

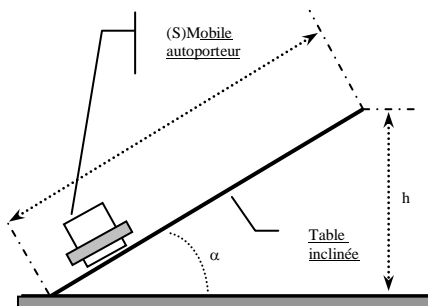
## TP TS - CHAPITRE 05 : ETUDE DE MOUVEMENTS

**Objectifs :** dans le cadre de l'étude de différents mouvements :

- Tracer des vecteurs vitesse et des vecteurs accélération.
- Illustrer la première et la deuxième loi de Newton.

### I. REALISATION D'ENREGISTREMENTS

- 1) On lance un mobile autoporteur sur une table à coussin d'air horizontale. On enregistre les positions successivement occupées par le centre d'inertie G du mobile. (*enregistrement 1*)
- 2)



La table a été inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Le mobile a été abandonné sans vitesse initiale. (*enregistrement 2*)

Remarque : au lieu d'incliner la table on pourra utiliser un dispositif (traction par masse marquée + poulie) analogue au doc.2 p.131

*N.B :* en cas de difficultés techniques ou de manque de temps, on utilisera des enregistrements déjà réalisés (voir page 3).

Numéroter  $M_1, M_2, \dots$  les différentes positions enregistrées du centre d'inertie G du mobile.

### II. EXPLOITATION DES ENREGISTREMENTS

- 1 – Dans quel référentiel les enregistrements ont-ils été réalisés ?
- 2 – Caractériser les mouvements du centre d'inertie du mobile. Justifier vos réponses.
- 3 – Sur chaque trajectoire, tracer les vecteurs vitesse aux points  $M_2, M_4$  et  $M_6$ . (*échelle donnée par le professeur*)  
**Aide :** Animation: [tracer un vecteur vitesse](#)
- 4 – Sans calcul, que peut-on dire de la valeur de l'accélération du centre d'inertie du mobile au cours des deux mouvements enregistrés ?
- 5 a – Énoncer le principe d'inertie (**1<sup>ère</sup> loi de Newton**). Lequel des deux enregistrements illustre ce principe ? Justifier la réponse.  
b – Faire le bilan des forces agissant sur le mobile lors de cet enregistrement. Que peut-on dire de ces forces ? Représenter ces forces sur un schéma.
- 6 – Pour un point matériel de masse m constante, la **2<sup>ème</sup> loi de Newton** peut se traduire par la relation :

$$\vec{\Sigma F} = m \cdot \vec{a}$$

Résultante des forces extérieures appliquées au système
Vecteur accélération du système

- a – Sur chaque trajectoire, tracer les vecteurs accélération au point  $M_3$  et au point  $M_5$ . (*échelle donnée par le professeur*)

**N.B :** voir la définition du vecteur accélération p. 137.

par approximation, on considère  $\vec{a} \approx \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ . Par exemple,  $\vec{a}_{M_3} = \left( \frac{d\vec{v}}{dt} \right)_{t_3} \approx \frac{\vec{v}_4 - \vec{v}_2}{t_4 - t_2}$

**Aide-exemple :** [Tracé d'un vecteur variation de vitesse](#)

- b – Quelles sont les caractéristiques de la résultante des forces extérieures dans les deux situations ?

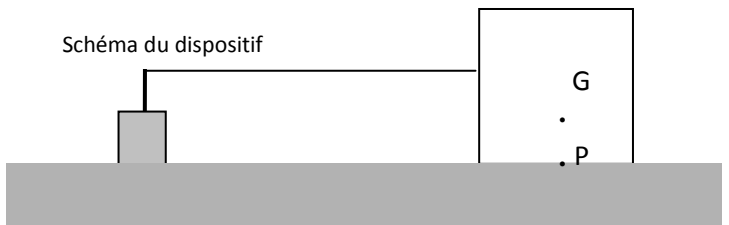
#### un pas vers le cours

Donner **les caractéristiques du vecteur accélération** dans le cas d'un mouvement :

- rectiligne uniforme ;
- rectiligne uniformément accéléré.

### III. ETUDE D'UN MOUVEMENT CIRCULAIRE

On attache le mobile autoporteur à un axe fixe par l'intermédiaire d'un fil puis on lance le mobile autoporteur et on procède à l'enregistrement des positions d'un point P du mobile (voir schéma du dispositif et enregistrement ci-contre)



1- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le mobile. Représenter les vecteurs forces sur le schéma (sans souci d'échelle).

2- Indiquer la direction et le sens de la résultante  $\vec{F}$  des différentes forces.

3- D'après l'enregistrement, que peut-on dire du mouvement du point P ?

4- Tracer au crayon le vecteur vitesse à la date  $t_1$ .  
(échelle : 1 cm pour  $0,8 \text{ m.s}^{-1}$ ).

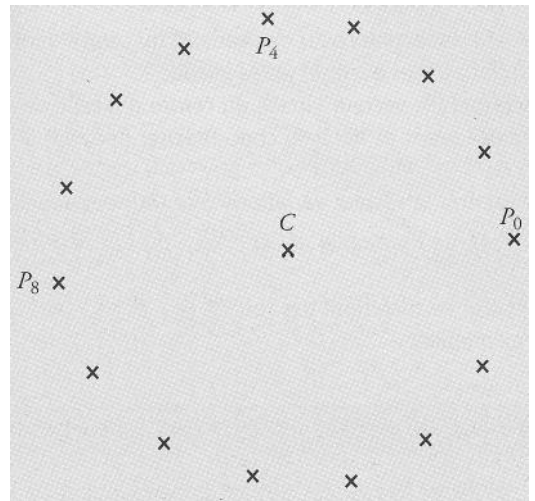
5- Exprimer puis tracer les vecteurs accélérations  $\vec{a}$  aux instants  $t_2$  et  $t_7$ . (échelle donnée par le professeur).  
Préciser la direction et le sens du vecteur  $\vec{a}$ .

**Aide :** Tracé d'un vecteur variation de vitesse puis d'un vecteur accélération (réalisée par L. Germain.)

6- a- Comparer la direction et le sens des vecteurs  $\vec{F}$  et  $\vec{a}$ .

b- Quelle loi est illustrée par ce mouvement ?

Enregistrement : échelle  $\frac{1}{4}$  ; durée entre deux enregistrements  $\tau = 20 \text{ ms}$ .



### Exemple d'enregistrement 1



*L'intervalle de temps entre deux points est  $\tau = 40$  ms.*

### Exemple d'enregistrement 2

*L'intervalle de temps entre deux positions vaut  $\tau = 20$  ms. Échelle 1/2*

