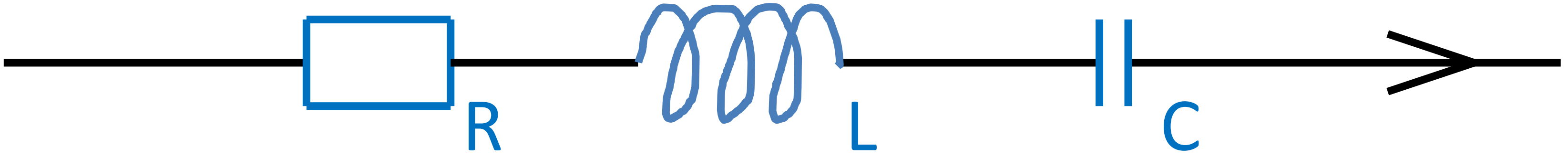
Exercice 6 :

En électricité i désigne l'intensité, donc le nombre imaginaire est alors noté j.

Un circuit électrique est constitué en série d'une résistance R, d'une bobine d'inductance L, et d'un condensateur de capacité C.



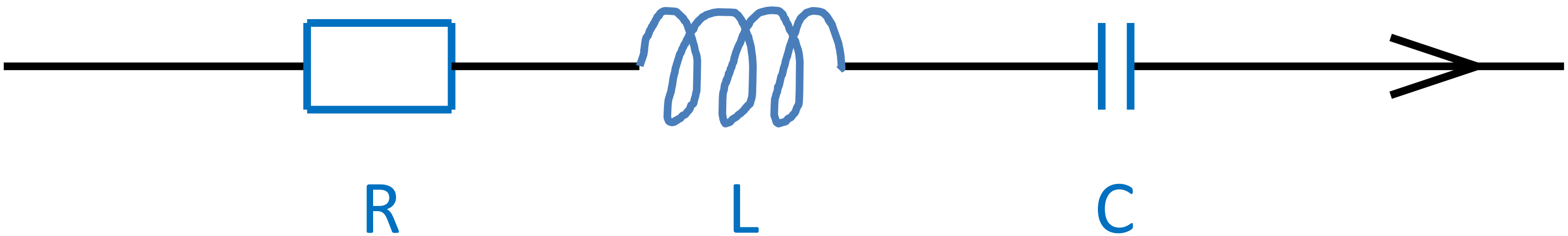
Après étude (valeurs efficaces et déphasages) on associe à chacun une affixe :

$$R \qquad j\,L\,\omega \qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

ω est la pulsation (rad/s).

On associe à chacun une affixe :

R $\qquad$ $jL\omega$ $\qquad$ $\dfrac{1}{jC\omega}$



1°) Le module de l'affixe est la valeur efficace,

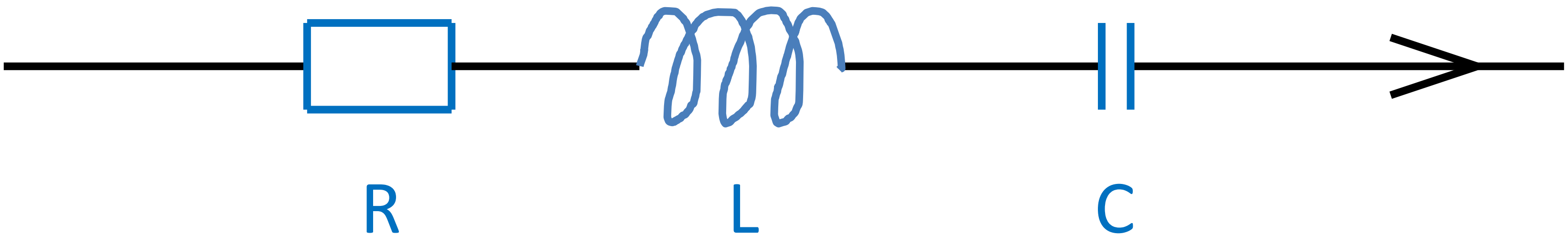
l'argument est le déphasage

(l'avance de la tension sur le courant).

Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit RLC.

On associe à chacun une affixe :

formes alg. R $\qquad j L \omega \qquad \dfrac{1}{j C \omega}$



1°) Le module de l'affixe est la valeur efficace,

l'argument est le déphasage

(l'avance de la tension sur le courant).

Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit RLC.

⇒ **formes trigo !**

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R$

$| z_R | = \dots ?$

$\beta = \dots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \dots ?$

$\beta = \dots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$\beta = \dots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$

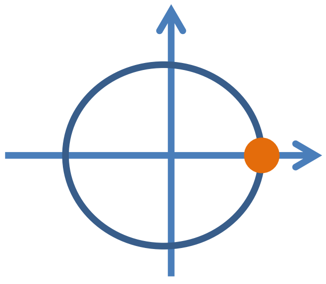
$\beta = ...\ ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$



$\beta = 0$

z_L

$| z_L | = \dots ?$

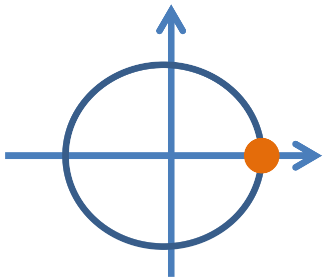
$\arg (z_L) = \dots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$



$\beta = 0$

$z_L = jL\omega = 0 + L\omega j$

$| z_L | = \ldots ?$

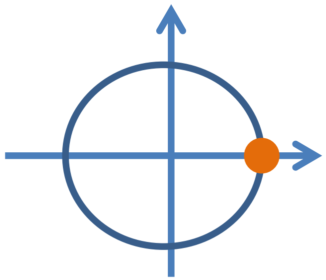
$\arg (z_L) = \ldots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$



$\beta = 0$

$z_L = jL\omega = a + b\,j = 0 + L\,\omega\,j$

$| z_L | = \sqrt{a^2 + b^2} = \ldots ?$

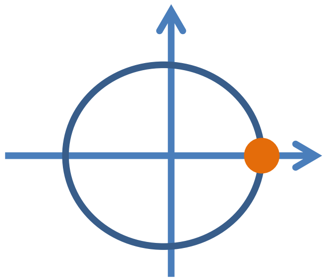
$\arg (z_L) = \ldots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$



$\beta = 0$

$z_L = jL\omega = 0 + L\,\omega j$

$| z_L | = \sqrt{0^2 + (L\,\omega)^2} = L\,\omega$

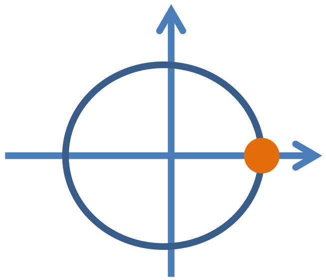
$\arg(z_L) = \ldots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$



$\beta = 0$

$z_L = jL\omega = 0 + L\,\omega j$

$| z_L | = \sqrt{0^2 + (L\,\omega)^2} = L\,\omega$

$$\begin{cases} \cos \delta = \dfrac{a}{r} = 0/(L\,\omega) = 0 \\ \sin \delta = \dfrac{b}{r} = L\,\omega/(L\,\omega) = 1 \end{cases}$$

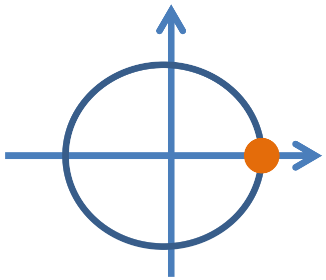
$\delta = \dots ?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$z_R = R = R + 0j$

$| z_R | = \sqrt{R^2 + 0^2} = R$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{R}{R} = 1 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{0}{R} = 0 \end{cases}$$

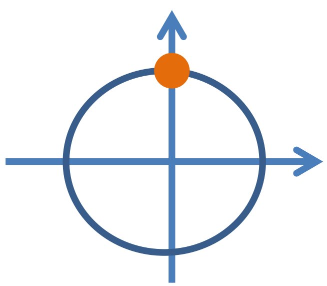


$\beta = 0$

$z_L = jL\omega = 0 + L\,\omega j$

$| z_L | = \sqrt{0^2 + (L\,\omega)^2} = L\,\omega$

$$\begin{cases} \cos \delta = \dfrac{a}{r} = 0/(L\,\omega) = 0 \\ \sin \delta = \dfrac{b}{r} = L\,\omega/(L\,\omega) = 1 \end{cases}$$



$\delta = \pi/2$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

On veut obtenir $z_C = a + b\,j$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

On veut obtenir $z_C = a + b\,j$

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-\,1)} = 0 + \frac{-\,1}{C\,\omega}\,j$$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

On veut obtenir $z_C = a + b\,j$

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-\,1)} = 0 + \frac{-\,1}{C\,\omega}\;j$$

Autre possibilité : multiplier en haut et en bas par le conjugué $0 - j\,C\,\omega$ du dénominateur

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

On veut obtenir $z_C = a + b\,j$

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,(-\,j\,C\,\omega\,)}{j\,C\,\omega\,(-\,j\,C\,\omega\,)} = \frac{-\,j\,C\,\omega}{C^2\,\omega^2\,(-\,j^2)} = 0 + \frac{-\,1}{C\,\omega}\,j$$

Autre possibilité : multiplier en haut et en bas par le conjugué $0 - j\,C\,\omega$ du dénominateur

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-\,1)} = 0 + \frac{-\,1}{C\,\omega}\;j$$

$$|\,z_C\,| = \ldots\,?$$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-1)} = 0 + \frac{-1}{C\,\omega}\,j$$

$$|\,z_C\,| = \sqrt{0^2 + \left(\frac{-1}{C\,\omega}\right)^2} = \frac{1}{C\,\omega}$$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-1)} = 0 + \frac{-1}{C\,\omega}\,j$$

$$|\,z_C\,| = \sqrt{0^2 + \left(\frac{-1}{C\,\omega}\right)^2} = \frac{1}{C\,\omega}$$

$\arg(\,z_C\,) = \,..\,?$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-1)} = 0 + \frac{-1}{C\,\omega}\,j$$

$$|\,z_C\,| = \sqrt{0^2 + \left(\frac{-1}{C\,\omega}\right)^2} = \frac{1}{C\,\omega}$$

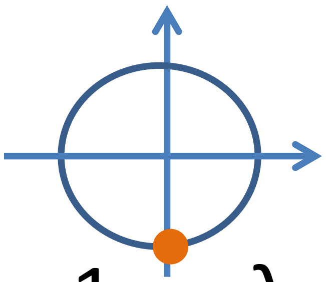
$$\begin{cases} \cos\lambda = \dfrac{a}{r} = \dfrac{0}{\dfrac{-1}{C\,\omega}} = 0 \\ \sin\lambda = \dfrac{b}{r} = \dfrac{\dfrac{1}{C\,\omega}}{\dfrac{-1}{C\,\omega}} = -1 \end{cases} \qquad \lambda = \dots ?$$

1°) Retrouvez les valeurs efficaces et les déphasages des trois constituants du circuit.

$$z_C = \frac{1}{j\,C\,\omega} = \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j} = \frac{j}{C\,\omega\,(-1)} = 0 + \frac{-1}{C\,\omega}\,j$$

$$|\,z_C\,| = \sqrt{0^2 + \left(\frac{-1}{C\,\omega}\right)^2} = \frac{1}{C\,\omega}$$

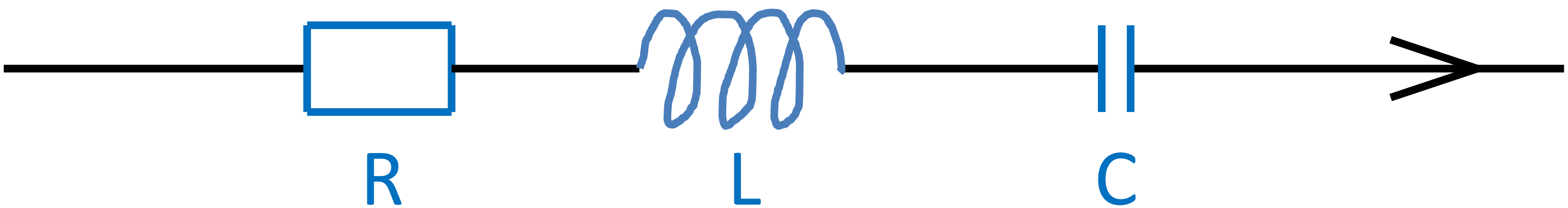
$$\begin{cases} \cos\lambda = \dfrac{a}{r} = \dfrac{0}{\dfrac{-1}{C\,\omega}} = 0 \\ \sin\lambda = \dfrac{b}{r} = \dfrac{\dfrac{1}{C\,\omega}}{\dfrac{-1}{C\,\omega}} = -1 \end{cases}$$



$$\lambda = -\frac{\pi}{2}$$

On associe à chacun une affixe :

$R \qquad jL\omega \qquad \dfrac{1}{jC\omega}$



valeurs efficaces

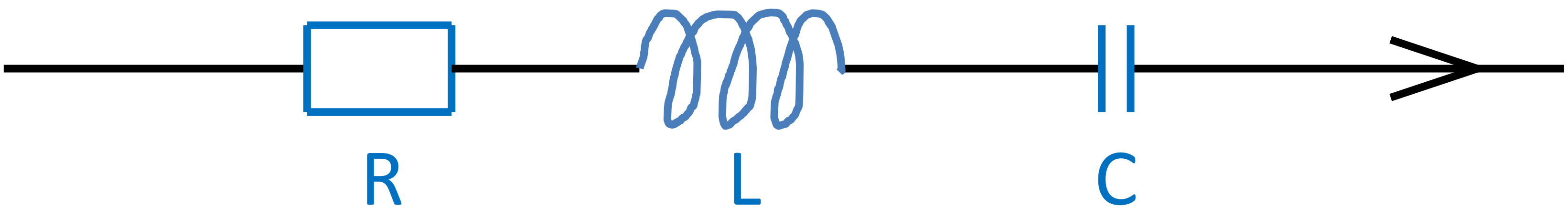
$R \qquad L\omega \qquad \dfrac{1}{C\omega}$

déphasages

$0 \qquad \dfrac{\pi}{2} \qquad -\dfrac{\pi}{2}$

On associe à chacun une affixe :

$R \qquad j L \omega \qquad \dfrac{1}{j C \omega}$



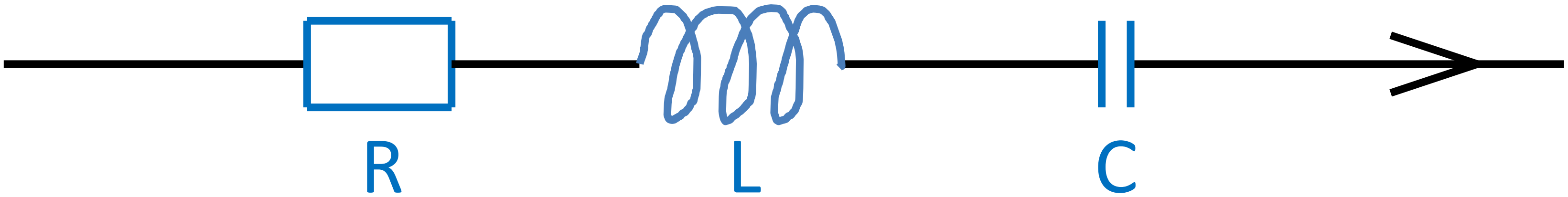
valeurs efficaces

$R \qquad L \omega \qquad \dfrac{1}{C \omega}$

déphasages

$0 \qquad \dfrac{\pi}{2} \qquad -\dfrac{\pi}{2}$

en phase *avance* *retard*



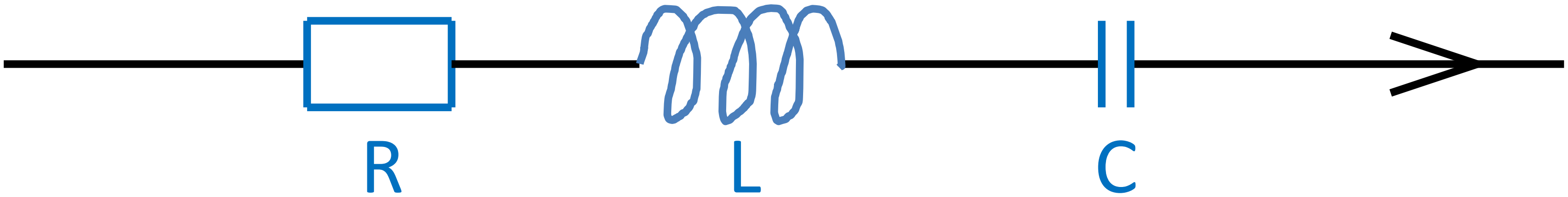
valeurs efficaces

R	$L\,\omega$	$\dfrac{1}{C\,\omega}$

déphasages

0	$\dfrac{\pi}{2}$	$-\,\dfrac{\pi}{2}$
en phase	*avance*	*retard*

Quelle question va-t-on se poser ?



valeurs efficaces

R	$L\omega$	$\dfrac{1}{C\omega}$

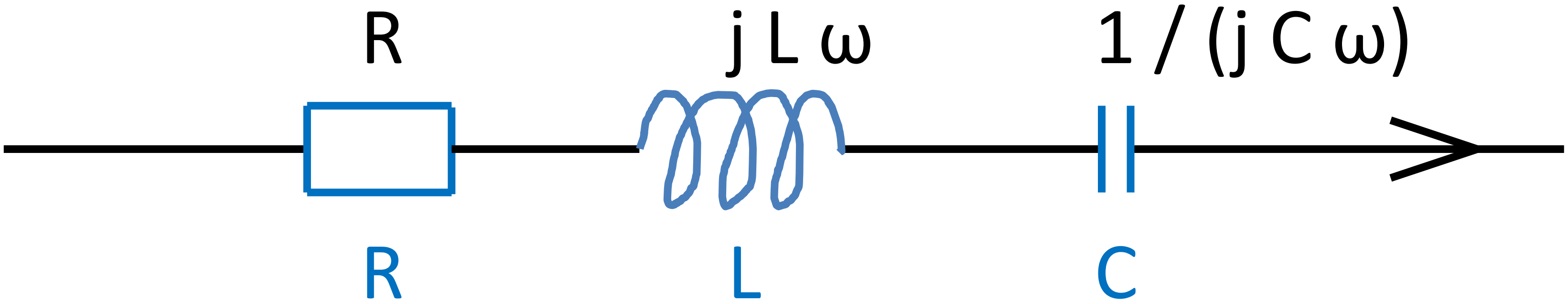
déphasages

0	$\dfrac{\pi}{2}$	$-\dfrac{\pi}{2}$
en phase	*avance*	*retard*

circuit R L C : quelle valeur efficace globale ?

quel déphasage global ?

On associe à chacun une affixe :



2°) L'affixe du circuit en série est la somme des affixes. $z_{RLC} = z_R + z_L + z_C$

f = 50 (Hz) Rappel : $\omega = 2\pi f$

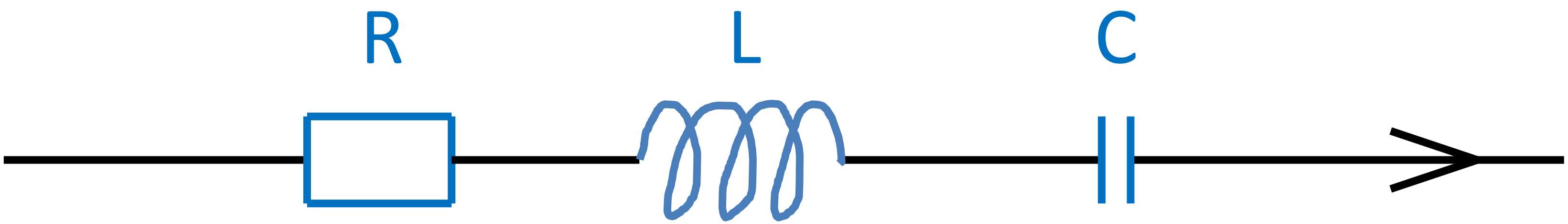
R = 10 (Ω) ; L = 0,2 (Henrys) ; C = 0,004 (Farads).

Déterminez la valeur efficace et le déphasage du circuit.

Le circuit sera-t-il en retard ou en avance ?

On associe à chacun une affixe :

$$R \qquad j\,L\,\omega \qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

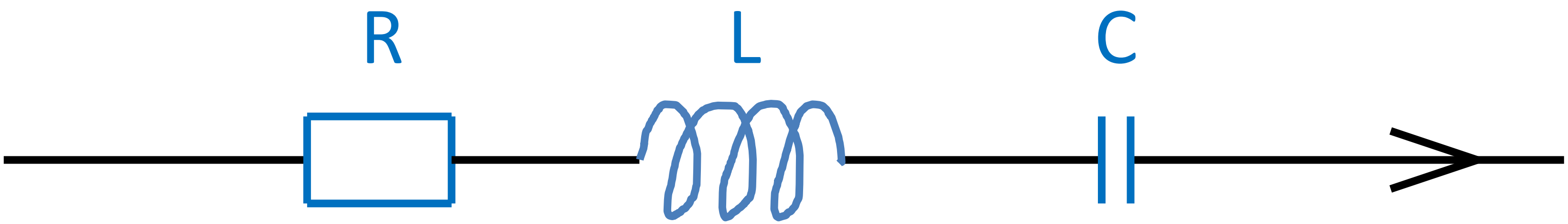


2°) L'affixe du circuit en série est la somme des affixes. Déterminez la valeur efficace du circuit.

$$z_{RLC} = z_R + z_L + z_C = R + j\,L\,\omega + \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

On associe à chacun une affixe :

$$R \qquad j\,L\,\omega \qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

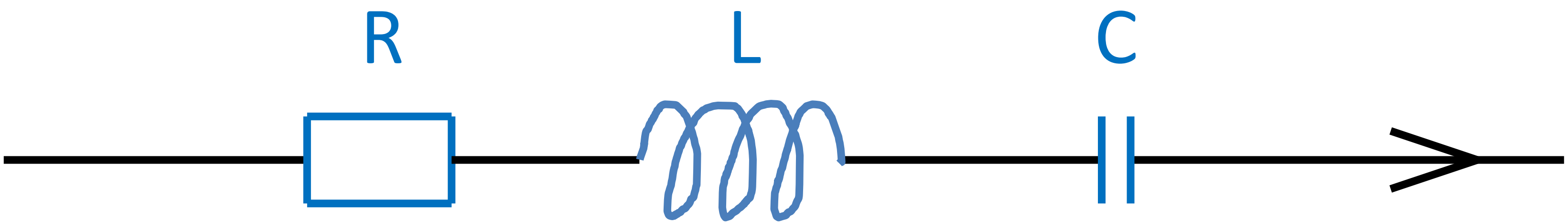


2°) L’affixe du circuit en série est la somme des affixes. Déterminez la valeur efficace du circuit.

$$z_{RLC} = z_R + z_L + z_C = R + j\,L\,\omega + \frac{1\,j}{j\,C\,\omega\,j}$$

On associe à chacun une affixe :

$$R \qquad\qquad j\,L\,\omega \qquad\qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

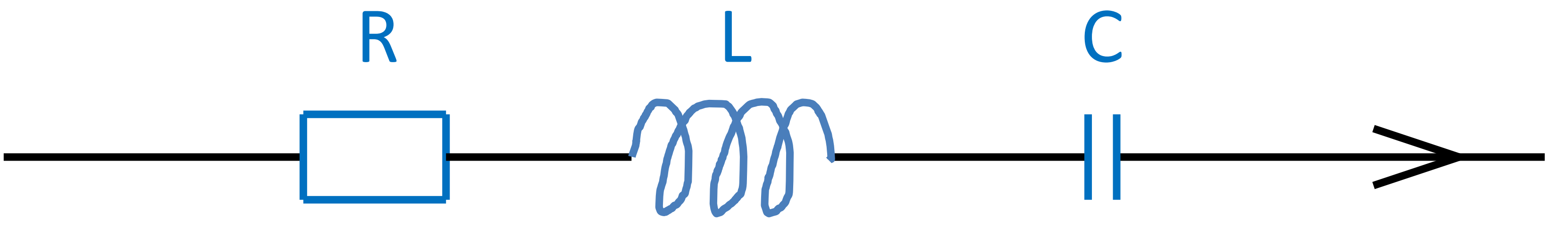


2°) L’affixe du circuit en série est la somme des affixes. Déterminez la valeur efficace du circuit.

$$z_{RLC} = z_R + z_L + z_C = R + j\,L\,\omega + \frac{1\,j}{C\,\omega\,(-\,1)}$$

On associe à chacun une affixe :

$$R \qquad j\,L\,\omega \qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$

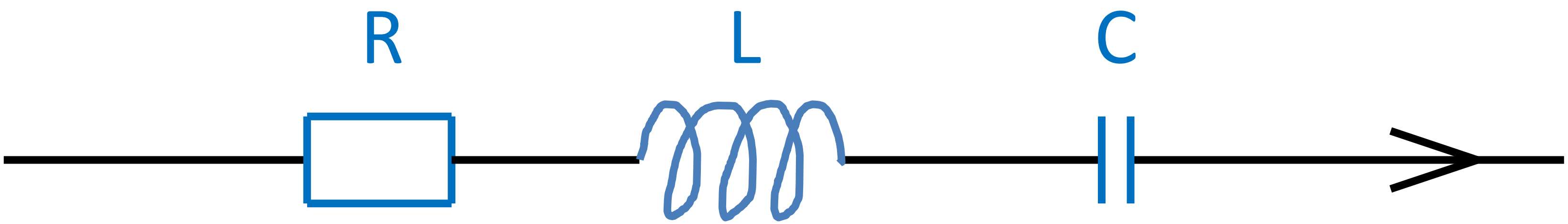


2°) L'affixe du circuit en série est la somme des affixes. Déterminez la valeur efficace du circuit.

$$z_{RLC} = z_R + z_L + z_C = R + j\,L\,\omega + \frac{-1}{C\,\omega}\,j$$

On associe à chacun une affixe :

$$R \qquad j\,L\,\omega \qquad \frac{1}{j\,C\,\omega}$$



2°) L'affixe du circuit en série est la somme des affixes. Déterminez la valeur efficace du circuit.

$$z_{RLC} = z_R + z_L + z_C = R + \left(L\,\omega - \frac{1}{C\,\omega} \right) j$$

$$z = z_R + z_L + z_C = R + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) j$$

$$z \approx 10 + 62{,}0360\ j$$

avec

$R = 10$ (Ω) ; $L = 0{,}2$ (Henrys) ; $C = 0{,}004$ (Farads).

$f = 50$ (Hz) donc $\omega = 2\pi f = 100\pi$

$| z | = \ldots\ ?$

$$z = z_R + z_L + z_C = R + \left(L\,\omega - \frac{1}{C\,\omega} \right) j$$

$$z \approx 10 + 62{,}0360\ j$$

avec

$R = 10$ (Ω) ; $L = 0{,}2$ (Henrys) ; $C = 0{,}004$ (Farads).

$f = 50$ (Hz) donc $\omega = 2\,\pi\,f = 100\,\pi$

$$|\,z\,| = \sqrt{10^2 + 62{,}0360^2} \approx 62{,}83$$

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$z \approx 10 + 62{,}0360\ j$

$$| z | \approx \sqrt{10^2 + 62{,}0360^2} \approx 62{,}83$$

$$\begin{cases} \cos \beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{10}{62{,}83} \approx 0{,}1591 \\ \sin \beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{62{,}0360}{62{,}83} \approx 0{,}9873 \end{cases}$$

aucun réel dans le tableau des angles remarquables

$\Rightarrow$ on utilise sa calculatrice

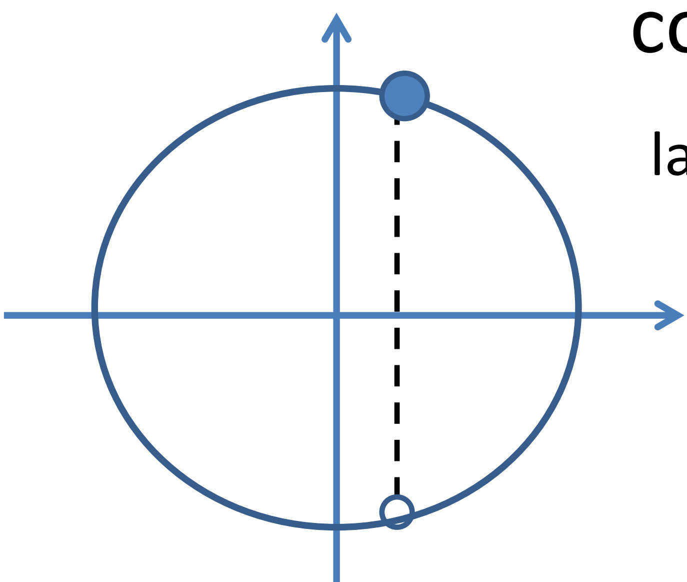
2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$z \approx 10 + 62{,}0360\, j$

$$| z | \approx \sqrt{10^2 + 62{,}0360^2} \approx 62{,}83$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{10}{62{,}83} \approx 0{,}1591 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{62{,}0360}{62{,}83} \approx 0{,}9873 \end{cases}$$

$\cos^{-1} 0{,}1591 \approx 1{,}411$ *radian*



la machine ne donne qu'un seul réel

(souvent le plus proche de 0 et un positif)

alors qu'il y en a une double infinité

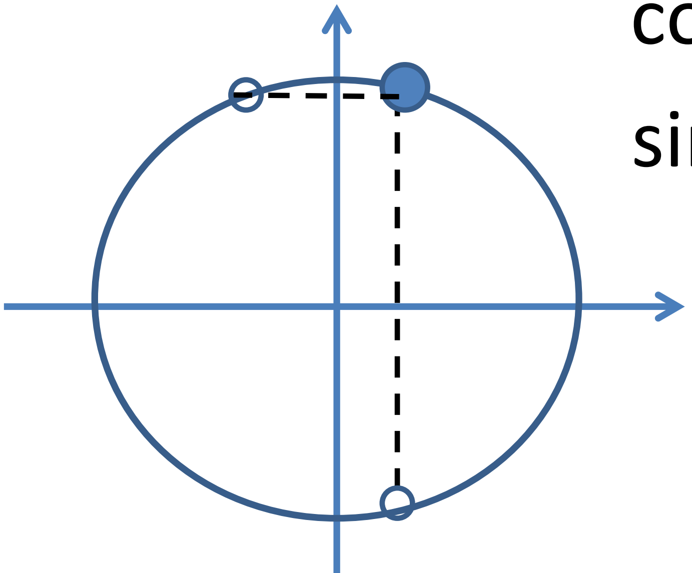
(à $k2\pi$ près).

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$$z \approx 10 + 62{,}0360\ j$$

$$|\ z\ | \approx \sqrt{10^2 + 62{,}0360^2} \approx 62{,}83$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{10}{62{,}83} \approx 0{,}1591 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{62{,}0360}{62{,}83} \approx 0{,}9873 \end{cases}$$



$\cos^{-1} 0{,}1591 \approx 1{,}411$ *radian*

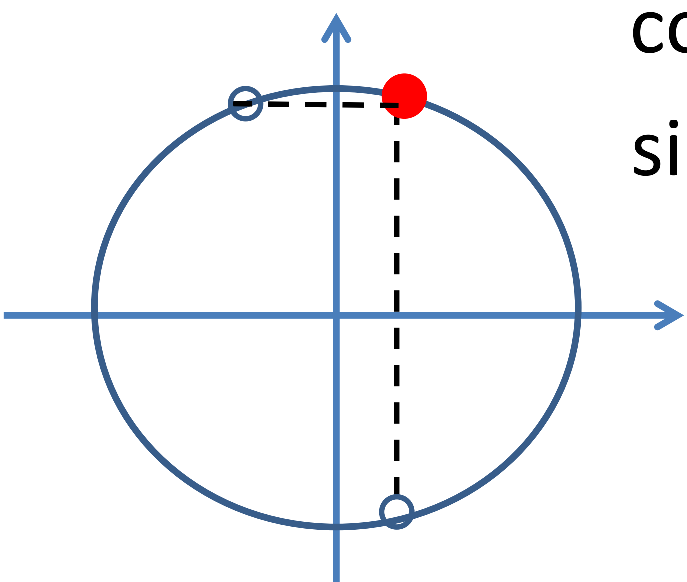
$\sin^{-1} 0{,}9873 \approx 1{,}411$ *radian*

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$z \approx 10 + 62{,}0360\, j$

$$|\, z\, | \approx \sqrt{10^2 + 62{,}0360^2} \approx 62{,}83$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{10}{62{,}83} \approx 0{,}1591 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{62{,}0360}{62{,}83} \approx 0{,}9873 \end{cases}$$



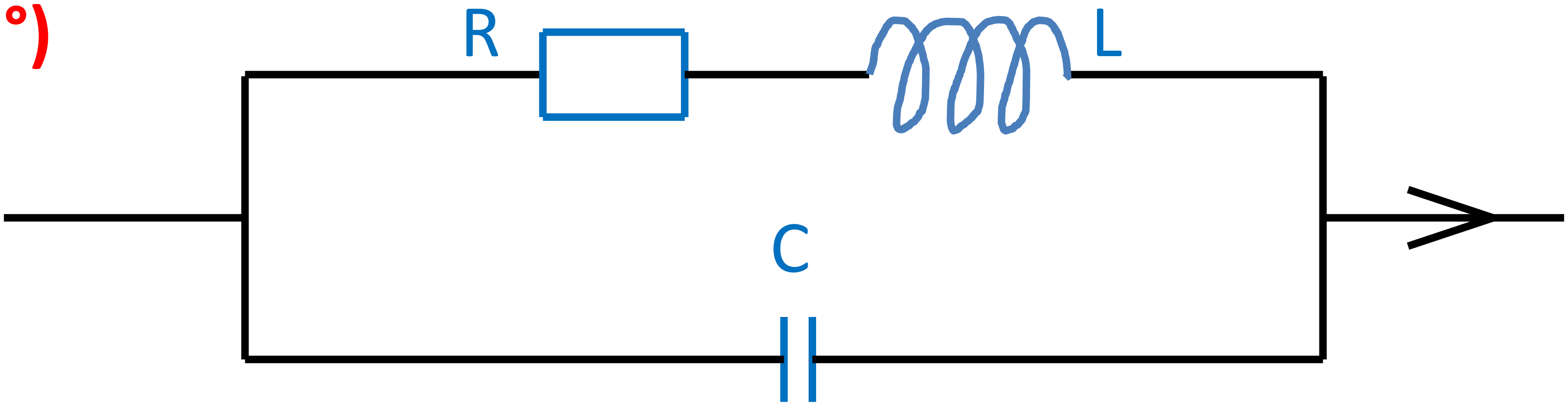
$\cos^{-1} 0{,}1591 \approx 1{,}411$ *radian*

$\sin^{-1} 0{,}9873 \approx 1{,}411$ *radian*

$\Rightarrow \beta \approx 1{,}411$ *radian*

avance

3°)



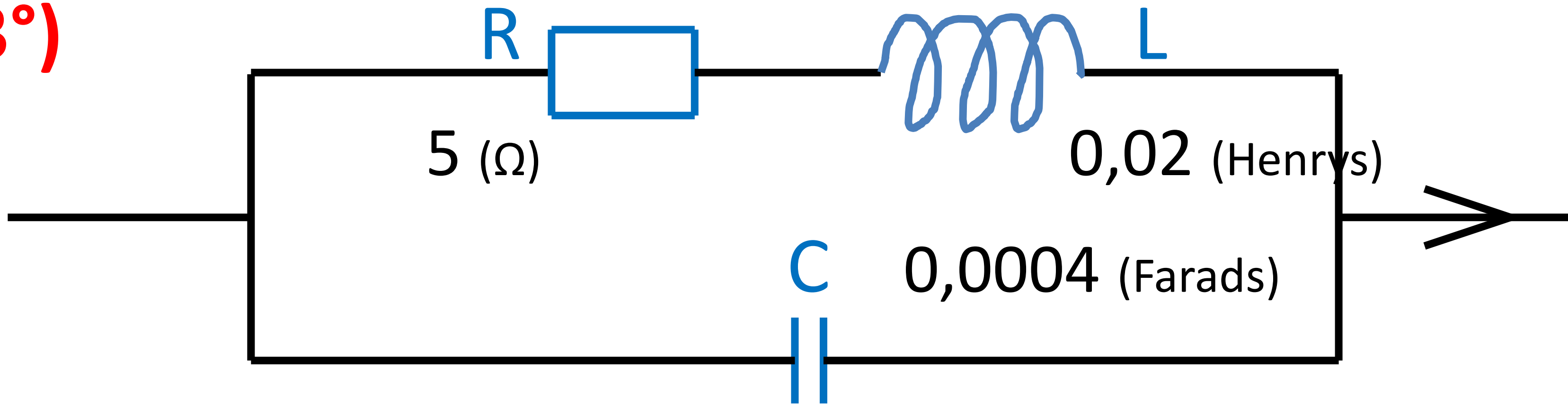
$R = 5\ (\Omega)$; $L = 0{,}02$ (Henrys) ; $C = 0{,}0004$ (Farads).

$$z_{A \text{ et } B \text{ en série}} = z_A + z_B \qquad \frac{1}{z_{A \text{ et } B \text{ en parallèle}}} = \frac{1}{z_A} + \frac{1}{z_B}$$

Déterminez la valeur efficace et le déphasage du circuit.

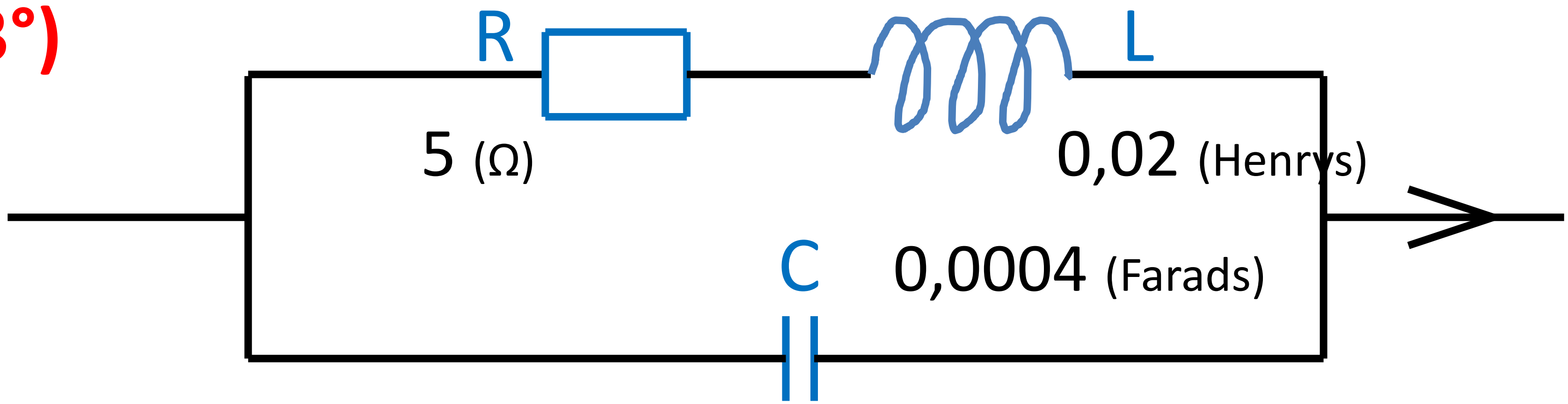
Le circuit sera-t-il en retard ou en avance ?

3°)



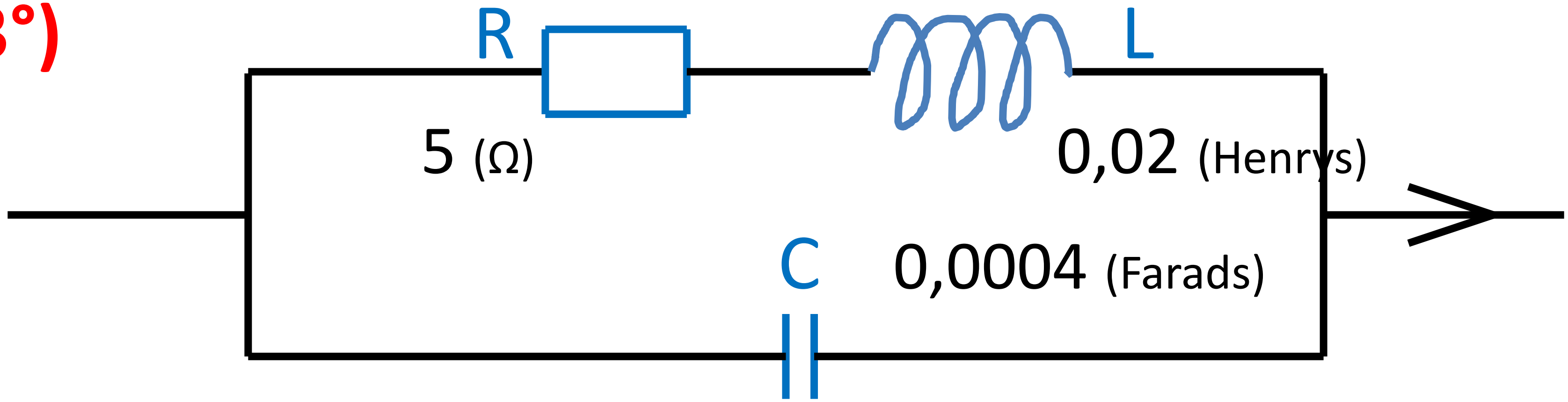
$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C}$$

3°)



$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C} \qquad \frac{1}{Z_C} = \frac{1}{\dfrac{1}{j\,C\,\omega}}$$

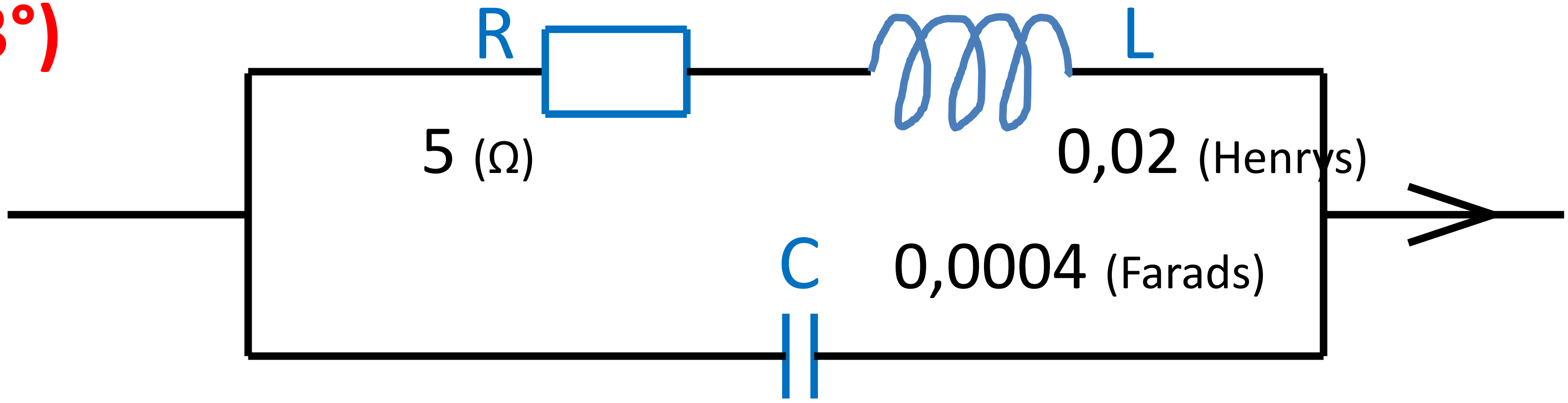
3°)



$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_{C}}$$

$$\frac{1}{Z_{C}} = \frac{1}{\frac{1}{j\,C\,\omega}} = j\,C\,\omega$$

3°)

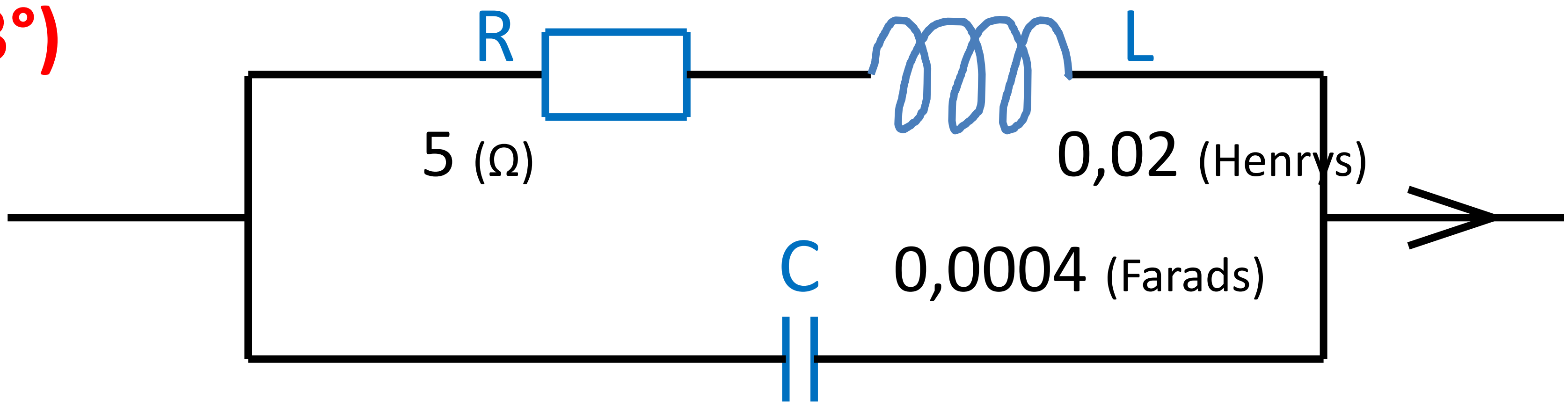


$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C}$$

$$\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{\frac{1}{j\,C\,\omega}} = j\,C\,\omega$$

$$Z_{RL} = Z_R + Z_L = R + jL\omega$$

3°)

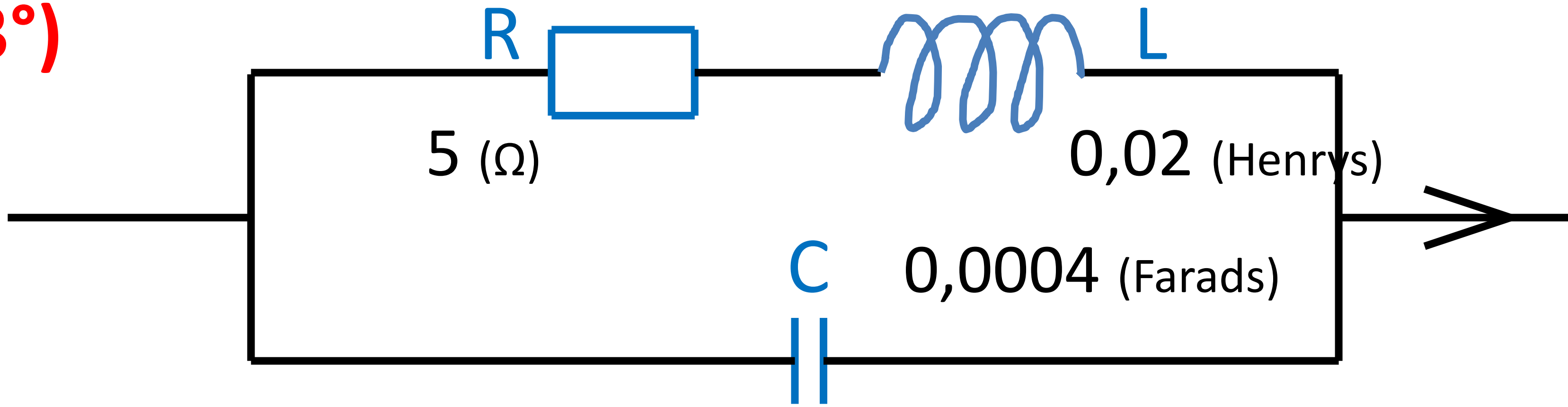


$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_{C}}$$

$$\frac{1}{Z_{C}} = \frac{1}{\dfrac{1}{j\,C\,\omega}} = j\,C\,\omega$$

$$Z_{RL} = Z_{R} + Z_{L} = R + jL\omega = 5 + j\,0{,}02(50\times 2\pi)$$

3°)

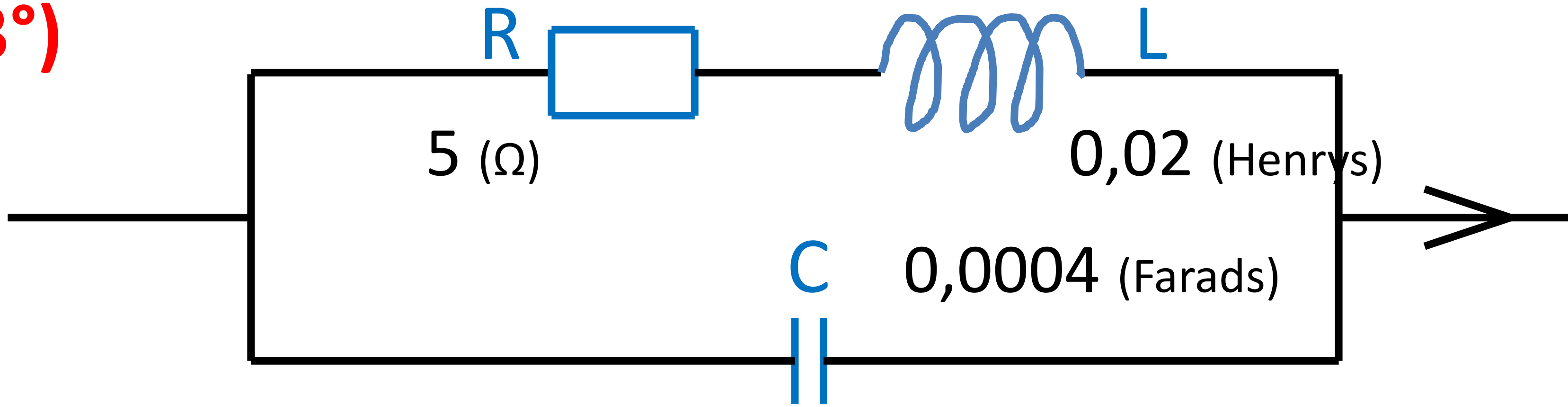


$$\frac{1}{z_{RLC}} = \frac{1}{z_{RL}} + \frac{1}{z_C}$$

$$\frac{1}{z_C} = \frac{1}{\frac{1}{j\,C\,\omega}} = j\,C\,\omega$$

$$z_{RL} = z_R + z_L = R + jL\omega = 5 + j\,0{,}02(50\times 2\pi) = 5 + 2\pi j$$

3°)

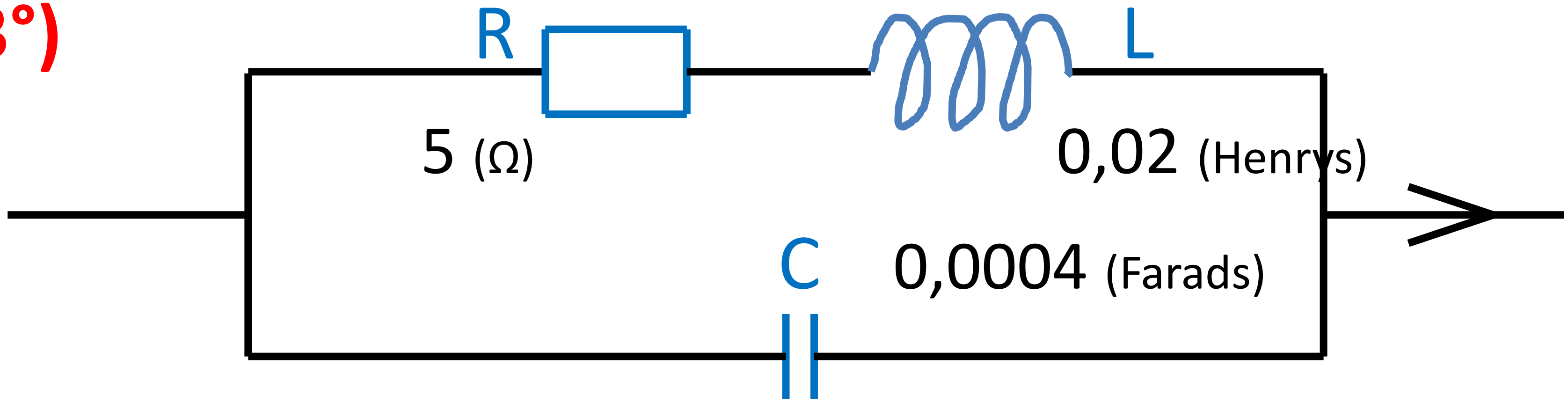


$$\frac{1}{z_{RLC}} = \frac{1}{z_{RL}} + \frac{1}{z_C} \qquad \frac{1}{z_C} = \frac{1}{\dfrac{1}{jC\omega}} = jC\omega$$

$$z_{RL} = z_R + z_L = R + jL\omega = 5 + j\,0{,}02(50 \times 2\pi) = 5 + 2\pi j$$

$$\frac{1}{z_{RL}} = \frac{1}{5 + 2\pi j}$$

3°)



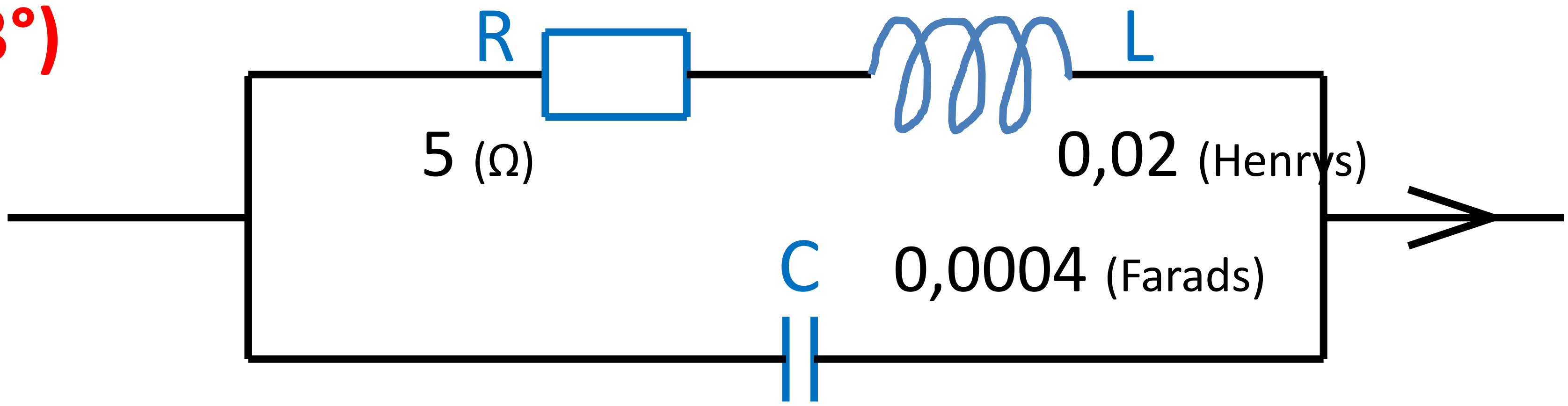
$$\frac{1}{z_{RLC}} = \frac{1}{z_{RL}} + \frac{1}{z_C}$$

$$\frac{1}{z_C} = \frac{1}{\frac{1}{jC\omega}} = jC\omega$$

$$z_{RL} = z_R + z_L = R + jL\omega = 5 + j\,0{,}02(50\times2\pi) = 5 + 2\pi j$$

$$\frac{1}{z_{RL}} = \frac{1}{5+2\pi j} = \frac{1(5-2\pi j)}{(5+2\pi j)\,(5-2\pi j)}$$

3°)



$$\frac{1}{z_{RLC}} = \frac{1}{z_{RL}} + \frac{1}{z_{C}} \qquad \frac{1}{z_{C}} = \frac{1}{\frac{1}{jC\omega}} = jC\omega$$

$$z_{RL} = z_{R} + z_{L} = R + jL\omega = 5 + j\,0{,}02(50\times 2\pi) = 5 + 2\pi j$$

$$\frac{1}{z_{RL}} = \frac{1}{5 + 2\pi j} = \frac{1(5 - 2\pi j)}{(5 + 2\pi j)\,(5 - 2\pi j)} = \frac{5 - 2\pi j}{5^2 + (2\pi)^2}$$

$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C}$$

$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C} = \frac{5 - 2\pi j}{5^2 + (2\pi)^2} + j\,C\,\omega$$

$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C} = \frac{5 - 2\pi j}{5^2 + (2\pi)^2} + j\,C\,\omega$$

$$= \frac{5}{5^2 + (2\pi)^2} + j\left(\frac{-\,2\pi}{5^2 + (2\pi)^2} + C\,\omega\right)$$

$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C} = \frac{5 - 2\pi j}{5^2 + (2\pi)^2} + j\,C\,\omega$$

$$= \frac{5}{5^2 + (2\pi)^2} + j\left(\frac{-\,2\pi}{5^2 + (2\pi)^2} + C\,\omega\right)$$

$$= a + b\,j$$

Comme il y a peu de chances que l'on tombe dans le tableau des angles remarquables, et que cette expression commence à être compliquée, on peut la simplifier en prenant les valeurs approchées, sans rien perdre sur les réponses finales.

$$\frac{1}{Z_{RLC}} = \frac{1}{Z_{RL}} + \frac{1}{Z_C} = \frac{5 - 2\pi j}{5^2 + (2\pi)^2} + j\,C\,\omega$$

$$= \frac{5}{5^2 + (2\pi)^2} + j\left(\frac{-\,2\pi}{5^2 + (2\pi)^2} + C\,\omega\right)$$

$$= a + b\,j \quad \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

Comme il y a peu de chances que l'on tombe dans le tableau des angles remarquables, et que cette expression commence à être compliquée, on peut la simplifier en prenant les valeurs approchées, sans rien perdre sur les réponses finales.

$$\frac{1}{z_{\mathbf{RLC}}} = a + b\,j \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$\frac{1}{z_{RLC}} = a + b\,j \quad \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$z_{RLC} = \frac{1}{a + b\,j}$$

$$\frac{1}{z_{RLC}} = a + b\,j \quad \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$z_{RLC} = \frac{1}{a + b\,j} = \frac{1\,(a - b\,j)}{(a + b\,j)\,(a - b\,j)}$$

$$\frac{1}{z_{RLC}} = a + b\,j \qquad \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$z_{RLC} = \frac{1}{a + b\,j} = \frac{1\,(a - b\,j)}{(a + b\,j)\,(a - b\,j)} = \frac{a - b\,j}{a^2 + b^2}$$

$$\frac{1}{z_{RLC}} = a + b\,j \quad \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$z_{RLC} = \frac{1}{a + b\,j} = \frac{1\,(a - b\,j)}{(a + b\,j)\,(a - b\,j)} = \frac{a - b\,j}{a^2 + b^2}$$

$$= \frac{a}{a^2 + b^2} + \frac{-\,b}{a^2 + b^2}\,j$$

$$\frac{1}{z_{RLC}} = a + b\,j \approx 0{,}07755 + 0{,}02822\,j$$

$$z_{RLC} = \frac{1}{a + b\,j} = \frac{1\,(a - b\,j)}{(a + b\,j)\,(a - b\,j)} = \frac{a - b\,j}{a^2 + b^2}$$

$$= \frac{a}{a^2 + b^2} + \frac{-\,b}{a^2 + b^2}\,j$$

$$= A + B\,j \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$Z_{RLC} = A + B\,j \quad \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$$z_{RLC} = A + B\,j \quad \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

$$|\,z\,| \approx \sqrt{11{,}39^2 + (-\,4{,}144)^2} \approx 12{,}12$$

2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$$z_{RLC} = A + B\,j \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

$$|\,z\,| \approx \sqrt{11{,}39^2 + (-\,4{,}144)^2} \approx 12{,}12$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{11{,}39}{12{,}12} \approx 0{,}9398 \\[2ex] \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{-\,4{,}144}{12{,}12} \approx -\,0{,}3419 \end{cases}$$

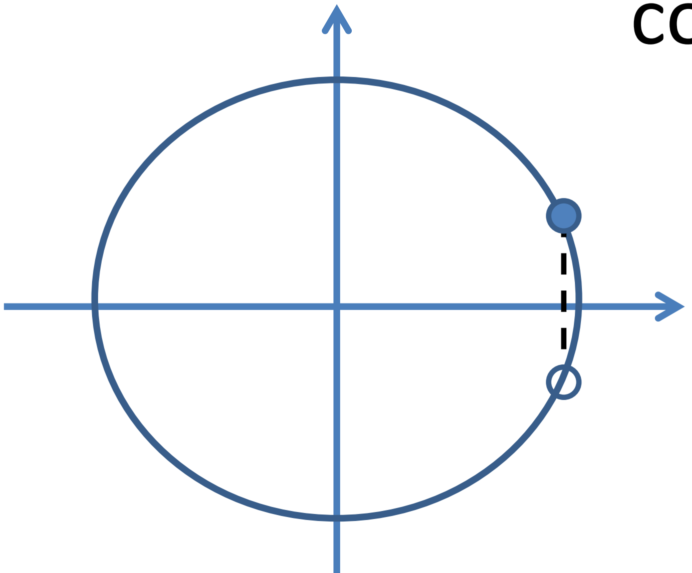
2°) Déterminez le déphasage du circuit.

$$z_{RLC} = A + B\,j \quad \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

$$|\,z\,| \approx \sqrt{11{,}39^2 + (-\,4{,}144)^2} \approx 12{,}12$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{11{,}39}{12{,}12} \approx 0{,}9398 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{-\,4{,}144}{12{,}12} \approx -\,0{,}3419 \end{cases}$$

$$\cos^{-1} 0{,}9398 \approx 0{,}3489 \textit{ radian}$$



2°) Déterminez le déphasage du circuit.

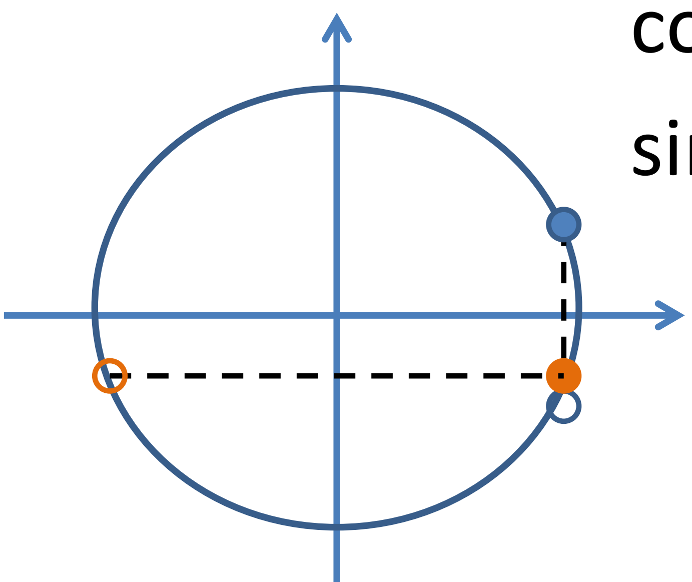
$$z_{RLC} = A + B\,j \quad \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

$$|\,z\,| \approx \sqrt{11{,}39^2 + (-\,4{,}144)^2} \approx 12{,}12$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{11{,}39}{12{,}12} \approx 0{,}9398 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{-\,4{,}144}{12{,}12} \approx -\,0{,}3419 \end{cases}$$

$\cos^{-1} 0{,}9398 \approx 0{,}3489$ *radian*

$\sin^{-1} -\,0{,}3419 \approx -\,0{,}3489$ *radian*



2°) Déterminez le déphasage du circuit.

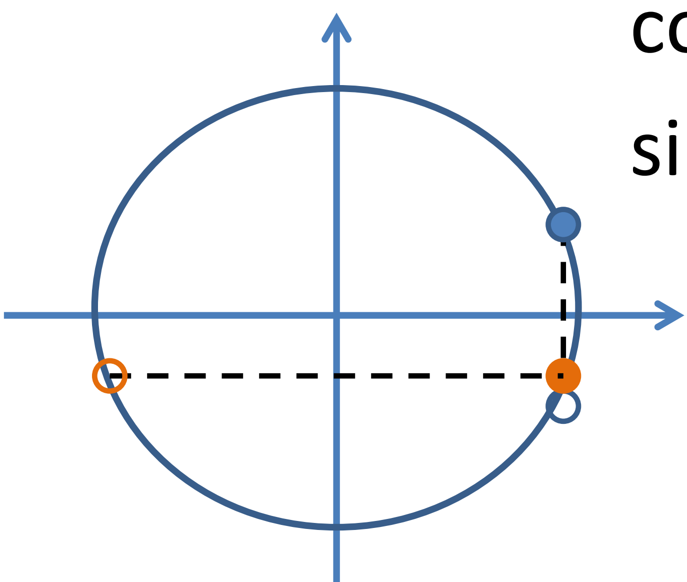
$$z_{RLC} = A + B\,j \quad \approx 11{,}39 - 4{,}144\,j$$

$$|\,z\,| \approx \sqrt{11{,}39^2 + (-\,4{,}144)^2} \approx 12{,}12$$

$$\begin{cases} \cos\beta = \dfrac{a}{r} = \dfrac{11{,}39}{12{,}12} \approx 0{,}9398 \\ \sin\beta = \dfrac{b}{r} = \dfrac{-\,4{,}144}{12{,}12} \approx -\,0{,}3419 \end{cases}$$

$\cos^{-1} 0{,}9398 \approx 0{,}3489$ *radian*

$\sin^{-1} -\,0{,}3419 \approx -\,0{,}3489$ *radian*



$\Rightarrow \beta \approx -\,0{,}3489$ *radian*

donc un retard.