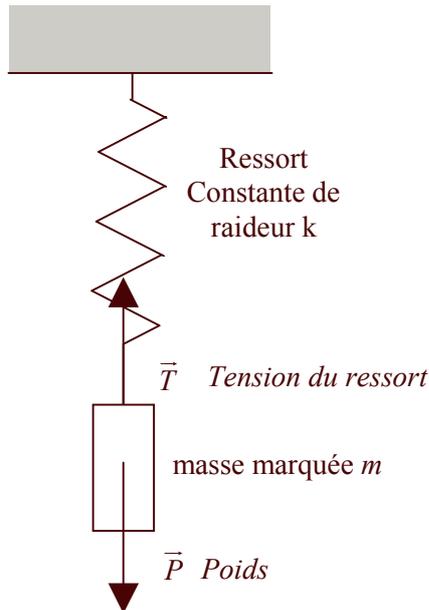


## DETERMINATION DE LA CONSTANTE DE RAIDEUR D'UN RESSORT

### THEORIE



Dans l'expérience ci-contre, une masse marquée est suspendue à un ressort. D'après les relations de la statique, la somme « vectorielle » des forces mises en jeu est nulle. En choisissant l'axe verticale ascendant positif, nous pouvons écrire la relation suivante :

$$\mathbf{T} - \mathbf{P} = \mathbf{0} \quad (1)$$

P étant le poids, c'est-à-dire la force exercée par la masse marquée  $m$ . Le poids dépend de la constante de gravitation telle que :

$$\mathbf{P} = m \cdot \mathbf{g} \quad (2)$$

Le poids est une force et s'exprime en newton, symbole N. La constante de gravitation à Paris vaut :

$$\mathbf{g} = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}.$$

On définit la tension du ressort telle que :

$$\mathbf{T} = k \cdot \Delta \ell \quad \text{avec } \Delta \ell = \ell - \ell_0 \quad (3)$$

$k$  étant une caractéristique du ressort, que l'on appelle constante de raideur du ressort,  $\ell$  la longueur du ressort (avec une masse suspendue),  $\ell_0$  la longueur à vide (sans masse).

A partir des relations (1), (2) et (3), déterminer la relation P en fonction de  $\Delta \ell$  et  $k$ , en déduire la relation  $m$  en fonction de  $\Delta \ell$ ,  $k$  et  $g$ .

Déterminer ces relations sur le compte-rendu ci-joint.

### PRATIQUE

#### Remarques importantes :

- ✓ Prenez toujours les mêmes masses marquées.
- ✓ Prendre toujours le même repère sur le ressort, et se mettre face à la règle pour mesurer afin d'éviter les erreurs de parallaxe.
- ✓ Placer la dernière masse marquée de vos mesures (exemple 200 g) pour régler la hauteur de la règle.

#### *Protocole expérimental*

- ✓ Mesurer la longueur du ressort à vide (sans masse). On appellera  $\ell_0$ , cette longueur à vide.
- ✓ Placer une masse marquée au bout du ressort et noter la masse marquée  $m$  et la longueur du ressort  $\ell$ . Faites une trentaine de mesures de 10 g à 300 g.

#### *Introduction des données à l'ordinateur*

**La masse doit être exprimée en kg et la longueur du ressort en m.**

#### **Pour le 1<sup>er</sup> ressort.**

- ✓ Cliquer sur l'onglet **tableur** en bas.

- ✓ Dans **variable sélectionnée**, taper  $m1$  (nom de la variable masse du premier ressort) et cliquer sur le bouton **ajouter**.
- ✓ Recommencer avec la longueur que l'on nommera  $l_1$  et fermer.
- ✓ Cliquer sur l'icône de la **baguette magique** et introduire vos données à l'ordinateur.
- ✓ Cliquer sur l'onglet **Calcul** en bas.
- ✓ Ecrire  $l_0 = \dots$  (indiquer la valeur mesurée).
- ✓ Pour calculer  $\Delta l = l - l_0$ , taper  $d l_1 = l_1 - l_0$ . Et **valider en appuyant sur la touche Entrée du clavier**.
- ✓ Ecrire  $P_1 = m_1 * 9,81$ . **Valider en appuyant sur Entrée**.
- ✓ Taper sur la touche F2. Vous avez maintenant deux nouvelles variables ( $d l_1$  et  $P_1$ ) avec un ensemble de valeurs (dans la feuille « tableur », cliquez sur l'icône + (Ajouter) et choisir les noms des variables à afficher et fermer la boîte de dialogue).

**RECOMMENCER pour le 2<sup>ème</sup> ressort en nommant  $m_2$  la masse,  $l_2$  la longueur,  $d l_2$  l'écart et  $P_2$ .**

Enregistrer votre travail sous le nom « ressort ».

## EXPLOITATION

- ✓ Tracer le graphe  $P_1 = f(d l_1)$ . Déterminer les paramètres de l'équation.
- ✓ Tracer le graphe  $P_2 = f(d l_2)$ . Déterminer les paramètres de l'équation.
- ✓ Superposer les deux graphes sur la même fenêtre (le faire par exemple sur la fenêtre 2). Utiliser **abscisse spéciale**.
- ✓ Imprimer uniquement les 2 graphes superposés avec leur modèle linéaire.
- ✓ Déterminer la constante de raideur du ressort et compléter le compte-rendu ci-joint.

## COMPTE-RENDU

### THEORIE

La relation de P en fonction de  $\Delta l$  et k est :  $P = \dots\dots\dots$

La relation m en fonction de  $\Delta l$ , k et g est :  $m = \dots\dots\dots$

### PRATIQUE

$k_1$ : constante de raideur du 1<sup>er</sup> ressort :  $k_1 = \dots\dots\dots$

$k_2$ : constante de raideur du 2<sup>ème</sup> ressort :  $k_2 = \dots\dots\dots$

Que pouvez dire de la constante de raideur en fonction de la qualité du ressort (mou, dur) ?

.....  
 .....