

TP N°3 SUITE : MODELISATION DE L'ACTION D'UN RESSORT

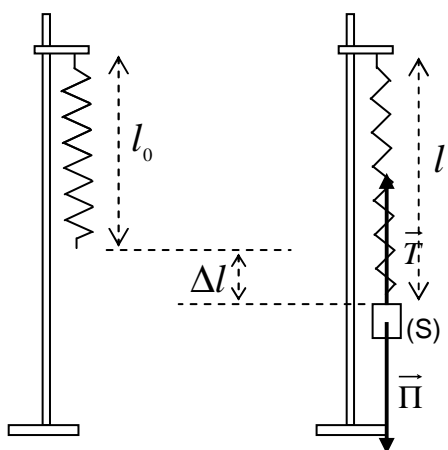
Objectifs :

On veut relier l'allongement d'un ressort à la force qu'il exerce en son extrémité sur un objet qui lui est suspendu.

On veut trouver la relation entre une force et un volume d'eau déplacé.

L'Action d'un ressort :

1) Dispositif expérimental :



l_0 = longueur à vide du ressort

l = longueur du ressort en charge

$\Delta l = l - l_0$ = allongement du ressort

Forces exercées par l'extérieur sur le solide :

\vec{T} : tension du ressort

$\vec{\Pi}$: poids du solide

2) Protocole expérimental :

- Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la masse du schéma précédent et schématiser-les
- En déduire la relation entre le poids de cette masse et l'action qu'exerce le ressort sur cette dernière.
- Mesurer la longueur l_0 du ressort au repos.
- Pour les différentes valeurs de masses indiquées ci-dessous, remplissez le tableau suivant. On prendra $g = 9.8 \text{ N.kg}^{-1}$.

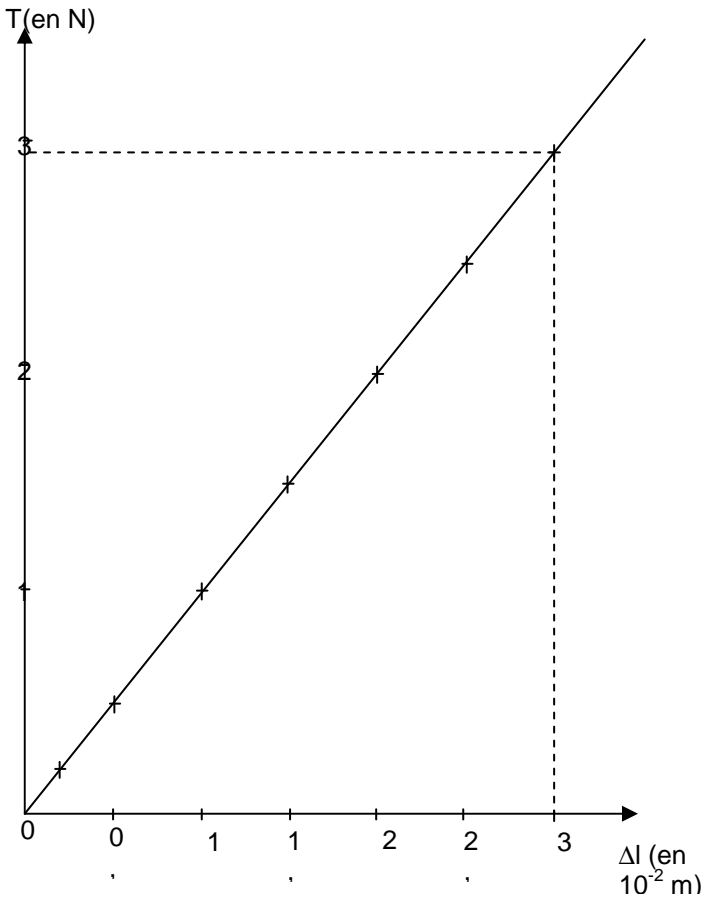
Masse m (en g)	0	20	50	100	150	200	250	300
Allongement $\Delta l = l - l_0$ (en m) (Réponses dépendant du ressort.)	0	$0,2 \cdot 10^{-2}$	$0,5 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-2}$
Poids P du solide (en N)	0	0,196	0,491	0,981	1,47	1,96	2,45	2,94
Tension T du ressort (en N)	0	0,196	0,491	0,981	1,47	1,96	2,45	2,94

- Représenter graphiquement les variations de la tension T du ressort en fonction de l'allongement $(l - l_0)$ du ressort.

échelle : Ordonnées : 1 cm \longrightarrow 0.2 N

Abscisses : 1 cm \longrightarrow 1 cm (d'allongement du ressort)

- En déduire la relation entre la tension T du ressort et son allongement. (on peut alors définir une constante nommée constante de raideur du ressort, donner sa valeur et son unité).



Réponses :

La représentation graphique des variations de T en fonction de Δl est une droite passant par O , on en déduit que la valeur T de la tension du ressort est proportionnelle à l'allongement Δl du ressort.

En appelant k la constante de proportionnalité, on a : $T = k \Delta l$ ou encore : $T = k (l - l_0)$.

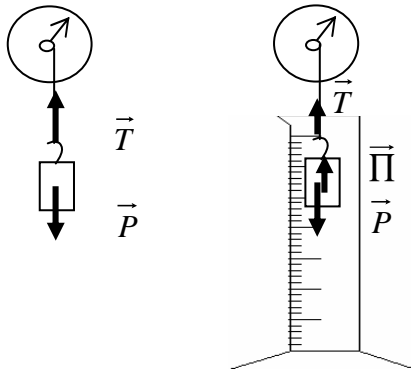
Pour déterminer la valeur de k , on utilise les coordonnées d'un point situé sur la droite moyenne et qui est éloigné de l'origine (pour une meilleure précision du résultat).

$$k = \frac{2,94N}{3,0 \cdot 10^{-2}m} = 98 N.m^{-1}$$

Pour le ressort choisi.

II La poussée d'Archimède :

a.



b. Relation entre les forces :

1^{er} schéma : $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$

2^{ème} schéma : $\vec{P} + \vec{T} + \vec{\Pi} = \vec{0}$

c. En considérant les normes des vecteurs :

$$\|\vec{\Pi}\| = \|\vec{P}\| - \|\vec{T}\|$$

d. Soit V le volume d'eau déplacé :

On a alors $m = \rho \cdot V$ donc :

$$P_{\text{vol d'eau}} = \rho \cdot V \cdot g \quad (\text{avec } g = 9.81 \text{ m.s}^{-1})$$

Matériel :

Support + ressort + différentes masses marquées (0 → 300 g) + un double décimètre

Un dynamomètre + une éprouvette (assez large) + eau