CORRECTION DS 1

Problème I

1.1 $Z_{AB} = R + j(L\omega - 1/C\omega)$

1.2 D'après la relation du pont diviseur de tension (l'intensité est la même dans les trois dipôles) : $\underline{H} = \frac{u_s}{u_e} = \frac{R}{Z_{AB}} = \frac{R}{R + j(L\omega - \frac{1}{C\omega})}$.

2.1 On obtient $\underline{H} = \frac{1}{1 + jQ(x - 1/x)}$, puisque $\frac{L}{R} = \frac{Q}{\omega_0}$ et $\frac{1}{RC} = \frac{LC\omega_0^2}{RC} = \frac{L}{R}\cdot\omega_0^2 = Q\cdot\omega$

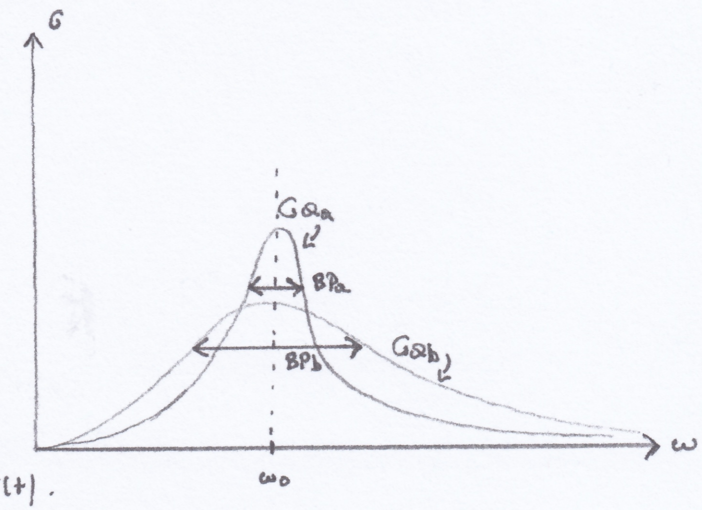
2.2 $\phi_{us/ue} = \arg(\underline{H})$. Donc u_s et u_e sont en phase si $\underline{H}$ est réelle, ce qui se produit lorsque $x = 1$.

2.3 $G = |\underline{H}| = \frac{1}{\sqrt{1 + Q^2(x - \frac{1}{x})^2}}$. Il est clair que, quel que soit Q, $G = G_{max} = 1$ pour $x = 1$.

3.1 $\Delta x = \frac{1}{Q}$ justification : on veut $G(x) = \frac{G_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$, d'où $1 + Q^2(x - \frac{1}{x})^2 = 2$, soit $Q(x - \frac{1}{x}) = \pm 1$, soit $x^2 \pm \frac{1}{Q}x - 1 = 0$. Les solutions positives sont $x_1 = \frac{-1/Q + \sqrt{\Delta}}{2}$ et $x_2 = \frac{1/Q + \sqrt{\Delta}}{2}$, d'où $\Delta x = x_2 - x_1 = \frac{1}{Q}$.

3.2 $\Delta\omega = \omega_0 \cdot \Delta x = \omega_0 \frac{1}{Q}$. Or, $Q = \frac{L\omega_0}{R}$. D'où $\Delta\omega = \frac{R}{L}$.

3.3 →



2ème partie

1. $T = 4$ ms $\quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 1{,}57\cdot10^3$ rad·s⁻¹

$U_m = 8$ V $\quad I_m = 0{,}2$ A $\left(\frac{8 \text{ volts}}{20 \text{ ohms}}\right)$

$Z_{AB} = \frac{U_m}{I_m} = 40\ \Omega$.

2. u_{II} est en avance sur u_I de 0,5 ms, soit
3. 1/8 de période, soit $\pi/4$: $\phi_{u_{II}/u_I} = +\pi/4$

C'est également le déphasage entre $u_e(t)$ et $i(t)$.

4. Si $r = 0$, alors $R = \mathrm{Re}(Z_{AB}) = Z_{AB}\cdot\cos\varphi$ $\quad$ ($\underline{u_e}(t) = \underline{Z_{AB}}\ \underline{i}(t)$, donc $\varphi = \arg(Z_{AB})$)
et donc $R = 28{,}3\ \Omega$. Or, $R = 20\ \Omega$, ce n'est donc pas cohérent.

5. Il faut donc $r + R = 28{,}3\ \Omega$, d'où $r = 8{,}3\ \Omega$.
6. $Z_{AB}^2 = (r+R)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2$. On connaît tout sauf L, on en déduit L :

$L = 58{,}6$ mH.