

1 Enregistrements

1.1 Principe

On appelle « table à coussin d'air » un support parfaitement rectiligne, sur lequel peut se déplacer des mobiles « autoporteurs », disposant d'une soufflerie. Le « coussin d'air » entre le mobile et la table permet au premier de glisser sur la seconde à la manière d'un aéroglisseur, donc quasiment sans frottement.

Un circuit électrique haute-tension assure le repérage de la position des mobiles, grâce à un éclateur sur la mobile et à l'utilisation d'une feuille de papier carbone conductrice sur la table.

1.2 Manipulations

- Vérifier l'horizontalité de la table à l'aide d'un niveau à bulle.
- Mettre en marche la soufflerie d'un mobile, et enregistrer différents types de mouvement : rectiligne, circulaire, en inclinant la table, accroché à un ressort. L'enregistrement nécessite l'appui sur un bouton, deux mobiles autoporteurs étant présent sur la table pour assurer un circuit fermé.

Ne pas rester en contact avec la table lors de l'application de la haute tension aux éclateurs.

- Bien noter la durée τ entre deux impulsions de la haute-tension, ainsi que la masse m du mobile autoporteur utilisé.

1.3 Questions

a. Expliquer pourquoi on peut considérer qu'un mobile autoporteur est *pseudo-isolé*.

b. Comment reconnaît-on du premier coup d'œil un mouvement rectiligne? Circulaire? Uniforme? Accélééré? Décélééré?

2 Exploitation « à la main »

2.1 Travail à faire

- Numéroté les positions successives de cinq en cinq, en commençant par zéro ($M_0, M_5, M_{10}...$). Bien repérer le sens du mouvement, afin de numéroté les points dans le bon ordre!

2.2 Travail à rendre

- c. Effectuer les mesures, les calculs et les tracés nécessaires à l'obtention des vecteurs vitesses \vec{v}_5, \vec{v}_{10} et \vec{v}_{15} . Formule à appliquer à chaque fois :

$$\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_{i+1}M_{i-1}}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

avec τ pour la durée entre deux impulsions :

$$t_{i+1} - t_{i-1} = 2\tau$$

3 Exploitation avec un tableur

3.1 Travail à faire

- Sous le menu Démarrer > Programmes > OpenOffice.org, ouvrir sur OpenOffice Calc.
- Pour les deux enregistrements, choisir un système d'axe (Oxy) d'origine M_0 .
- Pour les deux enregistrements, mesurer au double décimètre toutes les positions successives des points M_i :

$$\overrightarrow{OM}_i \begin{matrix} | x_i \\ | y_i \end{matrix}$$

et taper ces positions dans les deux premières colonnes. Rajouter une troisième colonne pour les temps t_i .

- Taper les formules adéquates pour obtenir les coordonnées des vitesses et leurs normes respectives :

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Exemple de formule à *recopier vers le bas*, si les positions x_1 et x_3 sont dans les cellules A2 et A4, et les temps t_1 et t_3 dans les cellules C2 et C4, pour avoir la coordonnée $v_{x,2}$ il faut taper dans la cellule D3 :

$$= (A4 - A2)/(C4 - C2)$$

- Tracé le graphique donnant la norme de la vitesse en fonction du temps $v_i = f(t_i)$. On sélectionnera « Nuage de points » comme type de graphique et on évitera de relier les points par une ligne brisée, qui n'a pas de sens physique.

3.2 Travail à rendre

- d. Indiquer vos deux noms dans une case du tableau, et imprimer le tableau et le graphique, toutes choses à coller sur votre compte-rendu.