour aller plus loin : la chronophotographie

La chronophotographie est une technique qui permet de superposer plusieurs prises de vues sur le même cliché à intervalles de temps réguliers.

Le cliché suivant est la chronophotographie d'une bille métallique passant à proximité d'un aimant.



L'échelle est donnée par le rapporteur.



- 1) Calculer les vitesses en 1, 2 et 3 puis en 6,7 et 8.
- 2) Tracer sur la photographie les vecteurs vitesses en ces mêmes points.
- 3) Que peut-on en déduire sur l'influence de l'aimant sur la trajectoire ?