

## TP N°4 : « VERIFICATION » DES LOIS DE NEWTON

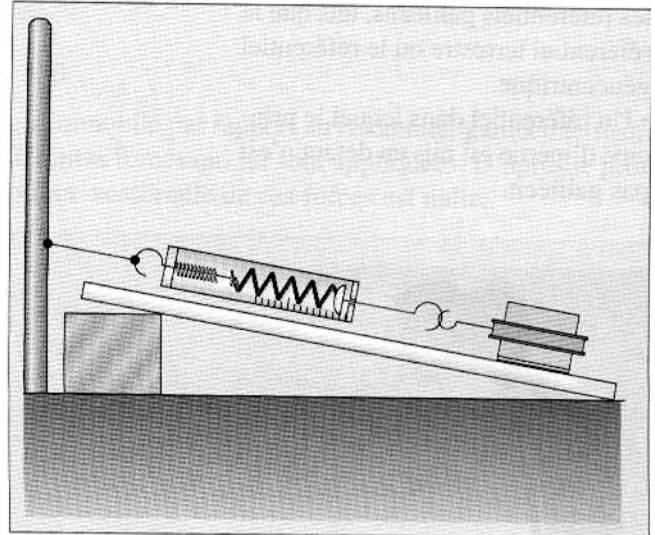
### I Equilibre d'un système soumis à trois forces :

#### Objectif :

Mettre en évidence la présence ou l'absence de frottements entre une table inclinée et un mobile autoporteur à coussin d'air.

#### 1) Protocole expérimental :

Réaliser le montage expérimental ci-contre, correspondant à l'équilibre du mobile autoporteur à "coussin d'air", après avoir incliné la table.



#### 2) Exploitation des résultats :

- a. Peser le mobile.
- b. Evaluer l'angle d'inclinaison de la table.
- c. Noter la valeur lue sur le dynamomètre lorsque le coussin d'air est mis en marche.
- d. Trouver alors les caractéristiques de la force  $\vec{R}$ , réaction de la table sur le mobile.
- e. Pouvez-vous conclure sur la présence ou non de frottements entre la table et le mobile ?

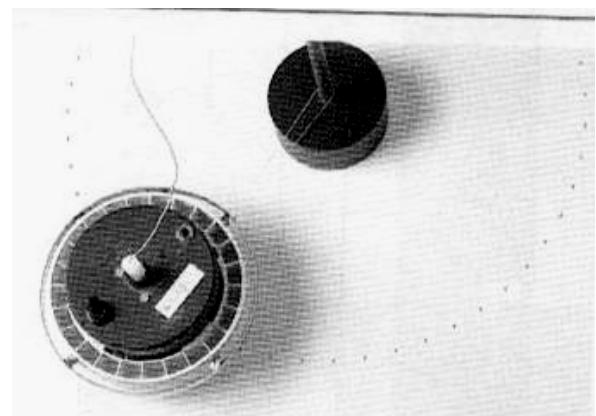
### II Etude du mouvement de rotation uniforme d'un solide autour d'un axe fixe :

#### Objectifs :

- Evaluer la variation du vecteur vitesse du centre d'inertie d'un mobile pseudo isolé, lors d'un mouvement circulaire, entre deux instants proches.
- Comparer cette variation en direction et en sens au vecteur  $\vec{F} = \Sigma \vec{f}$ .

#### 1) Protocole expérimental :

On lance un mobile autoporteur à coussin d'air autour d'une tige à laquelle il est relié par un fil :  
On enregistre alors les positions successives de son centre d'inertie.





2) Exploitation des résultats :

- a. Numéroté les différentes positions prises par le centre d'inertie du mobile  $M_1, \dots, M_n$
- b. Pouvez-vous faire une première remarque sur le vecteur vitesse de G ?
- c. Construire en utilisant une propriété géométrique simple, la position du point fixe C, centre de la trajectoire.
- d. Faire l'inventaire des forces appliquées au mobile. Schématiser-les.
- e. Que vaut la somme des forces appliquées au solide ? Est-ce que cela corrobore votre remarque de la question b. ?  
Comment qualifie t-on alors le solide ?
- f. Calculer les valeurs  $v_3, v_5, v_8, v_{10}, v_{12}$  et  $v_{14}$  de la vitesse du mobile. Représenter les vecteurs vitesse correspondants. Préciser l'échelle choisie.
- g. Représenter en  $M_4$  le vecteur  $\overrightarrow{\Delta v_4} = \overrightarrow{v_5} - \overrightarrow{v_3}$ , de même en  $M_9$  et en  $M_{13}$ .
- h. Représenter la force de tension du fil dans les positions  $M_4, M_9, M_{13}$  en lui affectant une valeur arbitraire. On admettra que cette valeur reste constante au cours du mouvement.

**Matériel :**

Table à coussin d'air + matériel associé  
1 dynamomètre