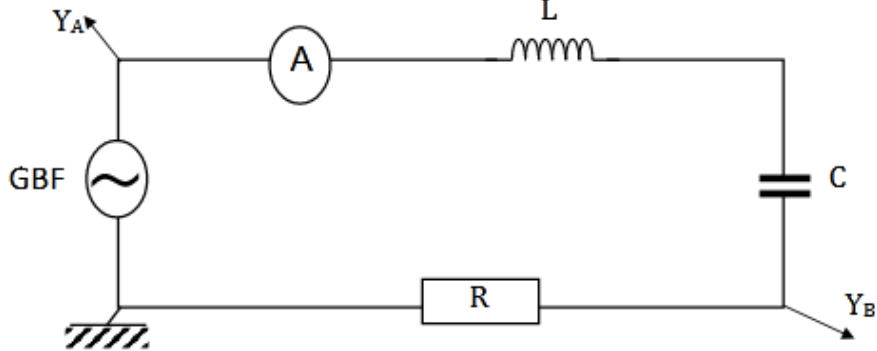
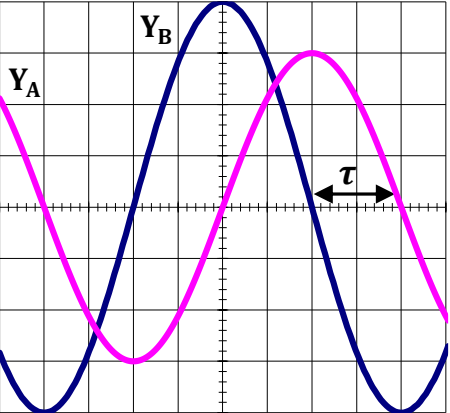


Développement (suite)	Questions-réponses	<p>Ecrivez la relation entre la tension maximale et la tension efficace et la relation entre l'intensité maximale et l'intensité efficace.</p> <p>Le professeur écrit la relation entre l'intensité efficace et la tension efficace</p> <p><u>ACTIVITE D'APPLICATION</u></p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p>	Les élèves exécutent	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U_m : amplitude ou valeur maximale de $u(t)$ (en V) ▪ ω : pulsation (en rad/s): $\omega = 2\pi N = \frac{2\pi}{T}$ où N est la fréquence et T la période ▪ φ : phase à l'origine (rad) (càd φ_i est la phase à l'origine de $i(t)$ et φ_u est la phase à l'origine de $u(t)$) ▪ $\omega t + \varphi$: phase à l'instant t (en rad). (càd $\omega t + \varphi_i$ est la phase à l'instant t de $i(t)$ et $\omega t + \varphi_u$ est la phase à l'instant t de $u(t)$) <p>1.3. Valeurs efficaces (intensité et tension efficaces)</p> <p>L'intensité efficace I ou I_{eff} d'un courant périodique i, est l'intensité du courant continu qui dissiperait, par effet joule la même énergie, dans le même conducteur ohmique, pendant une période.</p> <p>Intensité efficace : $I_{\text{eff}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ (c'est l'intensité efficace d'un courant sinusoïdale $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$)</p> <p>Tension efficace : $U_{\text{eff}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ (c'est la tension efficace d'une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_u)$)</p> <p>Remarque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En régime alternatif, l'intensité efficace et la tension efficace sont liés par la relation : $U = Z \times I$. Z est appelé impédance (en ohm (Ω)) - Les valeurs efficaces (I et U) sont mesurées à l'aide de multimètres (utilisés en ampèremètre ou en voltmètre) - La valeur maximale d'une tension peut être mesurée à l'aide d'un oscilloscope <p>ACTIVITE D'APPLICATION N°1 (Voir cours physique)</p> <p>Soit la tension $u_{AB} = 311\cos(314,2t - \frac{\pi}{2})$ avec u_{AB} en volt et t en seconde.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donne la valeur maximale, la pulsation et la phase à l'origine de la tension u_{AB}. 2. Calcule la valeur efficace, la période et la fréquence de cette tension.
Evaluation (15 min)	Questions-réponses	<p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.</p>	<p>Chaque élève cherche les exercices au brouillon.</p> <p>Chaque élève prend la solution dans son cahier.</p>	

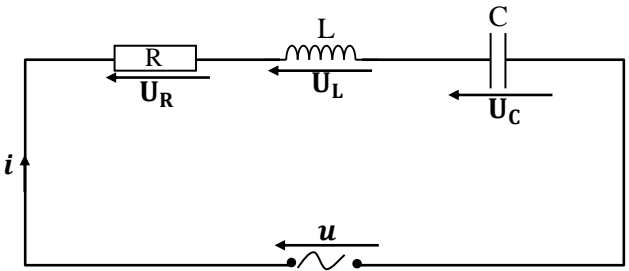
Développement (suite)	Expérimentation	<p>Activité : Étude expérimentale du circuit RLC série</p> <p>Soyez attentif et observez l'expérience.</p>	Les élèves observent attentivement l'expérience.	<p>2. Étude expérimentale du circuit RLC série</p> <p>2.1. Détermination expérimentale de l'impédance d'un dipôle</p> <p>2.1.1. Expérience et résultats</p> <div data-bbox="1406 225 1794 539" data-label="Diagram"> </div> <p>(dans ce montage, on fixe une valeur de fréquence et on relève les différentes valeurs de I correspondantes aux variations de U, d'où le tableau ci-dessous :)</p> <table border="1" data-bbox="1214 624 2152 730"> <tr> <td></td> <td></td> <td>U (V)</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">N (Hz)</td> <td>100</td> <td>I (A)</td> <td>0,08</td> <td>0,16</td> <td>0,24</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>I (A)</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,45</td> <td>0,60</td> </tr> </table> <p>2.1.2. Tracé des graphes $U = f(I)$</p> <p>Echelle : 1 cm pour 0,1 A et 1 cm pour 5 V (tracé : voir papier millimétré) (voir cours physique)</p> <div data-bbox="1249 903 2029 1422" data-label="Figure"> </div>			U (V)	5	10	15	20	N (Hz)	100	I (A)	0,08	0,16	0,24	0,32	700	I (A)	0,15	0,30	0,45	0,60
		U (V)	5	10	15	20																		
N (Hz)	100	I (A)	0,08	0,16	0,24	0,32																		
	700	I (A)	0,15	0,30	0,45	0,60																		
	Travail de groupe	Complétez le tableau	Les élèves exécutent Il la décolore																					
	Travail individuel	Tracez les graphes $U = f(I)$	Les élèves exécutent																					
	Questions-réponses																							

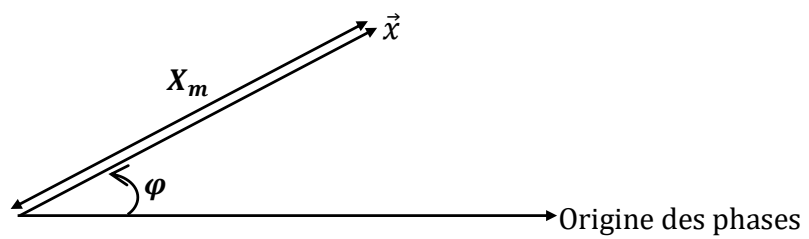
<p>Développement (suite)</p>	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Tirez-en une conclusion</p> <p>Déterminez l'impédance du dipôle RLC</p> <p>Soyez attentif et observez l'expérience.</p>	<p>La tension efficace U est proportionnelle à l'intensité efficace I</p> <p>Les élèves exécutent</p> <p>Les élèves observent attentivement l'expérience.</p>	<p>Pour chaque fréquence, on obtient une droite qui passe par l'origine des axes.</p> <p>2.1.3. Conclusion</p> <p>La tension efficace U aux bornes d'un dipôle est proportionnelle à l'intensité efficace I (efficaces car mesurés par un ampèremètre ou un voltmètre) du courant qui le traverse. (A chaque fréquence donnée, le rapport $\frac{U}{I}$ est constant)</p> <p>Le coefficient de proportionnalité noté Z est appelé l'impédance du dipôle (RLC).</p> <p>Donc $U = Z \cdot I$ d'où : $Z = \frac{U}{I}$. (Z s'exprime en Ohm (Ω))</p> <p>N.B. : En utilisant : $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$ et $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$; on obtient $U_m = Z I_m \rightarrow Z = \frac{U_m}{I_m}$</p> <p>2.2. Visualisation à l'oscilloscope</p> <p>2.2.1. Schéma du montage</p>  <p>R = 20 Ω</p> <p>YA : permet de visualiser la tension u aux bornes du GBF ;</p> <p>YB : permet de visualiser la tension u_R aux bornes du conducteur ohmique R : $u_R = Ri$</p> <p>L'oscilloscope permet de visualiser les variations de la tension u aux bornes du circuit RLC et les variations au facteur R près de l'intensité i du courant qui le traverse. C'est-à-dire qu'en réalité, YB permet de visualiser les variations de l'intensité i (car $u_R = Ri$ donc voir u_R ; c'est voir i) (L'ampèremètre permet de mesurer l'intensité efficace I. Le voltmètre permet de mesurer la tension efficace U aux bornes du circuit RLC aussi la tension aux bornes du générateur.)</p>
------------------------------	---	--	---	---

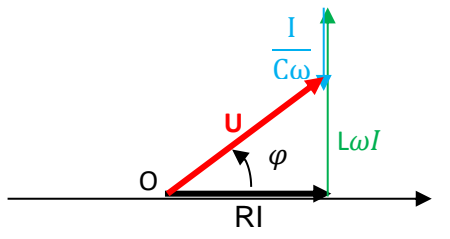
Développement (suite)	Expérimentation			<p>2.2.2. Visualisation</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Sur l'axe vertical : Voie Y_A : $2 V/div$ et Voie Y_B : $1 V/div$ - Sur l'axe horizontal (ou la base de temps) : $5 ms/div$ <p>2.2.3. Conclusion <i>(La tension efficace et la fréquence de la tension du GBF étant fixées, on observe à l'oscilloscope que)</i> La tension $u(t)$ et l'intensité $i(t)$ sont des fonctions sinusoïdales de même période mais décalées l'une par rapport à l'autre <i>(dans le temps)</i> Le circuit RLC est le siège d'oscillations électriques dont la fréquence (ou la pulsation) est imposée par le générateur (GBF) : ces oscillations sont dites forcées <i>(càd Le circuit RLC est le siège d'oscillations forcées car le générateur impose une fréquence différente de la fréquence propre des oscillations du circuit ou encore que Lorsqu'on attaque un circuit (R, L, C) série par un générateur délivrant à ses bornes une tension alternative sinusoïdale, le circuit R, L, C répond à cette sollicitation, en laissant circuler en son sein, un courant alternatif sinusoïdale de même fréquence que celle imposée par le générateur.)</i></p> <p>On peut donc écrire : $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$ et $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_u)$ On appelle différence de phase (ou déphasage) entre $u(t)$ et $i(t)$ la grandeur : $\varphi_{u/i} = \varphi_u - \varphi_i$ En prenant la phase de l'intensité comme origine des phases, on obtient $\varphi_i = 0$ et $\varphi_{u/i} = \varphi_u$ <i>(car $\varphi_{u/i} = \varphi_u - \varphi_i = \varphi_u - 0 = \varphi_u$)</i> On a alors $i(t) = I_m \cos \omega t$ et $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_{u/i})$</p>
	Travail de groupe			
	Travail individuel	Tirez-en une conclusion	La tension $u(t)$ et l'intensité $i(t)$ sont des fonctions sinusoïdales de même période mais décalées l'une par rapport à l'autre	
	Questions-réponses			

Développement (suite)	Travail de groupe			<p>Remarque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si $\varphi_{u/i} > 0$, alors $u(t)$ est en avance (de phase) sur $i(t)$ - Si $\varphi_{u/i} < 0$, alors $u(t)$ est en retard (de phase) sur $i(t)$ - Si $\varphi_{u/i} = 0$, alors $u(t)$ et $i(t)$ sont en phase (vibrent en phase) - Si $\varphi_{u/i} = \pm \frac{\pi}{2}$, alors $u(t)$ et $i(t)$ sont en quadrature de phase (si c'est $+\frac{\pi}{2}$ alors $u(t)$ est en quadrature avance et si c'est $-\frac{\pi}{2}$ alors $u(t)$ est en quadrature retard) - Si $\varphi_{u/i} = \pm \pi$, alors $u(t)$ et $i(t)$ sont en opposition de phase (vibrent en opposition de phase) <p>N.B. : si $u(t)$ est pris comme origine des phases alors $u(t) = U_m \cos \omega t$ et $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi')$ avec $\varphi' = \varphi_{i/u}$: phase de $i(t)$ par rapport à $u(t)$ et là si $\varphi_{i/u} > 0$, alors $i(t)$ est en avance (de phase) sur $u(t)$ ainsi de suite)</p>
	Travail individuel			
	Questions-réponses	<p>Le professeur établit l'expression de la phase $\varphi_{u/i}$:</p> $ \varphi_{u/i} = \frac{2\pi}{T} \theta.$		<p>2.3. Détermination graphique de φ</p> <p>La phase φ de $u(t)$ par rapport à $i(t)$ est donnée par la relation : $\varphi_{u/i} = \frac{2\pi\tau}{T}$ avec τ : le décalage horaire entre $u(t)$ et $i(t)$ et T : la période (Le décalage horaire τ est l'intervalle de temps qui sépare deux maximums successifs ou 2 annulations successives des 2 fonctions sinusoïdales quand elles varient dans le même sens.) (en effet lorsque $u(t)$ et $i(t)$ sont en phase, $\varphi_{u/i} = 0$. Si on décale $u(t)$ par rapport à $i(t)$ d'une période, les deux grandeurs reviennent en phase. C'est-à-dire donc que $\varphi_{u/i}$ a varié de 2π (car $\cos \omega t = \cos(\omega t + 2\pi)$) Donc à un décalage horaire de T correspond une différence de phase de $\varphi_{u/i}$ de 2π Pour un décalage horaire de τ ; on a (selon une règle de trois) $T \rightarrow 2\pi$ et $\tau \rightarrow \varphi_{u/i}$ d'où : $\varphi_{u/i} = \frac{2\pi\tau}{T}$)</p>
	Questions-réponses	<p><u>ACTIVITE D'APPLICATION</u></p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p> <p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.</p>	Chaque élève cherche les exercices au brouillon.	<p>Exemple : ici $T \rightarrow 8$ div donc $T = 40$ ms ; $\tau \rightarrow 2$ div donc $\tau = 10$ ms</p> $\rightarrow \varphi_{u/i} = \frac{2\pi \times 10 \cdot 10^{-3}}{40 \cdot 10^{-3}} = \frac{\pi}{2}$ donc $\varphi_{u/i} = -\frac{\pi}{2}$ (car ici $u(t)$ est en retard sur $i(t)$) (ou bien comme c'est la même échelle, on pouvait calculer directement avec les nombres de divisions grâce aux simplifications)
Evaluation (15 min)	Questions-réponses	Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.	Chaque élève prend la solution dans son cahier.	<p><u>ACTIVITE D'APPLICATION N°2</u> (Voir cours physique)</p> <p>Un générateur maintient entre ses bornes une tension dont la valeur instantanée est donnée (en volts) par l'expression : $u = 15\cos(314t + 0,5)$</p> <p>L'intensité instantanée dans le circuit est alors (en mA) : $i = 40\cos(\omega t)$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donne la valeur de ω. 2. Calcule l'impédance du circuit. 3. Donne la phase de l'intensité par rapport à la tension. <p>2.4. Détermination graphique de l'impédance du circuit</p>

<p>Développement (suite)</p>	<p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p> <p>Questions-réponses</p>	<p>Calculez alors l'impédance du dipôle RLC</p> <p><u>ACTIVITE D'APPLICATION</u></p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p>	<p>Les élèves exécutent</p> <p>Chaque élève cherche les exercices au brouillon.</p>	<p>L'impédance du circuit est donné par $Z = \frac{U_m}{I_m}$</p> <p>Or $U_{Rm} = RI_m \rightarrow I_m = \frac{U_{Rm}}{R}$ donc : $Z = \frac{U_m}{U_{Rm}} \times R$</p> <p>Exemple : ici $\rightarrow U_{Rm} = 4div \times 1V/div = 4V$ et $U_m = 3div \times 2V/div = 6V$ Donc : $Z = \frac{6V}{4V} \times 20 \Omega \rightarrow Z = 30 \Omega$</p> <p><u>ACTIVITE D'APPLICATION N°3</u> (Voir cours physique)</p> <p>Un groupe d'élève réalise le montage de la figure 1. L'oscilloscope a été réglé de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - voie A : 1 V/div - voie B : 5 V/div - base de temps : 2 ms/div <p>La figure 2 donne les oscillogrammes obtenus</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="1261 667 1693 938"> </div> <div data-bbox="1711 644 2096 967"> </div> </div> <p>Figure 1</p> <p>Figure 2</p>
<p>Evaluation (15 min)</p>	<p>Questions-réponses</p>	<p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.</p>	<p>Chaque élève prend la solution dans son cahier.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indique les tensions visualisées sur les voies A et B. 2. Calcule : <ol style="list-style-type: none"> 2.1 la période et la fréquence de la tension aux bornes du dipôle RLC. 2.2 l'amplitude et la valeur efficace de la tension délivrée par le générateur. 3. Déterminer l'impédance du dipôle RLC dans les conditions de l'expérience, sachant que $R = 20\Omega$ <p>3. Etude théorique du circuit RLC série</p> <p>3.1. Equation différentielle (ou tension aux bornes du dipôle RLC)</p>

Développement (suite)	Travail de groupe	<u>Activité :</u> Etude théorique du circuit R L C série		<div style="text-align: center;">  </div> <p>D'après la loi des mailles : $U_R + U_L + U_C - u = 0$ $\rightarrow u = U_R + U_L + U_C$ $\rightarrow \mathbf{u} = \mathbf{Ri}(t) + \mathbf{L} \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int_0^t \mathbf{i}(t) dt$ (c'est l'équation différentielle de u en fonction de t) (car $U_C = \frac{1}{C} q$ or $i(t) = \frac{dq}{dt} \rightarrow dq = i(t) dt$ d'où $q = \int_0^t i(t) dt$)</p> <p>Résolution</p> <p>En posant $i(t) = I_m \cos \omega t$ et $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$, on obtient :</p> $\mathbf{u}(t) = \mathbf{R} I_m \cos \omega t + \mathbf{L} \omega I_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) + \frac{I_m}{C \omega} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ <p>(car : $\frac{di(t)}{dt} = \frac{d}{dt}(I_m \cos \omega t) = -\omega I_m \sin \omega t = \omega I_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$) et $\int_0^t i(t) dt = \int_0^t I_m \cos \omega t = I_m \int_0^t \cos \omega t = I_m \left[\frac{1}{\omega} \sin \omega t \right]_0^t = \frac{I_m}{\omega} \sin \omega t$ or $U_C = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt$ d'où $U_C = \frac{I_m}{C \omega} \sin \omega t = \frac{I_m}{C \omega} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ (car $\sin \alpha = \cos(\alpha - \frac{\pi}{2})$)</p> <p>On a donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ aux bornes de la résistance (ou conducteur ohmique ou resistor) $U_R = R I_m \cos \omega t$; soit $U_{Rm} = R I_m$; l'impédance $Z_R = \frac{U_{Rm}}{I_m} = R$ et $\varphi_{u/i} = 0$ ♦ aux bornes de la bobine pure (ou bobine purement inductive) $U_L = L \omega I_m \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ soit $U_{Lm} = L \omega I_m$; l'impédance $Z_L = \frac{U_{Lm}}{I_m} = L \omega$ et $\varphi_{u/i} = + \frac{\pi}{2}$ ♦ aux bornes du condensateur $U_C = \frac{I_m}{C \omega} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ soit $U_{Cm} = \frac{I_m}{C \omega}$; l'impédance $Z_C = \frac{U_{Cm}}{I_m} = \frac{1}{C \omega}$ et $\varphi_{u/i} = - \frac{\pi}{2}$
	Travail individuel	Le professeur établit l'équation différentielle du circuit		
	Questions-réponses			

Développement (suite)		<p><u>ACTIVITE D'APPLICATION</u></p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p>	Chaque élève cherche les exercices au brouillon.	<p>♦ aux bornes du dipôle RLC</p> <p>$U = ZI_m \cos(\omega t + \varphi_{u/i})$ soit $U_m = ZI_m$; l'impédance $Z = \frac{U_m}{I_m}$ (et φ à déterminer)</p> <p>(Il s'agit de mettre $u(t)$ sous la forme : $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ afin de déterminer φ ; Z et U_m)</p>
Evaluation (15 min)	Questions-réponses	<p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves</p>	Chaque élève prend la solution dans son cahier	<p><u>ACTIVITE D'APPLICATION N°4</u> (Voir cours physique)</p> <p>La fréquence de la tension sinusoïdale délivrée par un générateur est $N = 200$ Hz. Calcule l'impédance des dipôles suivants, lorsqu'ils sont branchés à ses bornes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- un conducteur ohmique de résistance : $R = 23 \Omega$; 2- un condensateur de capacité : $C = 80 \text{ pF}$; 3- une bobine d'inductance $L = 34 \text{ mH}$ et de résistance négligeable
	Travail de groupe	Le professeur définit le vecteur de Fresnel		<p><u>3.2. Construction de Fresnel</u></p> <p>Pour pouvoir avoir $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$ et déterminer φ ; Z et U_m , l'une des méthodes de résolution est la méthode de Fresnel càd qu'il faut passer par le diagramme de Fresnel)</p> <p><u>3.2.1. Définition du vecteur de Fresnel</u></p> <p>À toute grandeur sinusoïdale $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ est associé un vecteur de Fresnel \vec{x} dont les caractéristiques sont les suivantes</p> $\vec{x} \begin{cases} \text{Norme : } X_m \\ \text{Phase à l'origine : } \varphi \\ \text{Direction : inclinée de } \varphi \text{ par rapport à l'origine des phases} \end{cases}$
	Travail individuel	Le professeur fait une construction modèle		<p><u>Exemple :</u></p>  <p>Le diagramme illustre un vecteur \vec{x} partant de l'origine des phases (axe horizontal). Le vecteur est étiqueté X_m et son angle avec l'axe horizontal est noté φ.</p>
Questions-réponses	Questions-réponses			

<p>Développement (suite)</p>	<p>Travail de groupe</p>	<p>En déduisez les expressions de $\tan\varphi_{u/i}$, $\cos\varphi_{u/I}$, et $\sin\varphi_{u/i}$ en fonction de R, L et C.</p>		<p>(ou bien $U^2 = U_R^2 + U_L^2 - U_C^2$ $(Um)^2 = (Z \cdot Im)^2 = (R \times Im)^2 + [L \times \omega \times Im - Im/C\omega]^2$ $\Rightarrow Z^2 \cdot (Im)^2 = (Im)^2 \cdot [R^2 + (L \times \omega - 1/C\omega)^2]$ $\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$)</p> <p>Remarque : Si la résistance interne (r) de la bobine n'est pas négligeable alors on a :</p> $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ <p>(demandez les impédances des dipôles suivants: RL ; LC ; RC ; et de la bobine réelle (L,r))</p> <p>3.3.2. La phase En considérant le triangle ABC rectangle en B, on a :</p> $\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} ; \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z} ; \quad \sin \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{Z}$ <p>N.B. : Si la résistance interne (r) de la bobine n'est pas négligeable alors on a :</p> $\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R+r} \quad \text{et} \quad \cos \varphi = \frac{R+r}{Z} \quad (\text{Avec } Z = \sqrt{(R+r)^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2})$ <p>(le sinus ne change pas)</p> <p>3.3.3. Nature du circuit selon le signe de $\varphi_{u/i}$ Si $\varphi_{u/i} > 0$ c'est-à-dire $L\omega > \frac{1}{C\omega}$ ($U_L > U_C$) alors u (aux bornes de RLC) est en avance sur i. Le circuit est alors dit inductif (dans ce cas $\omega > \omega_0$ (la pulsation imposée par le générateur est supérieure à la pulsation propre du circuit)) le diagramme de Fresnel est :</p> 
	<p>Travail individuel</p>			
	<p>Questions-réponses</p>	<p>Le professeur donne la nature du circuit selon le signe de $\varphi_{u/i}$</p>		

Développement
(suite)

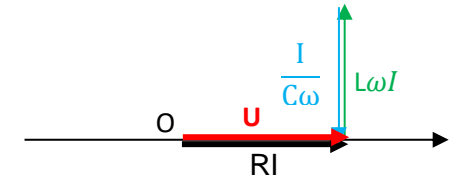
Travail de groupe

Travail individuel

Questions-réponses

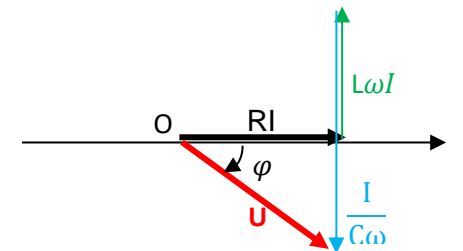
Si $\varphi_{u/i} = 0$ c'est-à-dire $L\omega = \frac{1}{C\omega}$ ($U_L = U_C$) alors u et i sont en phase. (on dit qu'on est à la résonance d'intensité) Le circuit est alors dit **résistif** (dans ce cas $\omega = \omega_0$ (la pulsation imposée par le générateur est égale à la pulsation propre du circuit))

le diagramme de Fresnel est :



Si $\varphi_{u/i} < 0$ c'est-à-dire $L\omega < \frac{1}{C\omega}$ ($U_L < U_C$) alors u est en retard sur i . Le circuit est alors dit **capacitif** (dans ce cas $\omega < \omega_0$ (la pulsation imposée par le générateur est supérieure à la pulsation propre du circuit))

le diagramme de Fresnel est :

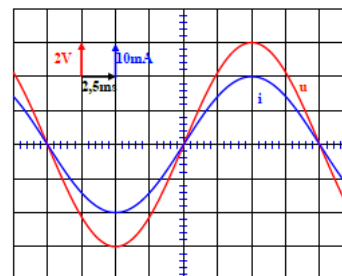


Développement
(suite)

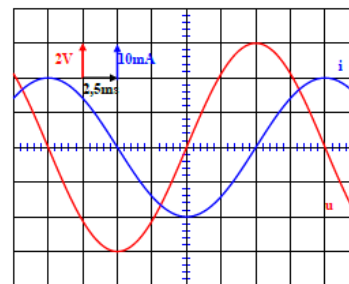
(N.B. : *Etude de quelques dipôles particuliers : voir FEUILLE ANNEXE*)

Les représentations graphiques de $u(t)$ et de $i(t)$ de quelques dipôles :

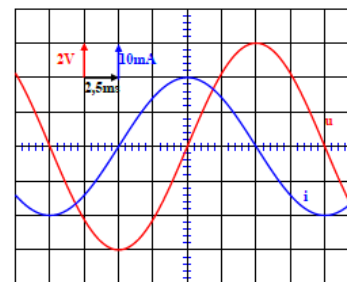
- Le conducteur ohmique : La tension u_R et l'intensité i sont en phase, $\varphi_{u/i} = 0$



- La bobine pure ($r = 0$) : u_L est en avance $\frac{\pi}{2}$ sur i



- Le condensateur : u_C est en retard de $\frac{\pi}{2}$ sur i



Développement (suite)		<p><u>ACTIVITE D'APPLICATION</u></p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p>	Chaque élève cherche les exercices au brouillon.	<p><u>SITUATION D'EVALUATION</u> (Voir cours physique)</p> <p>Lors d'une séance de TP au L.M.Y.A., le professeur de Physique-Chimie met à la disposition d'un groupe d'élèves de la Terminale D₁ un circuit électrique en série constitué d'un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre une tension sinusoïdale d'expression $u(t) = 10\sqrt{2} \cos(10^3 \pi t)$ d'un conducteur ohmique de résistance $R = 1000 \Omega$, d'un condensateur de capacité $C = 2 \mu\text{F}$, d'un ampèremètre et d'une bobine d'inductance $L = 0.5 \text{ H}$ de résistance négligeable.</p> <p>1 Fais le schéma du montage</p> <p>2. indique sur le schéma les branchements d'un oscilloscope pour visualiser l'allure des variations de la tension $U_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique de résistance R sur la voie Y_1 et les variations de la tension $u(t)$ aux bornes du générateur sur la voie $e Y_2$</p> <p>3. Donne l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de R, C, L et ω.</p> <p>4. Calcule:</p> <p>4.1 la valeur de Z.</p> <p>4.2 l'intensité efficace I du courant dans le circuit.</p> <p>5. Détermine:</p> <p>5.1 la phase $e \varphi_{u/i}$ de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$</p> <p>5.2 la nature du circuit.</p> <p>6. Le professeur demande aux élèves de retrouver la nature du circuit par la construction de FRESNEL.</p> <p>6.1 Détermine les tensions efficaces:</p> <p>6.1.1. U_C aux bornes du condensateur;</p> <p>6.1.2. U_L aux bornes de la bobine;</p> <p>6.1.3. U_R aux bornes du conducteur ohmique.</p> <p>6.2 Réalise le diagramme de Fresnel des tensions efficaces de ce circuit.</p> <p>Echelle: 1 cm représente 1 V.</p> <p>6.3 Donne à partir de ce diagramme la nature du circuit</p>
Evaluation (30 min)	Questions-réponses	<p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves</p>	Chaque élève prend la solution dans son cahier	