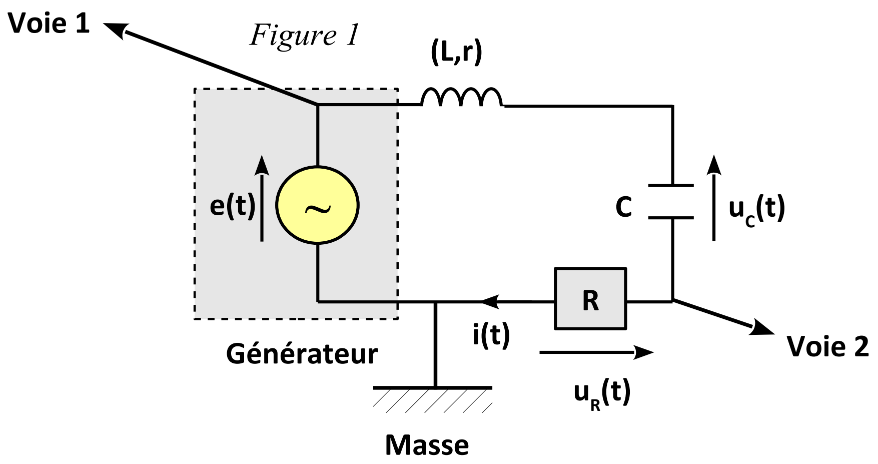
	Préparation DS04 Correction *(d'après banque agro 2009)*
1	$\boxed{\underline{U}_e=E}$; $\boxed{\underline{U}_C=U_{Cm}e^{j\varphi_C}}$; $\boxed{\underline{U}_R=U_{Rm}e^{j\varphi_R}}$; $\boxed{\underline{I}=I_m e^{j\varphi_i}}$
2	$\boxed{\underline{Z}_L=r+jL\omega}$; $\boxed{\underline{Z}_R=R}$; $\boxed{\underline{Z}_C=\frac{1}{jC\omega}}$
3	**<u>En basse fréquence :</u>** $\underline{Z}_L=r$; $\underline{Z}_R=R$ et $\underline{Z}_C\to\infty$ (interrupteur ouvert) donc $\boxed{u_R(t)=R\,i(t)=0}$ et $\boxed{u_C(t)\to e(t)}$. **<u>En haute fréquence :</u>** $\underline{Z}_L\to\infty$ (interrupteur ouvert); $\underline{Z}_R=R$ et $\underline{Z}_C\to 0$ (fil) donc $\boxed{u_R(t)=R\,i(t)=0}$ et $\boxed{u_C(t)\to 0}$.
4	$\underline{Z}=(r+R)+j(L\omega-\frac{1}{C\omega})=(r+R)(1+j\frac{L\omega_0}{R+r}(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{1}{LC\omega_0\omega}))=R_0(1+jQ(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}))$ Par identification : $\boxed{R_0=R+r}$; $\boxed{\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}}$ et $\boxed{Q=\frac{L\omega_0}{R+r}=\frac{1}{R+r}\sqrt{\frac{L}{C}}}$.
5	$\underline{I}=\frac{E}{\underline{Z}}$, donc $\underline{I}=\frac{E}{R_0(1+jQ(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}))}$
6	$I_m=\|\underline{I}\|=\frac{E}{\sqrt{R_0^2(1+Q^2(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega})^2)}}=\frac{E}{R_0\sqrt{(1+Q^2(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega})^2)}}=\frac{A}{\sqrt{(1+B^2(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega})^2)}}$. Par identification : $\boxed{A=\frac{E}{R_0}}$ et $\boxed{B=Q}$.
7	Im est maximum quand son dénominateur est minimum, c'est à dire quand : $\boxed{\omega_r=\omega_0}$. On a alors $\boxed{I_m(\omega_r)=\frac{E}{R_0}}$. $\underline{I}(\omega_r)=\frac{E}{R_0}$ $\varphi_i(\omega_r)=arg(\underline{I}(\omega_r))=0$. A la résonance e(t) et i(t) sont en phase.
8	$I_m(\omega_{max})=I_m(\omega_{min})=\frac{E}{R_0\sqrt{2}}=\frac{E}{R_0\sqrt{(1+Q^2(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega})^2)}}$ ω_{max} et ω_{min} vérifient l'équation : $\left\|\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right\|=\frac{1}{Q}$ après résolution on obtient : $\boxed{\omega_{min}=\omega_0(\frac{-1}{2Q}+\sqrt{1+\frac{1}{4Q^2}})}$ et $\boxed{\omega_{max}=\omega_0(\frac{1}{2Q}+\sqrt{1+\frac{1}{4Q^2}})}$ d'où $\boxed{\Delta\omega=\frac{\omega_0}{Q}}$.
9	Théoriquement on a vu que $I_m(0)=0$ on en déduit que : **la courbe (1) correspond à U_{Cm} et la courbe (2) à I_m .**
10	$\underline{U}_C=\frac{\underline{I}}{jC\omega}$ d'où $\underline{U}_C=\frac{E}{jC\omega R_0(1+jQ(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}))}$ or $Q=\frac{L\omega_0}{R_0}=\frac{1}{R_0C\omega_0}$ d'où $R_0C=\frac{1}{Q\omega_0}$ on en déduit $\underline{U}_C=\frac{E}{j\frac{\omega}{\omega_0 Q}(1+jQ(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}))}=\frac{E}{1-(\frac{\omega}{\omega_0})^2+j\frac{\omega}{\omega_0 Q}}$ par identification $\boxed{A'=E}$.

11	$\underline{U_C}(\omega_0)=E\frac{Q}{j}$ On en déduit $\boxed{U_{Cm}=QE}$ et $\boxed{\varphi_C=-\frac{\pi}{2}}$
12	Si Q>>1 la tension aux bornes du condensateur peut devenir très grande pour $\omega=\omega_0$! La résonance aux bornes du condensateur n'a pas lieu en même temps que la résonance d'intensité.
13	$\boxed{U_{Cm}(0)=E=5\,V}$, $I_m(f_0)=I_{max}$ on en déduit : $\boxed{f_0=1{,}6\,kHz}$, $U_{Cm}(\omega_0)=QE=9\,V$ on en déduit $\boxed{Q=\frac{9}{5}=1{,}8}$. $\boxed{I_{max}=9.10^{-3}\,A}$. $I_m(f_{max})=I_m(f_{min})=\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}=\frac{9.10^{-3}}{\sqrt{2}}=6{,}4.10^{-3}\,A$, on en déduit $\boxed{f_{min}=1{,}4\,kHz}$ et $\boxed{f_{max}=2{,}1\,kHz}$.
14	$I_{max}=\frac{E}{R_0}=\frac{E}{R+r}$ On en déduit $r=\frac{E}{I_{max}}-R$ AN : $\boxed{r=\frac{5}{9.10^{-3}}-480=75{,}5\,\Omega}$. $\omega_0^2=4\pi^2 f_0^2=\frac{1}{LC}$ on en déduit $L=\frac{1}{4\pi^2 f_0^2 C}$ AN : $\boxed{L=\frac{1}{4\pi^2\times1600^2\times0{,}1.10^{-6}}=0{,}099\,H}$
15	Il suffit de visualiser la tension aux bornes de la résistance.
16	Sur la voir 2 on visualise la résonance d'intensité pour $f_1=f_0$.
17	Il faut connecter la masse du générateur à la résistance. La masse du générateur est la même que celle de l'oscillo, on n'a pas besoin d'un générateur à masse flottante.  *Figure 1*
18	Sur l'oscillogramme (a) la voie 1 et la voie 2 sont en phase, la voie 2 correspond à $u_R(t)$. Sur l'oscillogramme (b) la voie 2 est en avance de $\frac{\pi}{2}$ par rapport à la voie 1, la voie 2 correspond à $u_C(t)$.
19	D'après la voie 1 $E'=2{,}9\times2=5{,}8\,V$. D'après la voie 2 de l'oscillogramme (a) $U_{Rmax}=2{,}4\times2=4{,}8\,V$ or $U_{Rmax}=RI_{max}=\frac{RE'}{R+r'}$ on en déduit $\boxed{r'=\frac{RE'}{U_{Rmax}}-R=\frac{480\times5{,}9}{4{,}8}-480=110\,\Omega}$ D'après la voie 2 de l'oscillogramme (b) $U_{Cmax}=QE'=\frac{L'\times2\times\pi f_1 E'}{R+r'}$ d'où $L'=(R+r')\frac{U_{Cmax}}{2\times\pi f_1 E'}$. Pour faire l'application numérique il faut déterminer f_1 . $2T_1=5\times0{,}5=2{,}5\,ms$ on en déduit $T_1=1{,}25\,ms$ d'où $\boxed{f_1=\frac{1}{1{,}25.10^{-3}}=800\text{Hz}}$ ainsi $\boxed{L'=(480+110)\frac{20}{2\times\pi800\times5{,}8}=0{,}039\,H}$