

La vérification des performances mécaniques de la suspension d'une voiture dans le cadre du contrôle technique est obligatoire tous les deux ans. Un des éléments fondamentaux de cette suspension est constitué par le ressort. La « constante de raideur » du ressort, ainsi que la « période propre de l'oscillateur élastique » représenté par le ressort, sont deux critères pris en compte lors de cette vérification.

**Objectifs** : déterminer la constante de raideur d'un ressort

**Matériel** : un support, une noix avec tige, un ressort, une boîte de masse, un chronomètre, une règle graduée.

**1. Etude expérimentale de l'allongement d'un ressort**

Un solide de masse  $m$  accroché à l'extrémité libre d'un ressort constitue un pendule élastique. On étudie l'équilibre de ce solide.

Le poids  $P$  du solide provoque un allongement  $a$  du ressort. A l'équilibre, la somme vectorielle des forces appliquées au solide est nulle :  $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{F}$  est la force de rappel exercée par le ressort sur le solide.

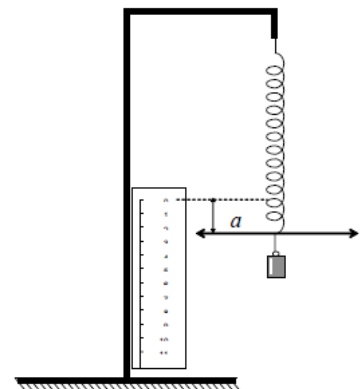
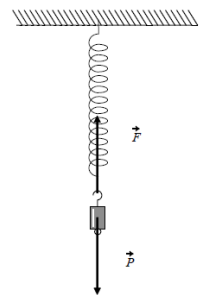
A l'équilibre les valeurs de  $\vec{P}$  et  $\vec{F}$  sont égales.

Pour déterminer les valeurs prises par la force  $\vec{F}$  il suffit donc de connaître les valeurs du poids  $\vec{P}$  des différents solides accrochés au ressort.

Utiliser le dispositif précédent, ajuster l'index du ressort au zéro du réglet, accrocher les différentes masses marquées à l'extrémité libre du ressort, noter les allongements  $a$  pris par celui-ci, dans le tableau ci-dessous.

→ **Rappeler la formule de calcul** de la force  $P=$

Pour compléter le tableau prendre  $g=10N/kg$ . Arrondir les valeurs de  $a$ , exprimées en cm, au dixième.



Masse $m$ (g)	50	100	150	200	250	300
$m$ (en kg)						
$a$ (en cm)						
$a$ (en m)						
$F=P$ (en N)						

## 2. Représentation graphique

Placer dans un repère les points de coordonnées (a ; F). Tracer la représentation graphique liant l'allongement a du ressort et la valeur de la force  $\vec{F}$ .

## 3. Interprétation

La représentation graphique permet de trouver une relation liant l'allongement a avec la valeur de la force  $\vec{F}$ . Voici des exemples de modélisation.

Forme de la représentation graphique	Modèle mathématique
Droite passant par 0	$F = k \times a$
Parabole	$F = k \times a^2$
hyperbole	$F = k/a$

Choisir la relation convenable :  $F = \dots\dots\dots$

## 4. Calcul du coefficient de raideur k du ressort.

La représentation graphique obtenue est une droite passant par l'origine. La relation permettant de calculer le coefficient de raideur va s'écrire  $k = \frac{F}{a}$ . Calculer les valeurs prises par k en N/m.

F=P (en N)						
a (en m)						
k=						

Calculer en N/m la valeur moyenne de k=