

EL42 - Simulateur d'inductance

1. ~~Théorème de Millmann~~
~~Théorème de Millmann~~

Pont diviseur

$$(a) \cdot v_+^{(1)} = \frac{R}{R+R} u = \frac{u}{2}$$

$$(b) \cdot v_-^{(2)} - u = \frac{R_1}{R_1 + 1/j\omega} (v_s - u)$$

ALI en régime linéaire : $v_+^{(1)} = v_-^{(1)} = v_e$
 $v_-^{(2)} = v_+^{(2)} = 0$

$$x = R_1 C \omega$$

$$(a) \Rightarrow v_e = \frac{u}{2}$$

$$(b) \Rightarrow 0 - u = \frac{j R_1 C \omega}{1 + j R_1 C \omega} (v_s - u) \rightarrow -u(1 + jx) = jx(v_s - u)$$

$$-u = jx v_s$$

$$\text{d'où } -2v_e = jx v_s \rightarrow$$

$$H = \frac{v_s}{v_e} = -\frac{2}{jx}$$

$$\varphi = \arg(H) = \frac{\pi}{2} \quad \forall u.$$

2. Th. de Millmann en A : $v_e = \frac{i_e + \frac{u}{R_1} + \frac{v_s}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$

$$\text{or } u = 2v_e$$

$$v_s = -\frac{2}{jx} v_e$$

$$\Rightarrow v_e = \frac{i_e R_1 R_2 + 2R_2 v_e - 2R_1 v_e / jx}{R_1 + R_2}$$

$$v_e (R_1 + R_2) = i_e R_1 R_2 + 2R_2 v_e + 2R_1 v_e / jx$$

$$v_e \left(R_1 - R_2 + \frac{2R_1}{jx} \right) = i_e R_1 R_2 \Rightarrow$$

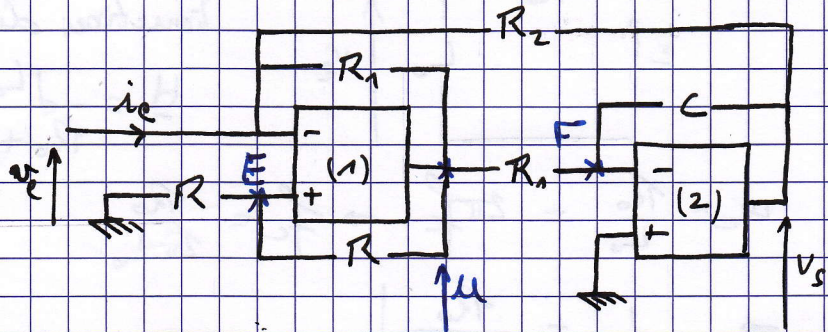
$$Y_e = \frac{i_e}{v_e} = \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} + \frac{2}{jR_2 x}$$

Admittance équivalente : $Y_e = \frac{1}{R} + \frac{1}{jL\omega} \rightarrow R = \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2}$

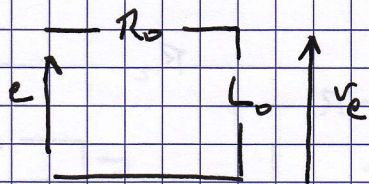
$$L = R_2 R_1 C$$

3. a. $\rightarrow \infty$ si $R_2 = R_1 \rightarrow L = L_0 = R_1^2 C$

AN : $L_0 = 3 \text{ mH}$



b.



Fonction de transfert :

$$H = \frac{j\omega L_0}{R_0 + j\omega L_0} = \frac{1}{1 + \frac{R_0}{j\omega L_0}} = \frac{1}{1 + \frac{\omega_c}{j\omega}}$$

$$\omega_c = \frac{R_0}{L_0} = 2\pi f_c \rightarrow f_c = \frac{R_0}{2\pi L_0}$$

$$\rightarrow L_0 = \frac{R_0}{2\pi f_c} \quad L_0 = 2,9 \text{ mH}$$

Prendre en compte les incertitudes pour compenser les valeurs de L_0 .