



TP N°2 : MOUVEMENT D'UN SOLIDE

Objectifs :

- Enregistrer le mouvement d'un mobile autoporteur à coussin d'air.
- Construire les vecteurs vitesse correspondant au passage du mobile par différentes positions.

I Protocole expérimental :

1) Dispositif expérimental :

Une feuille de papier spécial conducteur est disposée sur la table à coussin d'air. Elle est elle-même recouverte d'une feuille de papier blanc ordinaire. Chacun des deux mobiles est relié à une borne d'un **générateur d'impulsions électriques** de haute tension (10kV). Seul un des deux mobiles est en mouvement. L'autre, immobile, sert **uniquement à fermer le circuit électrique** ; son coussin d'air n'est pas en service.

A chaque impulsion, une étincelle éclate entre l'électrode placée sous la semelle du mobile étudié et la feuille conductrice : **la feuille blanche se trouve noircie à l'endroit de l'étincelle**. Les impulsions sont séparées par des durées τ (to) égales (20 ms, 40 ms ou 60 ms).

2) Protocole expérimental :

Avant tout enregistrement, placer le mobile utilisé sur une feuille de papier blanc. Mettre en marche la pompe alimentant le coussin d'air du mobile utilisé. Choisir la durée τ et noter sa valeur.

On dispose de trois enregistrements :

- **Premier enregistrement** : translation (vous allez le réaliser vous-même)
- **Deuxième enregistrement** : mouvement quelconque. (distribué)
- **Troisième enregistrement** : mouvement de rotation. (distribué)

II Exploitation des résultats :

Pour chaque enregistrement obtenu :

- 1) Noter M_0 le point à la date t_0 , M_1 le point à la date t_1, \dots, M_i, \dots des positions successives obtenues.

La vitesse instantanée d'un point M_1 du mobile à la date t_1 est égale à la vitesse moyenne entre deux dates très proches, t_0 et t_2 , qui encadrent t_1 .

Les dates t_0 et t_2 étant très proches, les points M_0 et M_2 sont également proches, on peut donc considérer que la longueur de l'arc $\widehat{M_0M_2}$ est pratiquement égale à la longueur de la corde entre M_0 et M_2 .

D'où (compléter) $v_1 =$

- 2) Pour chaque enregistrement déterminer les valeurs des vitesses instantanées aux dates t_2 , t_9 et t_{15} . (Justifier les calculs).

- 3) Tracer ensuite les vecteurs vitesse à ces différentes dates. Préciser l'échelle choisie.

La direction des vecteurs vitesse est celle de la tangente à la trajectoire au point considéré.

- 4) Pour chaque enregistrement caractériser le mouvement du mobile en justifiant vos affirmations.

- 5) Sur le deuxième enregistrement, les deux trajectoires sont celles de deux points différents d'un mobile, identifier ces deux points.

- 6) Pour le troisième enregistrement :

- a. Mesurer avec un rapporteur les angles α_2 , α_9 , α_{15} , décrits entre les deux dates qui encadrent l'instant considéré. Les convertir en radian.
- b. Déterminer les valeurs des vitesses angulaires ω_i aux trois dates précédentes. Comparer ces résultats et conclure.
- c. Soit R la distance du point considéré au point O , centre de rotation du mobile. La relation $v = R\omega$ est-elle vérifiée ?