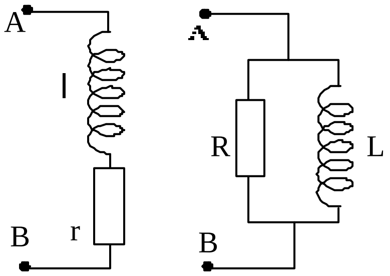
Solutions Cours

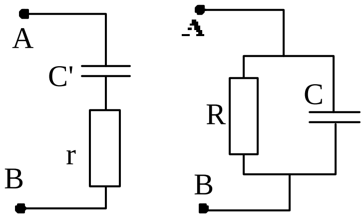
4.1 – Équivalences série parallèle



Montrer qu'en régime sinusoïdal, ces deux circuits sont équivalents.
Exprimer L en fonction de ℓ et de $Q = \ell\omega/r$ puis R en fonction de r et de Q.

Application numérique :
$\ell = 200$ mH ; $r = 10\ \Omega$; $\omega = 10^3$ Rd/s.

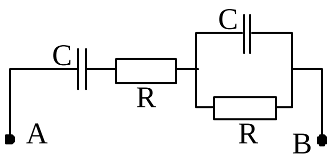
4.2 – Équivalences série parallèle



Montrer qu'en régime sinusoïdal, ces deux circuits sont équivalents.
Exprimer C' et r en fonction de C et R.

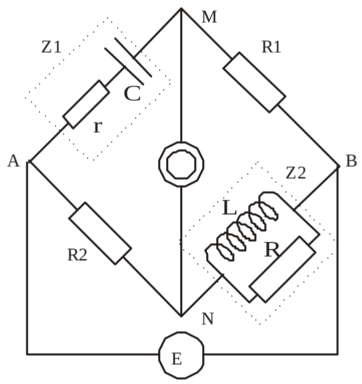
Application numérique :
$C = 1\ \mu F$; $R = 10^9\ \Omega$; $\omega = 10^3$ Rd/s.

4.3 – Diagramme d'impédance



Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale. Calculer son impédance complexe $Z = X + jY$.
Donner l'allure des courbes $X(\omega)$ et $Y(\omega)$.
Le vecteur **OP** est l'image de Z. Dans le plan complexe, tracer le lieu du point P quand ω varie.

4.4 – Pont de Hay

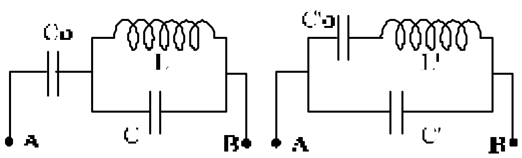


Le pont est alimenté par une tension sinusoïdale. Établir la relation qui existe entre les valeurs R_1, R_2, Z_1 et Z_2 à l'équilibre du pont. Z_2 est une inductance inconnue que l'on peut modéliser par une inductance pure L en parallèle avec une résistance pure R.
Z_1 est constituée par une résistance r en série avec un condensateur de capacité C. Déterminer L et R.
AN : $R_1 = 0{,}5$ kΩ, $R_2 = 1$ kΩ, $r = 10\ \Omega$, $C = 0{,}1\ \mu F$

4.5 – Pont de Maxwell

On reprend le montage ci-contre mais cette fois Z_1 est formée par une inductance L en série avec une résistance ρ et Z_2 par un condensateur C en parallèle avec une résistance Le pont est à l'équilibre si $R_1 = R_2 = 1$ kΩ, $r = 1$ MΩ, $C = 1\ \mu F$. En déduire L et ρ.

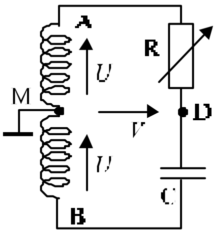
4.6 – Modèles d'un quartz oscillateur



En régime sinusoïdal, déterminer l'impédance complexe des deux circuits. Déterminer les pulsations ω_R et ω_A pour lesquelles le module de l'impédance est nul ou infini.

Montrer l'équivalence des deux circuits en exprimant C'_0, C' et L' en fonction de C_0, C, et L.

4.7 – Circuit déphaseur passif



Le point milieu M du secondaire d'un transformateur est relié à la masse. Les tensions entre A et M d'une part et B et M d'autre part sont donc opposées. Montrer que si : $U = E.\sin(\omega t)$, on a :
$V = F.\sin(\omega t - \varphi)$.
Exprimer V et φ en fonction de E, R, C et ω.
Comment varie φ quand R varie entre 0 et 50 kΩ, si $C = 5\mu F$ et $\omega = 100\pi$ Rd/s.

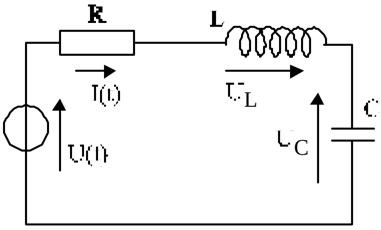
4.8 – Circuit RLC série

On considère un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale $u(t) = U.\cos\omega t$. On recherche la valeur du courant $i(t) = I.\cos(\omega t - \varphi)$

1) Déterminer l'impédance complexe **Z** du circuit.

Poser : $\omega_0^2 = \dfrac{1}{LC}$; $Q = \dfrac{L\omega_0}{R}$; $x = \dfrac{\omega}{\omega_0}$ et écrire **Z** en fonction de Q et x.

2) En déduire I et φ. Tracer les courbes I(x) et φ(x) pour Q = 0,2; 1; 5; 10.



3) Déterminer les valeurs de U_L et U_C en fonction de Q et de x.
Montrer qu'il existe une valeur Q_m de Q telle que si $Q < Q_m$, les tensions U_L et U_C ne présentent plus de maxima.
4) Tracer sur un même graphe les courbes $H(x) = U_L / U$ et $G(x) = U_C / U$

Solutions

Retour au menu