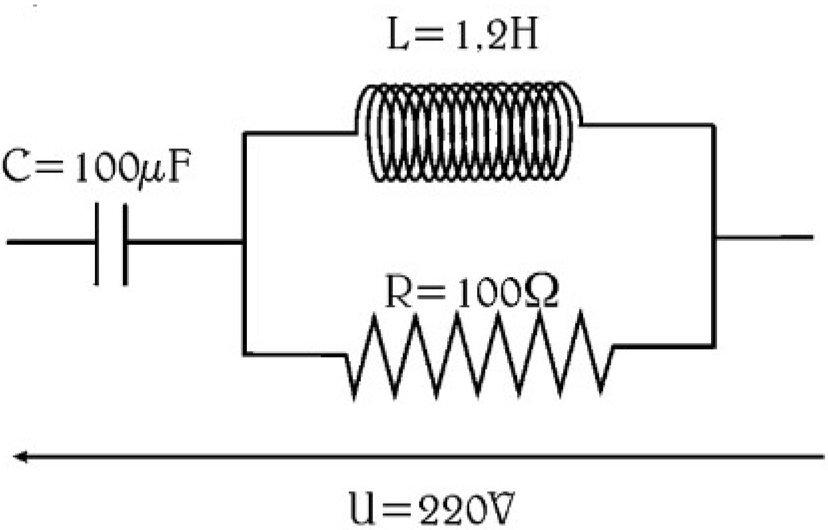
On étudie le dipôle suivant, alimenté par la tension $u(t)=220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$, où les unités du système international sont utilisées dans l'expression semi numérique précédente.



Le but est d'obtenir les expressions similaires pour toutes les tensions et toutes les intensités à l'intérieur du dipôle.

Les phases à l'origine seront calculées en degrés.

1. Faire l'étude entièrement par le calcul dans les complexes. On introduira évidemment des symboles littéraux pour la pulsation, les phases à l'origine et les amplitudes des grandeurs.

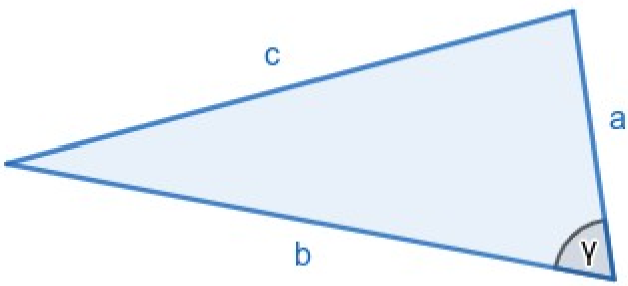
2. Faire l'étude en se basant entièrement sur des diagrammes de Fresnel.

   Tous les vecteurs de Fresnel seront construits graphiquement, mais on ne mesurera pas les normes et arguments : il faudra exploiter le graphique pour déterminer les expressions littérales vérifiées par les normes et les arguments, suivies d'une application numérique.

   Il y a cependant quelques petits calculs à faire dans les complexes : on s'inspirera de l'exemple page suivante, où les constructions expliquées sont à faire au brouillon au fur et à mesure.

   On rappelle le théorème d'Al-Kashi (Pythagore généralisé à un triangle scalène) :

$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\gamma$$



Exemple : Détermination du déphasage $\varphi=\varphi_{u/i}$ entre tension et intensité dans une bobine réelle (L,r), à la pulsation de travail $\omega=\frac{r}{2L}$.

- o -

On modélise la bobine par une bobine idéale en série avec sa résistance interne.

Comme il s'agit d'une série, l'intensité est commune : on la prend comme référence (horizontale : demi droite (Ox)) dans le diagramme de Fresnel.

En effet, on peut choisir toute grandeur comme référence (phase à l'origine nulle) car une rotation globale du diagramme de Fresnel ne modifie pas les déphasages entre les grandeurs (angle orienté entre les 2 vecteurs de Fresnel).

De plus, les tensions s'ajoutent.

- Comme $\underline{u}_r=r\,\underline{i}$, avec *r* réel positif, il n'y a pas de déphasage entre tension et intensité : le vecteur $\vec{U}_r$ est horizontal – on le trace avec une échelle quelconque pour les tensions, typiquement 10 cm.
- Comme $\underline{u}_L=j\,\omega L\,\underline{i}$, le vecteur $\vec{U}_L$ est avance de phase de $+\frac{\pi}{2}=+90\,°$ sur l'intensité, et sa norme est $\omega L I=\frac{r}{2}I$: il est donc vertical vers le haut et représenté par un vecteur de 5 cm.
- Puisque $u(t)=u_r(t)+u_L(t)$, le vecteur $\vec{U}$ est la somme vectorielle des 2 vecteurs précédemment construits.
- Le triangle obtenu étant rectangle, on lit graphiquement que $\tan\varphi=+\frac{U_L}{U_r}=+1/2$, donc $\varphi=0{,}464\,\text{rad}=26{,}57\,°$.
- *Remarque* : ce n'est pas demandé dans cet exemple, mais on peut obtenir par exploitation graphique des relations concernant les amplitudes telles que $U^2=U_r^2+U_L^2$, $U_r=U\cos\varphi$, $U_L=U\sin\varphi$.