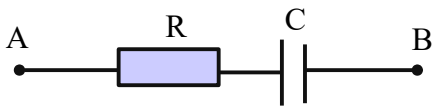
Circuits en régime sinusoïdal forcé

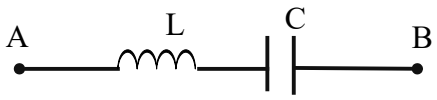
1. Calculs d'impédances

Déterminer les impédances complexes des dipôles AB ci-dessous.

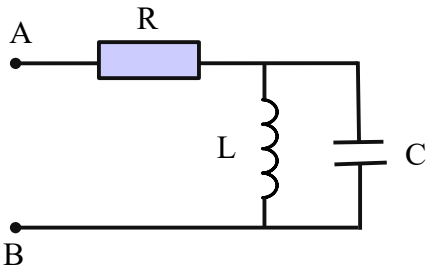
1.



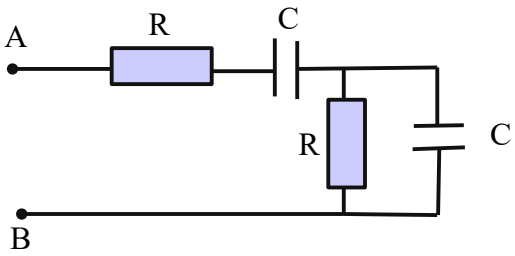
2.



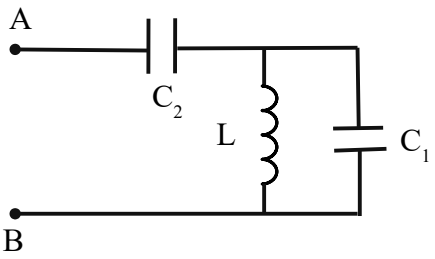
3.



4.

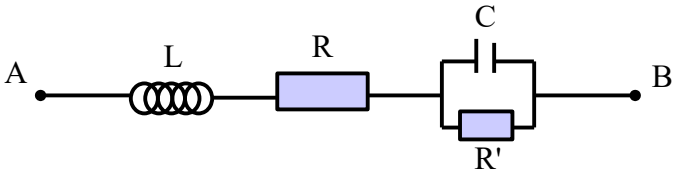


5.



2. Impédance équivalente ☺

On considère le tronçon AB ci-contre:

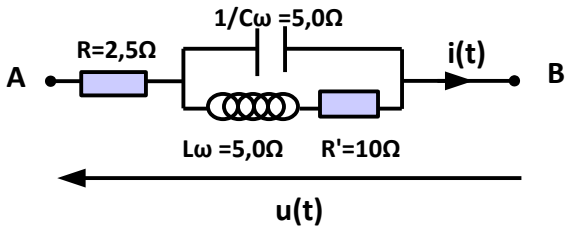


Trouver la résistance R_1 et l'inductance L_1 qu'il faudrait placer en série pour avoir une impédance équivalente au dipôle AB.

Rep : $R_1 = R + \frac{R'}{1+(R'C\omega)^2}$ et $L_1 = L - \frac{R'^2 C}{1+(R'C\omega)^2}$

3. Détermination de i(t) ☺☺

Le dipôle AB ci-contre est soumis à la tension $u(t)=100\cos(1000t)$.
Déterminer l'expression numérique de $i(t)$ sous la forme: $i(t)= Im\cos(1000t + \psi)$. On utilisera directement pour les calculs, les valeurs numériques fournies. *Rep:* $i(t)=\frac{20}{\sqrt{2}}\cos(1000t+\frac{\pi}{4})$



4. Caractéristiques d'une bobine ☺☺

Un dipôle *MN* est constitué, d'un résistor de résistance *R*, d'une bobine d'inductance *L* de résistance *r* négligeable, et d'un condensateur de capacité *C* en série. Ce dipôle est alimenté par une source de tension sinusoïdale d'impédance interne négligeable. Les câbles de connexion sont de résistance négligeable.

Un oscilloscope permet d'étudier :

– sur la voie A, la tension $u_A(t) = V_P - V_M$ aux bornes du résistor ;

– sur la voie B, la tension $u_B(t) = V_N - V_M$ aux bornes du dipôle MN (*figure 1*).

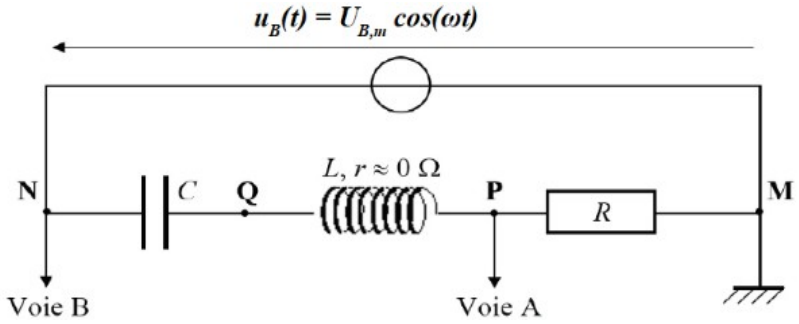
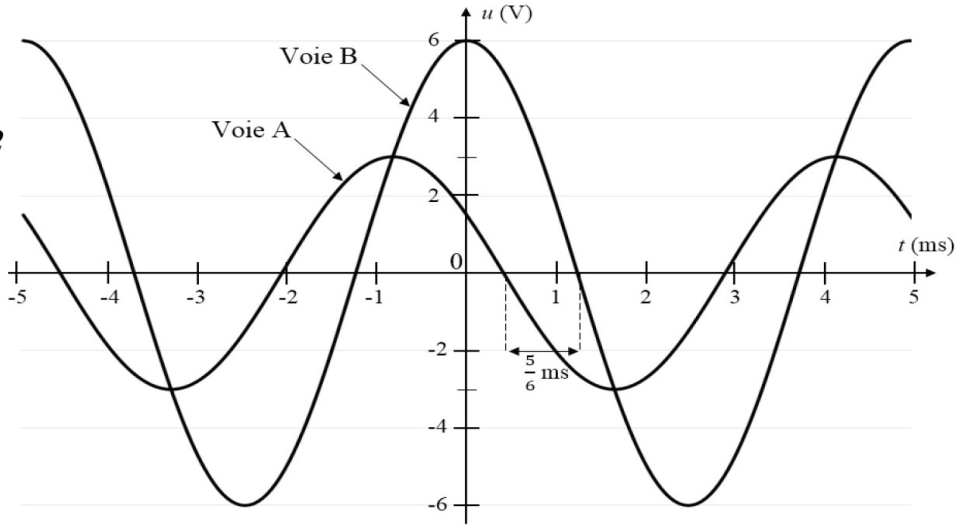


Figure 1

L'oscillogramme , ainsi que les indications sur l'échelle commune utilisée pour les deux voies (axe des ordonnées en volts et axe des abscisses en millisecondes), sont présentés sur la figure 2. Le but de l'exercice est d'exploiter le graphe et de déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.

Figure 2



Données : R = 1,0 × 10^3 Ω ; C = 4,5 × 10^{-7} F.

1. Évaluer la période T, la fréquence *f* ainsi que la pulsation ω de ce régime sinusoïdal forcé.

2. Laquelle des deux tensions, $u_A(t)$ ou $u_B(t)$, est en avance sur l'autre ?

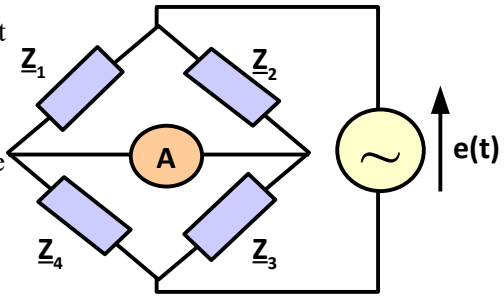
3. En posant $u_A(t) = U_{A,m} \cos(\omega t + \varphi)$, déterminer le signe et la valeur numérique du déphasage φ en fonction de π .

4. Calculer l'inductance L de la bobine : expression littérale et application numérique.

Rep: $\varphi = \frac{\pi}{3}$ *; L = 29mH*

5. Pont de Maxwell ☺☺

1.Déterminer la condition d'équilibre du pont ci-contre en fonction de $\underline{Z}_1$, $\underline{Z}_2$, $\underline{Z}_3$ et $\underline{Z}_4$.



2.On suppose que :

$\underline{Z}_1$ est une résistance R_1 ; $\underline{Z}_3$ est une résistance R_3; $\underline{Z}_2$ une inductance L en série avec une résistance R_2 ; $\underline{Z}_4$ une capacité C en parallèle avec est une résistance R_4

a) Traduire la condition d'équilibre du pont.

b) En déduire l'utilisation d'un tel montage.

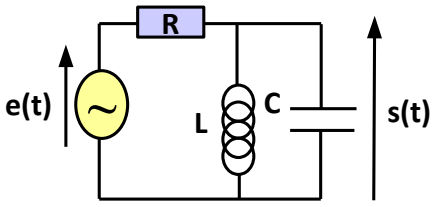
6. Étude d'une résonance ☺☺

On considère le circuit ci-contre en régime sinusoïdal forcé alimenté par un générateur délivrant une tension $e(t)=E_0\cos(\omega t)$.

1) Donner l'expression de l'amplitude complexe associée à la tension $s(t) = S_m\cos(\omega t + \varphi)$ aux bornes de la bobine.

2) Montrer qu'il y a un phénomène de résonance pour la tension *s(t)*. Déterminer la pulsation ω_0 à laquelle il y a résonance. Tracer $S_m(\omega)$

3) Déterminer la bande passante correspondante. En déduire le facteur le qualité $Q=\frac{\omega_0}{\Delta\omega}$.



4) Quel est le déphasage à la résonance? Tracer φ(ω)

5) Comparer cette résonance à la résonance d'intensité du circuit RLC série.