

# tableau d'analogie électrique-mécanique

<b>Oscillateur électrique</b>	<b>Oscillateur mécanique</b>
$U(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$ $I(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$ $q(t) = q_m \sin(\omega t + \varphi_q)$	$F(t) = F_m \sin(\omega t + \varphi_F)$ $V(t) = V_m \sin(\omega t + \varphi_V)$ $X(t) = X_m \sin(\omega t + \varphi_X)$
$I_m = U_m/Z$ avec $Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$ $\text{tg}\Delta\varphi = (L\omega - 1/C\omega) / (R+r)$ avec : $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ attention : $-\pi/2 < \varphi_u - \varphi_i < \pi/2$ quelque soit $\omega$	$V_m = F_m/Z_m$ avec $Z_m = \sqrt{h^2 + (m\omega - k/\omega)^2}$ $\text{tg}\Delta\varphi = (m\omega - k/\omega) / h$ avec : $\Delta\varphi = \varphi_F - \varphi_V$ attention : $-\pi/2 < \varphi_F - \varphi_V < \pi/2$ quelque soit $\omega$
<b>Résonance d'intensité</b>	<b>Résonance de vitesse</b>
$\omega = \omega_0$ $I_m = U_m / (R+r)$ $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0$ rad donc : $U(t)$ est en phase avec $i(t)$ $Z = (R+r)$ $U(t) = (R+r)i(t)$ Donc : $L \cdot di/dt + 1/c \int i(t) dt = 0$ Et on aura dans ce cas $E = cte$	$\omega = \omega_0$ $V_m = F_m/h$ $\Delta\varphi = \varphi_F - \varphi_V = 0$ rad donc : $F(t)$ est en phase avec $V(t)$ . $Z = h$ $F(t) = h \cdot dx/dt$ Donc : $m \cdot d^2x/dt^2 + k \cdot x = 0$ Et on aura dans ce cas $E = cte$
<b>Résonance de charge</b>	<b>Résonance d'amplitude</b>
$q_m = U_m / \sqrt{(1/C - L\omega^2)^2 + (R+r)^2 \omega^2}$ $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_q > 0$ quelque soit $\omega$ . $U(t)$ est toujours en avance de phase par rapport à $U_c(t)$ . A la résonance de charge on a : $\omega_r^2 = \omega_0^2 - (R+r)^2 / 2L^2$ avec : $\omega_0^2 = 1/LC$ donc à la résonance de charge le circuit est capacitif.	$X_m = F_m / \sqrt{(k - m\omega^2)^2 + h^2 \omega^2}$ $\Delta\varphi = \varphi_F - \varphi_X > 0$ quelque soit $\omega$ . $F(t)$ est toujours en avance de phase par rapport à $X(t)$ . A la résonance d'amplitude on a : $\omega_r^2 = \omega_0^2 - h^2 / 2m^2$ $\omega_0^2 = k/m$
<b>Puissance électrique moyenne</b>	<b>Puissance mécanique moyenne</b>
$P = (U_m \cdot I_m / 2) \cdot \cos\Delta\varphi$ $P = U \cdot I \cdot \cos\Delta\varphi$ Avec : $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = (R+r)/Z$ or $U_m = Z \cdot I_m$ Ce qui donne : $P = (R+r) i^2$	$P = (F_m \cdot V_m / 2) \cdot \cos\Delta\varphi$ Avec : $\Delta\varphi = \varphi_F - \varphi_V = h/Z_m$ or $F_m = Z_m \cdot I_m$ Ce qui donne : $P = \frac{1}{2} h \cdot V_m^2$