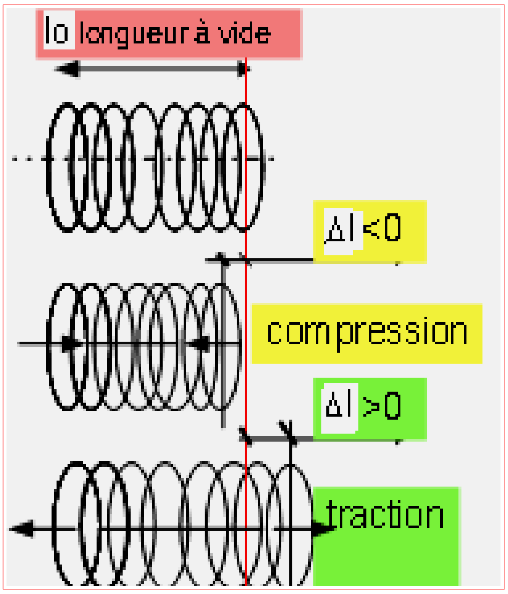
Exercices sur les forces

1. ressort sollicité en traction ou en compression

Énoncé

On considère un ressort à spires non jointives de raideur **k= 52,5 N.m^{-1}**, et de longueur à vide **L_o=22cm**. Il est soumis à des sollicitations de **traction** (dans ce cas, l'allongement sera compté positivement: **Δl>0**) ou de compression (dans ce cas le raccourcissement **Δl<0).** Dans tous les cas l'intensité de la force exercée sur le ressort est toujours une grandeur positive.



Les données étant inscrites en noir, un élève a proposé les réponses (en rouge) dans le tableau ci-dessous. **On demande de justifier l'exactitude des réponses et en cas d'erreur de corriger la réponse dans le tableau .**

On limitera les résultats à 2 chiffres après la virgule.

Type de sollicitation	Longueur finale du ressort	Allongement ou raccourcissement ($L-L_o$)	Intensité de la force
Traction	0,287m	+6,7cm	3,52N
compression	20cm	- 3cm	1,57N
traction	21cm	- 8mm	0,42N
Compression	215mm	-10mm	0,5N

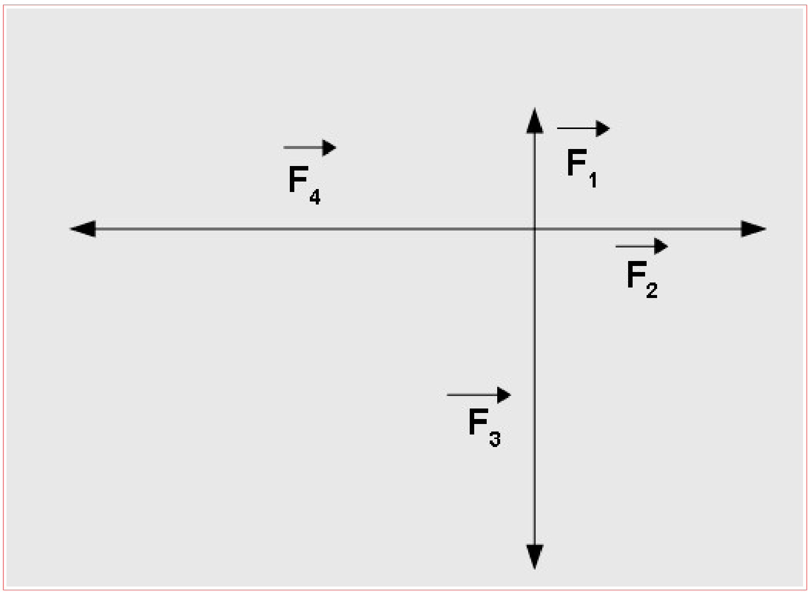
2. Somme vectorielle de forces

Enoncé

On considère un système de 4 forces concourantes, dont les directions se coupent suivant un angle de 90° comme l'indique la figure ci-dessous.

Les intensités des forces vérifient la relation $F_1 = \frac{F_2}{2} = \frac{F_3}{3} = \frac{F_4}{4} = 10\,N$.

On demande d'évaluer les caractéristiques de la force résultante : $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4$



On envisagera 2 méthodes pour répondre à cette question:

1- méthode graphique: on précisera l'échelle choisie pour représenter les forces.

2-méthode analytique: on fera le choix d'un repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ et on exprimera les composantes des différents vecteurs force dans celui-ci .

3. Représentation vectorielle des forces dans un plan

Connaissances requises pour résoudre cet exercice : savoir calculer la norme d'un vecteur, connaître les fonctions trigonométriques usuelles : tangente d'un angle, conversion d'un angle de radian à degré.

Enoncé

Dans un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$ l'unité de force étant le newton, on donne:

$\vec{F}_1 = 2.\vec{i} - 3.\vec{j}$ et $\vec{F}_2 = -\vec{i} - 2.\vec{j}$

1-représenter $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ dans le repère .

2-Calculer la norme de chaque force.

3-Déterminer les valeurs des angles $(\vec{i}, \vec{F}_1)$ et $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$ en degrés.

4-Tracer : $\vec{F} = 2.\vec{F}_1 + 4.\vec{F}_2$ et déterminer l'angle $(\vec{i}, \vec{F})$ en degré.

5-Représenter la force $\vec{F}'$ telle que $\vec{F}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

4. Calcul du poids suivant l'altitude

L'intensité du champ de pesanteur g varie avec l'altitude h suivant la relation:

$$g = g_o . \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

R=6370km (rayon de la Terre), **g_o =9,81N.kg^{-1}** (intensité du champ de pesanteur à la surface de la Terre).

1-Calculer le poids d'un engin spatial de masse m=1tonne, qui décrit autour de la Terre une trajectoire circulaire à une altitude **h=400km**. Comparer ce poids au poids de l'engin sur la Terre.

2-Un véhicule spatial est posé sur la Lune. Évaluer son **«poids lunaire»** sachant que l'intensité du champ de pesanteur sur la Lune est **g'_o=1,62N.kg^{-1}**.

La Terre étant situé à 380.000km de la Lune, évaluer sa force d'attraction sur le véhicule ou **«poids terrestre».** Faire une comparaison entre les deux.