



Analyse

choc = impulsion qui excite le système
= variation de quantité de mouvement
= force.

Cas limite:

- si $M \gg m$ alors $w' = -w$: m rebondit sur M
 $v' = v$
- si $m \gg M$ alors $w' = w$: m continue comme avant
- si $m = M$ alors $w' = v$: échange de vitesses
 $v' = w$

Si la fréquence F des chocs est "faible" alors on excite le système puis il tend vers $0 = x_e$
Si elle est "forte" alors tout se passe comme si la force était constante $\Rightarrow$ la réponse est $x_e \neq 0$
On compare a priori F à la fréquence cara de l'oscillateur soit $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Entre 2 chocs le système est un OMA $\Rightarrow M \ddot{x} + f \dot{x} + kx = 0$ (1)
PFD

Au cours d'un choc:

Conservation de $\vec{p}$: $m \vec{w}' + M \vec{v}' = m \vec{w} + M \vec{v}$
 E_c : $\frac{1}{2} m w'^2 + \frac{1}{2} M v'^2 = \frac{1}{2} m w^2 + \frac{1}{2} M v^2 \Rightarrow \begin{cases} m w' + M v' = m w + M v \\ m w'^2 + M v'^2 = m w^2 + M v^2 \end{cases}$

Système a 2 équations et 2 inconnues w' et v'

(1) $\Rightarrow v' = \frac{m}{M} (w - w') + v$

dans (2) : $m(w^2 - w'^2) + M v^2 = M \left(\frac{m}{M} (w - w') + v \right)^2 = M \left[\frac{m^2}{M^2} (w - w')^2 + v^2 + \frac{2m}{M} (w - w') v \right]$

$\Rightarrow m(w - w')(w + w') + M v^2 = \frac{m^2}{M} (w - w')^2 + M v^2 + 2m(w - w')v$ re pas développer!

$\Rightarrow w + w' = \frac{m}{M} (w - w') + 2v$ car $w \gg v$

$\Rightarrow w' = \frac{(m - M)w + 2Mv}{m + M} \approx -w + 2v$ car $M \gg m$

Dans (1) $\Delta p_H = M(v' - v) = m(w - w') \approx m(2w) \Rightarrow \frac{\Delta p_H}{\Delta t} = \frac{\Delta p_H}{T} = F \Delta p_H = F m 2w$ est une force

3 cas si $F \gg F_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$ force $\approx$ dc et (1) devient $M \ddot{x} + f \dot{x} + kx = 2m w F$
 $\Rightarrow x = x_H + \frac{2m w F}{k} = x_e$ on suppose $\frac{2M}{f} \ll \frac{1}{F}$ disparaissant au bout de quelques t

si $F \ll F_0$ alors l'OMA retourne vers 0 avant le choc suivant $\Rightarrow x_e = 0$

si $F = F_0$ alors le choc est en phase avec les oscillations du système $\Rightarrow$ résonance
 $\rightarrow$ décomposer la force en série de Fourier pour étudier la réponse sinusoïdale