

TP 12 – L'énergie mécanique

I. La table à coussin d'air

1. Principe

On appelle *table à coussin d'air* un support parfaitement plan sur lequel peuvent se déplacer des *mobiles* dits *autoporteurs* disposant d'une soufflerie. Le *coussin d'air* ainsi créé entre le mobile et la table permet au premier de glisser à la manière d'un aéroglisseur car les forces de frottement avec la table sont alors négligeables.

Un circuit électrique haute-tension assure le repérage à intervalle de temps régulier du centre de gravité du mobile sur une feuille blanche disposée sur la table.

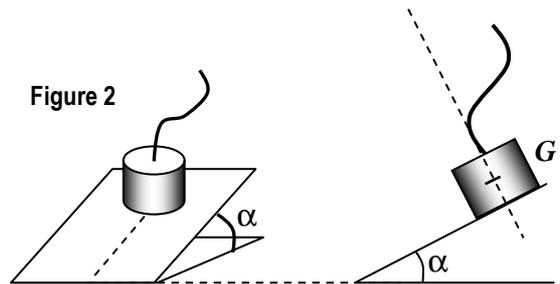
Figure 1



2. Acquisition d'un mouvement

On lâche un mobile autoporteur de masse $M = 200 \text{ g}$ sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$. Le mobile glisse alors selon la ligne de plus grande pente. La position du centre du mobile est alors visible à intervalle de temps constant $\Delta t = 40 \text{ ms}$.

Figure 2



- Faire l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le mobile lors de son mouvement.
- Représenter ces forces sur le schéma de droite de la figure 2 en ne tenant compte d'aucune échelle.
- Montrer à l'aide du principe de l'inertie que le mobile, une fois lâché sur la table, ne peut rester sur place.
- Que permet de visualiser précisément une table à coussin d'air ?

II. Conservation de l'énergie mécanique

3. Exploitation du relevé

- Numéroter les points du relevé en commençant par M_0 .
- Sachant que sur un tel relevé, la vitesse instantanée du mobile en un point M est donnée par la relation :

$$v_M = \frac{d_1 + d_2}{2 \cdot \Delta t} \quad (\text{figure 3})$$

calculer la vitesse instantanée du mobile au point M_7 .

- Déterminer la distance D entre les points M_0 et M_7 .
- En déduire l'altitude h du point M_0 si l'on choisit le point M_7 comme référence (altitude nulle). On pourra s'aider de la figure 4.

Figure 3

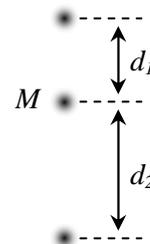
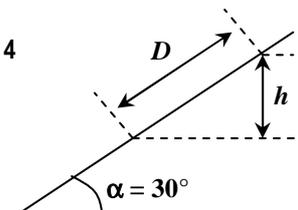


Figure 4



4. Bilan énergétique

- Donner la vitesse et l'altitude du mobile lorsqu'il est au point M_0 .
- En déduire la valeur de l'énergie cinétique E_{c_0} et de l'énergie potentielle E_{p_0} en ce point.
- Après avoir rappeler la vitesse et l'altitude du mobile au point M_7 , calculer E_{c_7} et E_{p_7} .
- L'énergie mécanique du système {mobile autoporteur} s'est-elle conservée durant cette chute ? Conclure.

Données :

- Masse mobile autoporteur : $M = 200 \text{ g}$
- $\Delta t = 40 \text{ ms}$
- Angle de la table par rapport à l'horizontale : $\alpha = 30^\circ$
- Echelle 1:1