



Force centrifuge

Lycée Louis Thuillier - Physique-Chimie - PCSIB

1. On passe au dimension : $[\omega] = \frac{[2\pi]}{[T]} = \frac{1}{T} = T^{-1}$.

🔥🔥🔥 **Attention !** avec les unités il faut se rappeler qu'un angle est en radian : $[\omega] = \text{rad.s}^{-1}$

2. Avec 155 tours pendant 60s, un tour dure $\frac{155}{60} = 2,6\text{s}$. On a alors $\omega = 2,43\text{rad/s}$.

🔥🔥🔥 **Attention !** un angle 2π est en radian ! Donc, même s'il n'apparaissent pas dans les dimensions, il faut penser à les mettre dans les unités.

3. Une force est Force=masse×accélération donc :

$$[F] = M \times LT^{-2} = MLT^{-2} \text{ soit des kg.m.s}^{-2}$$

4. ▷ **Dimension des paramètres :** $[F] = MLT^{-2}$; $[m] = M$; $[\omega] = T^{-1}$; $[l_0] = L$

▷ **Forme de la force :** $F = K \times m^\alpha \omega^\beta l_0^\gamma$ avec K un constante numérique inconnue.

▷ **Équation aux dimensions :**

$$MLT^{-2} = M^\alpha T^{-\beta} L^\gamma$$

On trouve alors facilement $\alpha = 1$; $\beta = 2$ et $\gamma = 1$.

▷ **Solution :** finalement $F = Kml_0\omega^2$.

Remarque : On en peut pas trouver la valeur de K (ici c'est 1). Néanmoins, il est rare que cette constante dépasse la dizaine.

5. Si on double l_0 : $F \rightarrow K m 2l_0 \omega^2 = 2F$. On double donc la force.

6. $F = Kml_0\omega^2$ avec $F = 500\text{N}$ et $\omega = 2,43\text{rad/s}$; $F' = Kml_0\omega'^2$ avec $F' = 1200\text{N}$. Donc

$$\frac{F'}{F} = \frac{Kml_0\omega'^2}{Kml_0\omega^2} \text{ donc } \omega'^2 = \omega^2 \frac{F'}{F} \text{ et } \omega' = \omega \sqrt{\frac{F'}{F}}$$

AN $\omega' = 5,83 \text{ rad.s}^{-1}$