

Exo 3.3.2

Q1

La balance mesure la compression du ressort dû au poids ($m.g$) de l'objet posé sur le plateau. Comme la force de rappel du ressort est proportionnelle à la variation de la longueur du ressort ($k.\Delta l$), il est possible de facilement mesurer le poids de l'objet.

Q2

Identification du système : Le plateau de la balance.

Bilan des forces : Le plateau est soumis à deux forces :

- La force gravitationnelle; $F_g = m.\vec{g}$
- La force de rappel du ressort; $F_r = k.\Delta l \vec{i}$

PPD : Quand le système est à l'équilibre, on a $F_g = F_r$. Donc, $m.g = k.\Delta l$. La masse de l'objet peut être déterminée par l'équation $m = \frac{k.\Delta l}{g}$ avec k le coefficient de raideur du ressort.

Q2

- Dans la phase 1, la gravité dans l'ascenseur est égale à $g + 2\text{ m/s}$ car l'ascenseur accélère dans le sens contraire à la gravité.
- Dans la phase 2, la gravité dans l'ascenseur est égale à $g + 0\text{ m/s}$ car l'ascenseur n'accélère pas.
- Dans la phase 3, la gravité dans l'ascenseur est égale à $g - 2\text{ m/s}$ car l'ascenseur accélère dans le sens identique à la gravité.

La masse de la personne et le coefficient de raideur du ressort sont identiques durant chaque phase de l'ascenseur. Seul son poids est différent. La balance est calibrée en dehors de l'ascenseur.

En dehors de l'ascenseur le poids de la personne est $m.g = 70 * 9.81 = 686.7N$.

- Dans la phase 1, la la gravité dans l'ascenseur est égale à $g + 2\text{ m/s}$. Donc la force gravitationnelle est $70 * (9.81 + 2) = 826.7N$. , le poids affiché correspond à la même force est dehors de l'ascenseur, soit $826.7/9.81 = 84.3kg$
- Dans la phase 2, la force gravitationnelle est identique à celle en dehors de l'ascenseur. Donc la balance va afficher 70kg.
- Dans la phase 3, $\Delta l_3 = \Delta l. \frac{g-2}{g}$. Donc la force gravitationnelle est $70 * (9.81 - 2) = 546.7N$. , le poids affiché correspond à la même force est dehors de l'ascenseur, soit $546.7/9.81 = 55.7kg$

Q3

Lorsque le cable casse, l'accélération de la cabine est égale à la gravité. Donc la gravité dans l'ascenseur est nulle. Le poids affiché sur la balance est égale à 0 car $k.\Delta l = m.0$.