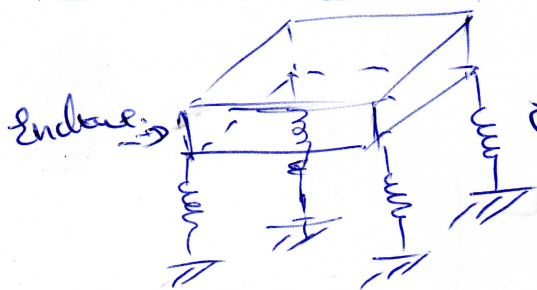


exo:



les quatre ressorts sont identiques k



ceci est équivalent à

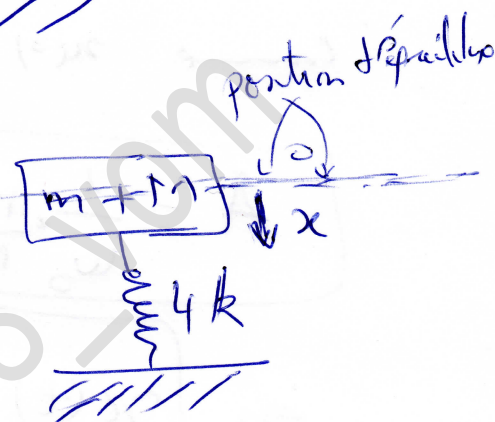


soit m = masse du marteau : $mg = 50 \text{ N}$
 — M = // de l'enclume : $Mg = 500 \text{ N}$

a) marteau reste en contact avec enclume:

$$\text{masse} = m + M$$

$$\text{ressort} = k + k + k + k = 4k \quad \Leftrightarrow$$



~~Je cons~~ l'éq de mouvement simple.

$$\Leftrightarrow (m+M)\ddot{x} + 4kx = 0 \quad \rightarrow \quad \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

$$\text{avec} \quad \omega_0^2 = \frac{4k}{m+M}$$

$$\text{solution} \quad x(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

où A et φ à déterminer par les conditions initiales à $t=0$

$$\left\{ \begin{array}{l} x(0) = x_0 \\ \dot{x}(0) = v_0 \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} A \sin \varphi = x(0) \\ \omega_0 A \cos \varphi = \dot{x}(0) \end{array} \right\} \quad \textcircled{I}$$

• si je choisis mon repère (l'origine de x) qd le syst. est en équilibre $\Rightarrow$ donc $x(0) = 0 \Rightarrow A \sin \varphi = 0 \quad \boxed{\varphi = 0}$

• Il reste à trouver $\dot{x}(0) = ?$ ($\dot{x}(0)$ ne peut être égale à 0 sinon le système ne bougerait pas!)

• On applique la conservation de la quantité de moment.

• marteau percute l'enclume avec une vitesse $v = 20 \text{ m/s}$

$$\vec{P}_{\text{avant}} = \vec{P}_{\text{après}} \quad \Leftrightarrow m v = (m+M) \dot{x}(0)$$

$$\dot{x}(0) = \frac{m}{m+M} \cdot v$$

$$\text{d } \textcircled{\text{I}} \Leftrightarrow A^2 = \left[x(0)^2 + \left(\frac{\dot{x}(0)}{\omega_0} \right)^2 \right]$$

$$\text{car } x(0) = 0 \Rightarrow A = \frac{\dot{x}(0)}{\omega_0}$$

$$A = \frac{1}{\omega_0} \cdot \frac{m}{m+M} \cdot v =$$

$$\Rightarrow x(t) = \frac{m}{m+M} \cdot \frac{v}{\omega_0} \cdot \sin \omega_0 t$$

$$\text{avec } \omega_0 = \sqrt{\frac{4k}{m+M}} =$$

b/ le marteau ne reste pas en contact avec enclume:

* masse = M

* ressort = 4k.

Donc même calcul que précédemment

$$\text{mais avec } \omega_0 = \sqrt{\frac{4k}{M}}$$

$$\dot{x}(0) = \frac{m}{M} v$$

$$x(t) = \frac{1}{\omega_0} \cdot \frac{m}{M} v \cdot \sin \omega_0 t$$