Oscillations forcées d'un véhicule sur une route ondulée (2/2)

2. Amplitude du mouvement.

On applique la méthode de la représentation complexe.

$$z = z_m \cos(\omega t + \Phi) \longrightarrow \underset{\sim}{z}(t) = \underset{\sim}{z_m}\, e^{j\omega t} \quad \text{avec} \quad \underset{\sim}{z_m} = z_m\, e^{j\Phi}$$

$$-m\omega^2 \underset{\sim}{z}(t) + j\omega h\, \underset{\sim}{z}(t) + k\, \underset{\sim}{z}(t) = ka\, e^{j\omega t} + ha\omega\, e^{j(\omega t + \psi)}$$

En simplifiant $\exp(j\omega t)$ on trouve :

$$\underset{\sim}{z_m} = \frac{ka + ha\omega\, e^{j\psi}}{k - m\omega^2 + j\omega h} \qquad \text{avec } \psi = \frac{\pi}{2} \quad \left(-\sin\omega t = \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\right)$$

L'amplitude du mouvement a pour expression :

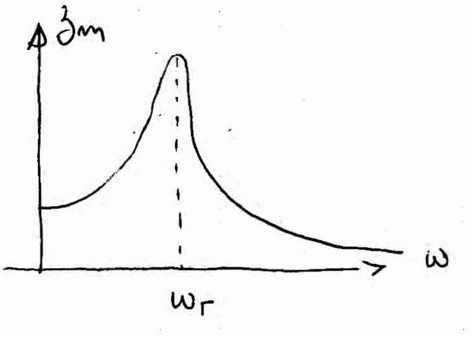
$$\boxed{z_m = \left|\underset{\sim}{z_m}\right| = a\left(\frac{k^2 + h^2\omega^2}{(k - m\omega^2)^2 + \omega^2 h^2}\right)^{1/2}}$$

On peut remarquer que :

$z_m(\omega = 0) = a$ $\qquad$ $\omega = 0$ correspondant à une vitesse nulle.

$z_m(\omega = \infty) = 0$

Pour ce type de système il existe une pulsation de résonance ω_r qui correspond à une certaine vitesse v_r.



Il faut donc rouler rapidement que l'amplitude des oscillations soit faible.