

TP de physique : détermination de la constante de raideur d'un ressort par deux méthodes

Un modèle mathématique sera considéré comme valide si l'erreur n'excède pas 7%.

I Rappels

1) Force de rappel du ressort

Un ressort maintenu à une de ses extrémités exerce sur un objet accroché à son autre extrémité une force appelée force de rappel dont les caractéristiques sont les suivantes :

Direction : celle du ressort

Sens : si le ressort est étiré, la force est dirigée de l'objet vers le ressort

si le ressort est comprimé, la force est dirigée du ressort vers l'objet

Point d'application : point de contact entre le ressort et l'objet

Norme : $F = k|l - l_0|$ où k est une constante appelée constante de raideur du ressort, l_0 est la constante à vide du ressort et l la longueur du ressort lorsque l'objet est accroché avec F en N, k en $N.m^{-1}$ et les longueurs en m.

2) Période du pendule élastique

Un pendule composé d'un objet de masse m suspendu à un ressort de constante de raideur k oscille avec un période propre T_0 valant (en l'absence de frottements) : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ avec m en kg, k en $N.m^{-1}$ et T en s.

II Etude statique

On souhaite déterminer la constante de raideur k du ressort à votre disposition par une mesure statique.

On place un objet de masse m accroché à un ressort vertical. Faire un schéma de la situation sur lequel vous représenterez les deux forces s'exerçant sur l'objet. En déduire une expression de k en fonction de m , de g , de l et de l_0 .

Mettre au point un protocole pour déterminer k . On donne $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Appeler le professeur pour validation de votre expression et de votre protocole.

Déterminer k .

III Etude dynamique

Reprendre le même ressort et déterminer 10 périodes du pendule constitué quand on lui accroche un objet dont la masse variera de 50 g à 200 g.

Appeler le professeur pour faire une des 4 mesures.

m (g)	50			200
10 T (s)				
T (s)				

En utilisant regressi, rentrer dans un tableau les valeurs de T et m correspondantes et faites apparaître le graphique de T en fonction de m .

Appeler le professeur pour faire la modélisation suivante devant lui.

Faites une modélisation avec une fonction puissance.

Relever les paramètres de la modélisation. Celle-ci est-elle valide ?

Créer T^2 et tracer le graphique T^2 en fonction de m .

Modéliser par le modèle qui convient, en accord avec l'expression de I 2). Est-ce valide ?

Relever les paramètres et en déduire k .

Appeler le professeur pour la détermination de k .

Pourquoi cette méthode est-elle plus puissante que la méthode du II ?