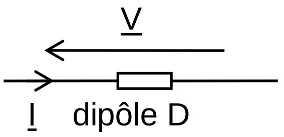
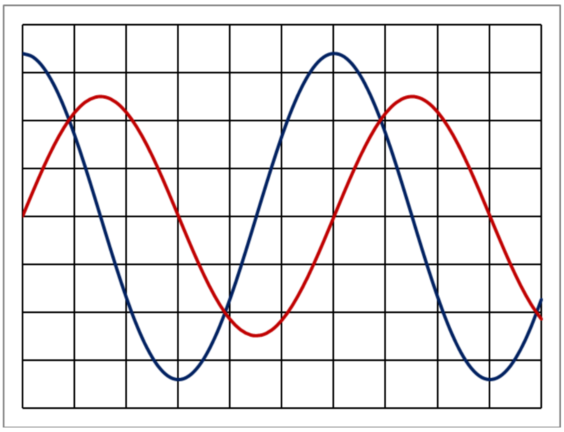
3.1. Le montage en régime sinusoïdal pur permanent





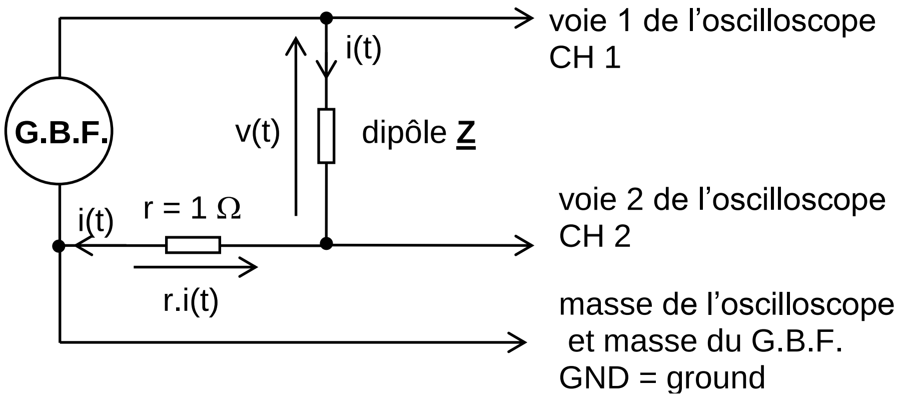
Faisons passer dans un dipôle D un courant
$i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t)$.

La tension v(t) aux bornes du dipôle D sera aussi sinusoïdale et s'écrira
$v(t) = V\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$.

Sur l'oscillogramme représenté, la tension u(t) et le courant i(t) sont **relevés en synchronisme**.

Pour relever le courant i(t) avec un oscilloscope, il faut ajouter une **résistance r étalon** connue en série avec le dipôle D. Pour ne pas perturber le montage et en déduire la valeur du courant facilement on choisit une faible valeur, par exemple r = 1 Ω.

La tension u(t) et le courant i(t) sont relevés en synchronisme avec le montage suivant :



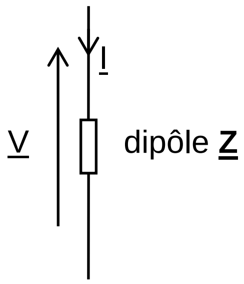
Sur la **voie 2** de l'oscillographe on relève **l'image du courant ri(t) = 1 x i(t)**

Sur la **voie 1** on relève la tension **ri(t) + v(t)** égale à v(t) si ri(t) est négligeable devant v(t)

Heureusement que la plupart des oscilloscopes ont une **fonction mathématique** qui permet d'afficher sur l'écran la différence CH1 - CH2 , ici **v(t) = CH1 - CH2** .

3.2. l'impédance et l'admittance de dipôles élémentaires

L'impédance complexe $\underline{Z} = \dfrac{\underline{V}}{\underline{I}}$ donne deux renseignements :



- le module de l'impédance complexe est **l'impédance réelle :**

$$Z = \frac{V_{eff}}{I_{eff}} = \frac{V_{eff}\sqrt{2}}{I_{eff}\sqrt{2}} = \frac{V_{MAX}}{I_{MAX}}\ (\Omega)$$

- l'argument est **le déphasage** φ introduit par le dipôle $\underline{Z}$:

en effet $\varphi = \arg \underline{Z} = \arg \dfrac{\underline{V}}{\underline{I}} = \arg \underline{V} - \arg \underline{I} = \varphi_u - \varphi_i$

L'admittance complexe est $\underline{Y} = \dfrac{1}{\underline{Z}}$

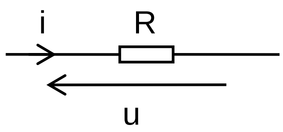
L'admittance est utilisée pour les calculs de **dipôles en parallèle**

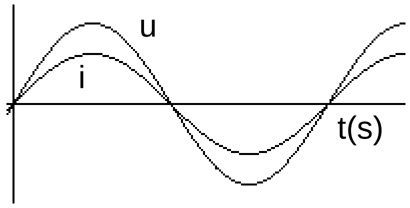
comme $\dfrac{1}{\underline{Z}_{éq}} = \dfrac{1}{\underline{Z}_1} + \dfrac{1}{\underline{Z}_2} + \dfrac{1}{\underline{Z}_3} + \ldots + \dfrac{1}{\underline{Z}_N}$ on a donc $\underline{Y}_{équivalent} = \underline{Y}_1 + \underline{Y}_2 + \underline{Y}_3 + \ldots\ \underline{Y}_n$

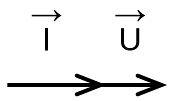
.

L'unité de l'admittance est **le siemens** (S).

3.3. le dipôle purement résistif







symbole et fléchage de u et i u(t) et i(t) diagramme vectoriel

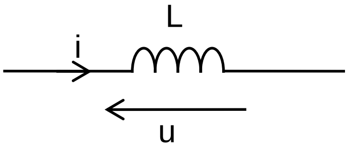
➔ **dans une résistance le courant est phase avec la tension**

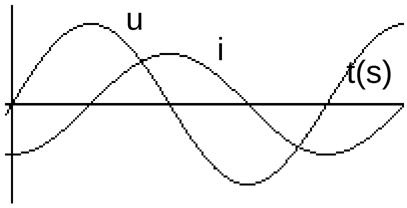
$u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$ et $i(t) = I\sqrt{2}\sin \omega t$,
comme à tout instant **u = Ri**, $U\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi) = RI\sqrt{2}\sin \omega t$,
il vient :

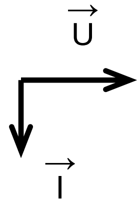
$$Z = \frac{U}{I} = R \text{ et } \varphi = 0 \text{ d'où } \boxed{\underline{Z} = R}\ .$$

L'admittance d'un résistor est alors $\underline{Y} = \dfrac{1}{R}$

3.4. Le dipôle purement inductif







symbole et fléchage de u et i | u(t) et i(t) | diagramme vectoriel

➔ **dans une inductance pure le courant est en retard de +90° sur la tension (USA)**

$u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$ et $i(t) = I\sqrt{2}\sin\omega t$,

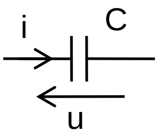
comme à tout instant $\mathbf{u = L\frac{di}{dt}}$, $\mathbf{U}\sqrt{2}\sin(\omega t \mathbf{+} \varphi) = L\omega I\sqrt{2}\cos\omega t = \mathbf{L\omega I}\sqrt{2}\sin(\omega t \mathbf{+ \frac{\pi}{2}})$

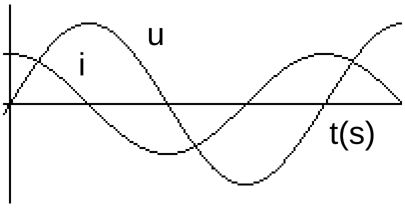
il vient : $\mathbf{\frac{U}{I} = L\omega}$ **et** $\mathbf{\varphi = +\frac{\pi}{2}}$

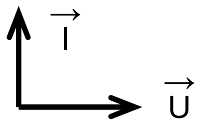
d'où $\boxed{\mathbf{\underline{Z} = jL\omega}}$.

L'admittance d'une inductance est $\mathbf{\underline{Y} = \frac{1}{jL\omega}}$

3.5. Le condensateur







symbole et fléchage de u et i | u(t) et i(t) | diagramme vectoriel

➔ **dans un condensateur le courant est en avance de +90° sur la tension (ACU)**

$u(t) = U\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi)$ et $i(t) = I\sqrt{2}\sin\omega t$,

comme à tout instant $i = C\frac{du}{dt}$, $\mathbf{I}\sqrt{2}\sin\omega t = \mathbf{C\omega U}\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi \mathbf{+ \frac{\pi}{2}})$

il vient : $\mathbf{\frac{U}{I} = \frac{1}{C\omega}}$ **et** $\mathbf{\varphi = -\frac{\pi}{2}}$

d'où $\boxed{\mathbf{\underline{Z} = \frac{1}{jC\omega}}}$.

L'admittance d'un condensateur est $\mathbf{\underline{Y} = C\omega}$