

Correction

1. L'intensité du courant que traverse le voltmètre est négligeable donc inférieure aux autres intensités. Réponse b		
2. Dans l'hypothèse où le courant est négligeable dans le voltmètre, on utilise le diviseur de tension : $V_C - V_B = \frac{ER_x}{R_1 + R_x} \quad V_D - V_B = \frac{ER_1}{R_1 + R} \quad \text{et} \quad \text{alors}$ $U_{BC} = V_C - V_D = V_C - V_B - (V_D - V_B) = \left(\frac{R_x}{R_1 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R} \right) E$: Réponse b		
3. $U_{BC} = 0 \Rightarrow \frac{R_x}{R_1 + R_x} = \frac{R_1}{R_1 + R} \Rightarrow R_1^2 = RR_x$: Réponse c		
4. Si K_1 est fermé et K_2 ouvert, R_1 est court-circuité, $U_{E,eff} = \frac{E}{\sqrt{2}}$ car le multimètre mesure la valeur efficace et $U_{S_1,eff} = \frac{A_1 E}{\sqrt{2}}$ Si K_1 est ouvert et K_2 ouvert, on a un diviseur de tension à l'entrée donc $U_{E,eff} = \frac{E}{\sqrt{2}} \frac{R_E}{R_E + R_1}$ et $U_{S_2,eff} = \frac{A_1 E}{\sqrt{2}} \frac{R_E}{R_E + R_1} = U_{S_1,eff} \frac{R_E}{R_E + R_1} \quad \text{alors} \quad \frac{R_1}{R_E} = \frac{U_{S_1,eff}}{U_{S_2,eff}} - 1 \Rightarrow$ $R_E = \frac{R_1 U_{S_2,eff}}{U_{S_1,eff} - U_{S_2,eff}} = \frac{10^4 \times 0,3}{5 - 0,3} = 638,3 \Omega$: Réponse d		
5. Si K_1 est fermé et K_2 fermé, on a un diviseur de tension à la sortie donc $U_{E,eff} = \frac{E}{\sqrt{2}}$ et $U_{S_3,eff} = \frac{A_1 E}{\sqrt{2}} \frac{R_2}{R_s + R_2} = U_{S_1,eff} \frac{R_2}{R_s + R_2} \quad \text{alors} \quad \frac{R_s}{R_2} = \frac{U_{S_1,eff}}{U_{S_3,eff}} - 1 \Rightarrow$ $R_s = R_2 \left(\frac{U_{S_1,eff}}{U_{S_3,eff}} - 1 \right) = 200 \left(\frac{5}{0,2} - 1 \right) = 4800 \Omega$: Réponse c		
6. C'est A_1 et non A_0 : donc $A_1 = \frac{U_{s1} \sqrt{2}}{E} = \frac{5\sqrt{2}}{0,025} = 283$: aucune réponse		
7. Si les courants sont égaux et comme la tension est la même alors $ \underline{Z}_R = \underline{Z}_L \Rightarrow R = L\omega = 2\pi fL$ $f = \frac{R}{2\pi L} = \frac{100}{2 \times 3,14 \times 0,1} = 159,24 \text{ Hz}$		
8. Comme $\underline{Z}_L = jL\omega = jR$ alors $\underline{Z} = \frac{jR \times R}{jR + R} = R \frac{j}{1+j} = \frac{j10^4}{100j+100}$ et $ \underline{Z} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70,7 \Omega$ et $\arg(\underline{Z}) = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$: Réponse d)		
9. $ \underline{I} = \frac{E}{ \underline{Z} } = 84,87 \text{ mA}$: Réponse c) (mais un nombre de chiffres significatifs incorrect)		
10. $\underline{I} = \frac{\underline{E}_G}{\underline{Z}}$ donc le déphasage est $-\arg(\underline{Z}) = -\frac{\pi}{4}$: Réponse b)		

11. Notons $\underline{Z}_1 = R_1 + \frac{1}{jC_1\omega}$ et $\underline{Y}_2 = \frac{1}{R_2} + jC_2\omega$; $\underline{U}_1 = \underline{Z}_1 \underline{I}$ et $\underline{U}_s = -\underline{Z}_2 \underline{I}$ alors $\frac{\underline{U}_s}{\underline{U}_1} = -\frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_1} = -\frac{1}{\underline{Z}_1 \underline{Y}_2}$ $\frac{\underline{U}_s}{\underline{U}_1} = -\frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_1} = -\frac{1}{\left(R_1 + \frac{1}{jC_1\omega}\right)\left(\frac{1}{R_2} + jC_2\omega\right)} = -\frac{1}{\frac{R_1}{R_2} + \frac{C_2}{C_1} + j\left(R_1 C_2 \omega - \frac{1}{R_2 C_1 \omega}\right)}$ $\underline{T} = \frac{\underline{U}_s}{\underline{U}_1} = -\frac{R_2 C_1 \omega}{R_1 C_1 \omega + C_2 R_2 \omega + j(R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2 - 1)} = \frac{-R_2 C_1 \omega}{(R_1 C_1 + C_2 R_2) \omega - j(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)}$ Alors par identification, $a = -R_2 C_1 \omega$, $b = (R_1 C_1 + C_2 R_2) \omega$ et $c = -(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2)$ Réponse a)		
12. Si on fait l'application numérique : $a = -R_2 C_1 \omega = -50 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-9} \omega = -25.10^{-3} \omega$ $b = (R_1 C_1 + C_2 R_2) \omega = (2 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-9} + 50 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-9}) \omega = 2.10^{-3} \omega$ $c = -(1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega^2) = -(1 - 2 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-9} \times 50 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-9} \omega^2) = -10^{-3} (10^3 - 10^{-3} \omega^2)$ $\underline{T} = \frac{\underline{U}_s}{\underline{U}_1} = \frac{-25.10^{-3} \omega}{2.10^{-3} \omega - j10^{-3} (10^3 - 10^{-3} \omega^2)} = \frac{-25\omega}{2\omega - j(10^3 - 10^{-3} \omega^2)}$ Alors Réponse a)		
13. $\underline{T} = \frac{-25\omega}{2\omega - j(10^3 - 10^{-3} \omega^2)} = \frac{-25}{2 - j\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right)} = \frac{-25/2}{1 - j\frac{1}{2}\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right)}$ $A_v = \underline{T} = \frac{25/2}{\sqrt{1 + \frac{1}{4}\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right)^2}}$ Donc : T est maximum si $\omega = \omega_0 = 10^3 \text{ rad/s}$: réponse b)		
14. et $A_{v,\max} = 12,5$ réponse c)		
15. Les fréquences de coupure correspondent à $A_v = \frac{25/2}{\sqrt{1 + \frac{1}{4}\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right)^2}} = \frac{25/2}{\sqrt{2}}$ soit $\frac{1}{4}\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right)^2 = 1$ soit $\left(\frac{10^3}{\omega} - 10^{-3} \omega\right) = \pm 2$ soit $10^3 - 10^{-3} \omega^2 \mp 2\omega = 0$ $\omega_1 = \frac{-2 + \sqrt{4+4}}{2 \times 10^{-3}} = 414,2 \text{ rad/s} \quad \text{et} \quad \omega_2 = \frac{2 + \sqrt{4+4}}{2 \times 10^{-3}} = 2414,2 \text{ rad/s}$ Alors $f_{c1} = \frac{\omega_1}{2\pi} = 65,9 \text{ Hz}$ et $f_{c2} = \frac{\omega_2}{2\pi} = 384 \text{ Hz}$: réponse b)		
16. La bande passante est $\Delta f = 318 \text{ Hz}$: réponse b) $\frac{\Delta f}{f} = \frac{1}{Q} = 2$ On peut remarquer que		