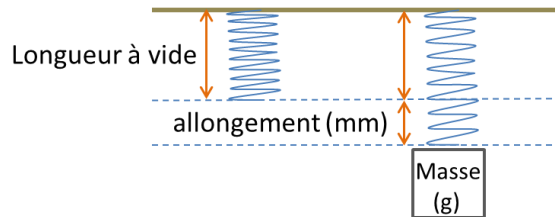


Du ressort au dynamomètre

I Expérience

On dispose de trois ressorts de raideurs différentes et on mesure leur allongement Δ pour différentes masses qui y sont suspendues et dont les valeurs vont de 5 à 200 grammes. On porte ces valeurs dans un tableau puis sur un graphique sous forme de nuage de points.



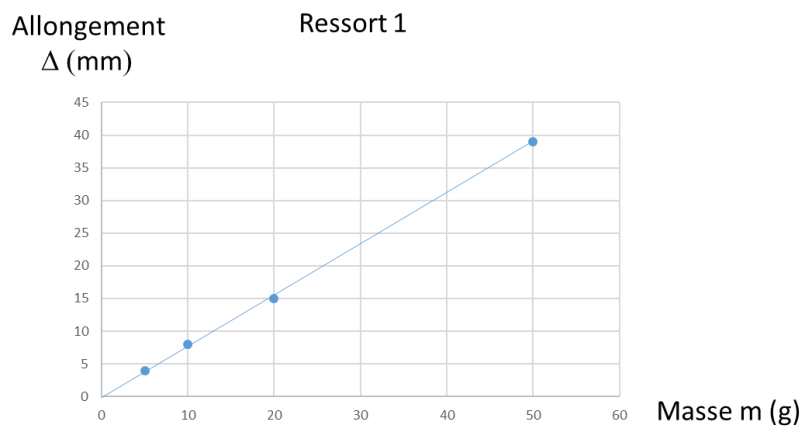
II Résultats de l'expérience :

- Ressort 1 (le plus souple)

Tableau de mesures :

masse (g)	5	10	20	50
allongement (mm)	4	8	15	39

Graphique :

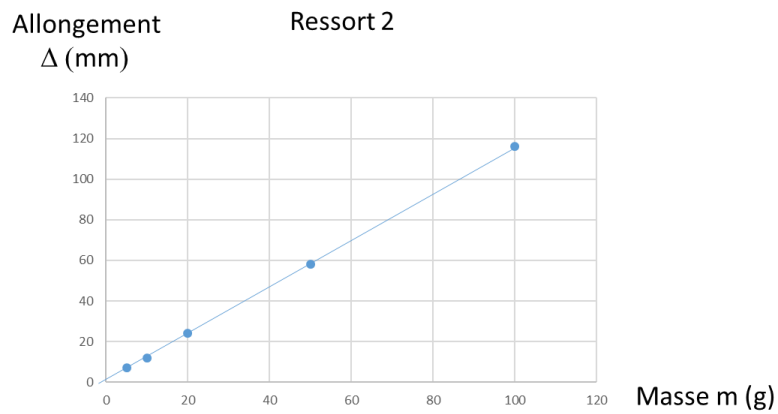


- **Ressort 2 (de souplesse intermédiaire)**

Tableau de mesures :

masse (g)	5	10	20	50	100
allongement (mm)	7	12	24	58	116

Graphique :

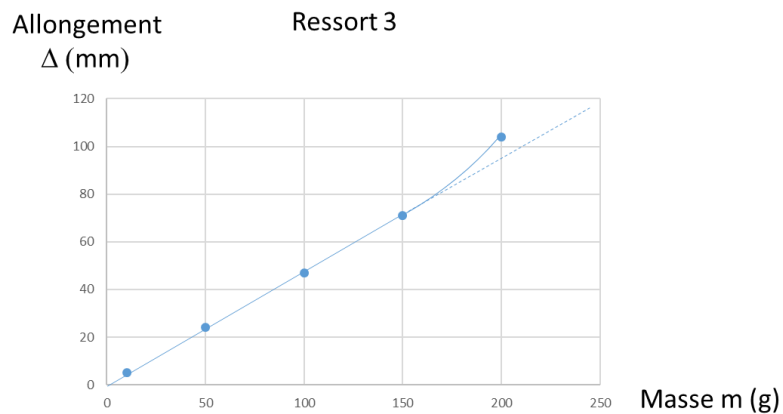


- **Ressort 3 (le plus raide)**

Tableau de mesures :

masse (g)	10	50	100	150	200
allongement (mm)	5	24	47	71	104

Graphique :



III Interprétation de l'expérience

On constate, pour les deux premiers ressorts, que l'allongement est proportionnel à la masse. Pour le troisième ressort, l'allongement est proportionnel à la masse pour des masses comprises entre 0 et 150 g. Au-delà l'allongement est plus important que celui donné par le prolongement de la droite donné par les points précédents. Le ressort revient cependant bien à sa position initiale lorsqu'on enlève la masse de 200 g.

En conclusion :

Un ressort possède un domaine dit linéaire de fonctionnement. Dans ce domaine, son allongement est proportionnel à la masse qui y est suspendue (l'allongement est en termes mathématiques fonction linéaire de la masse). Au-delà de ce domaine (c'est-à-dire d'un certain allongement qui vaut autour de 80 mm soit 8 cm pour le troisième ressort) l'allongement n'est plus proportionnel à la masse et il existe un allongement maximum au-delà duquel le ressort ne revient plus à sa position initiale une fois la masse ôtée mais subit une déformation irréversible.

IV Conception d'un dynamomètre

Convenablement gradué, un ressort fonctionnant dans son domaine linéaire (c'est-à-dire sans dépasser une valeur limite d'allongement propre à chaque ressort) peut servir de **dynamomètre**. Voyons comment procéder :

La force qui agit sur le ressort lorsqu'une masse de valeur m en kg y est accrochée est le poids de cette masse, donné par deuxième loi de Newton par $P = m g$ où g est l'accélération de la pesanteur au lieu où on réalise l'expérience. Ainsi, pour l'expérience précédente faite au lycée La Salle Passy Buzenval de Rueil, nous avons $g = 9,8035 \text{ m/s}^2$. Le poids étant proportionnel à la masse, il est donc proportionnel à l'allongement. Nous pouvons donc, en appliquant une proportion, en déduire l'allongement correspondant à un poids de 1 N. Voici les résultats pour le premier ressort étudié :

masse (kg)		0,020
allongement (mm)	? = 75	15
Poids = $m g$ (N)	1	0,20

On portera donc une graduation 0 sur la position d'un repère (par exemple un petit disque de couleur rouge fixé à la base du ressort, et la graduation 1 N se situera 75 mm plus bas.

Voilà à quoi ressemble le dispositif une fois réalisé :



C'est un dynamomètre !!!

En utilisant des ressorts bien plus raides, on peut créer des dynamomètres dont la plus forte mesure est un multiple du Newton comme le daN, l'hN, le kN, etc... En prenant des ressorts plus souples, on pourra créer des dynamomètres mesurant des dN, des cN, des mN, etc... Voici un exemple de dynamomètre gradué jusqu'à l'hectoNewton.

