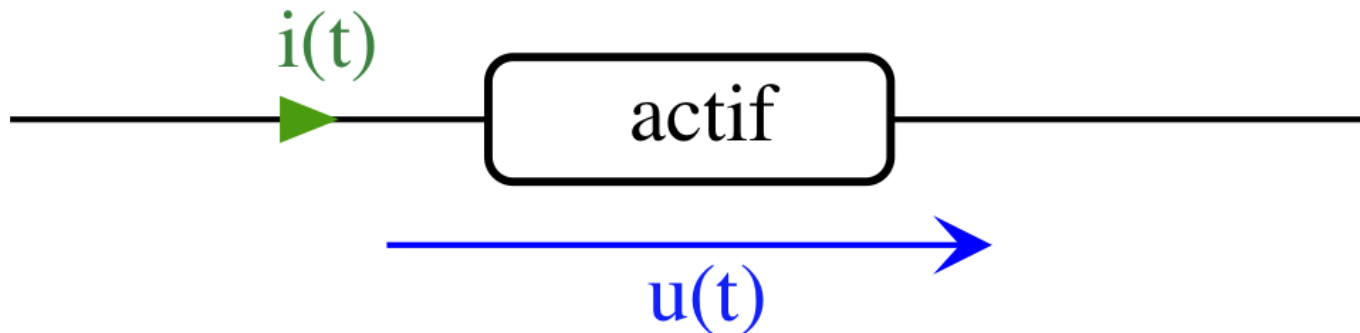
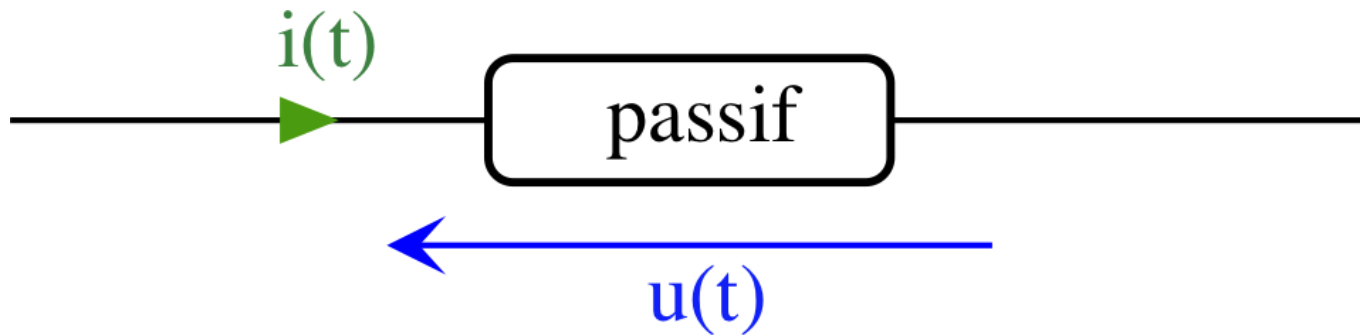


## 12. Energies et Puissances

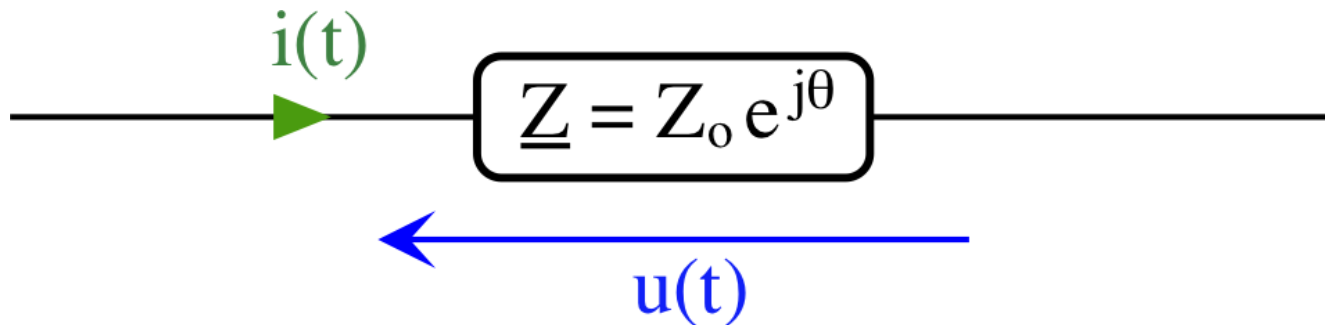
### 12.1. Rappel des conventions de représentation



## 12.2. Puissance instantanée

Puissance instantanée dans un dipôle d'impédance  $\underline{Z}$  :

$$P(t) = u(t) \cdot i(t)$$



$$P(t) = \frac{1}{2} U_m I_m [\cos (2\omega t + \theta) + \cos (\theta)]$$

## 12.3. Puissance moyenne (ou active) et puissance apparente

Puissance moyenne :

$$\langle P(t) \rangle_T = \langle P \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt$$

$$\langle P \rangle = \frac{U_m I_m}{2} \cos(\theta)$$

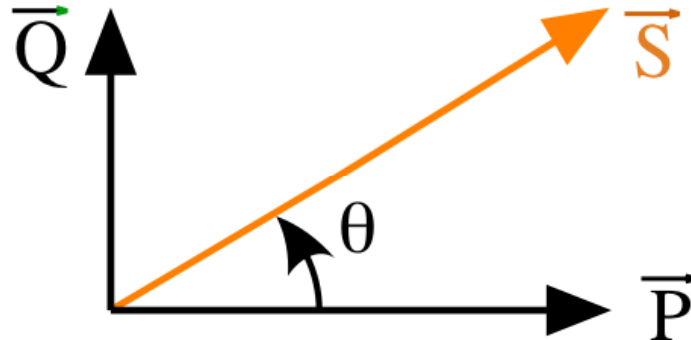
$U_{\text{eff}} I_{\text{eff}}$

puissance  
apparente

facteur de puissance

## 12.4. Puissance apparente et puissance réactive

$$Q = \frac{U_m I_m}{2} \sin \theta$$



## 12.5. Puissance active dans les composants R, L et C

Résistance :  $\langle P_R \rangle = R I_{\text{eff}}^2$

Condensateur :  $\langle P_C \rangle = \frac{U_m I_m}{2} \cos(-\pi/2) = 0$

Inductance :  $\langle P_L \rangle = \frac{U_m I_m}{2} \cos(\pi/2) = 0$

- *Dipôle actif* : générateur
- *Dipôle passif*

réactifs : C et L

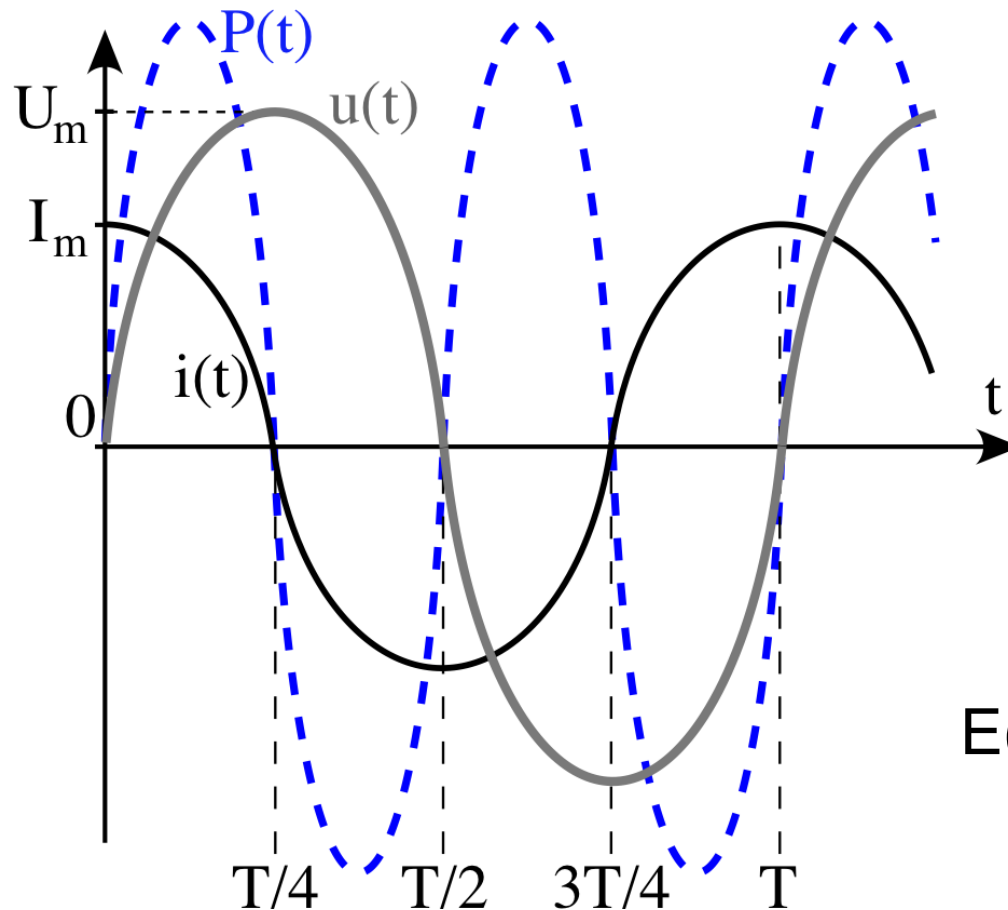
non réactifs : R

## 12.6. Facteur de puissance et consommation électrique

- Moteur asynchrone :  $\cos \theta \approx 0,8$
- Lampe fluorescente non compensée :  $\cos \theta \approx 0,5$
- Four à induction :  $\cos \theta \approx 0,85$
- Poste de soudure à l'arc :  $\cos \theta \approx 0,5$

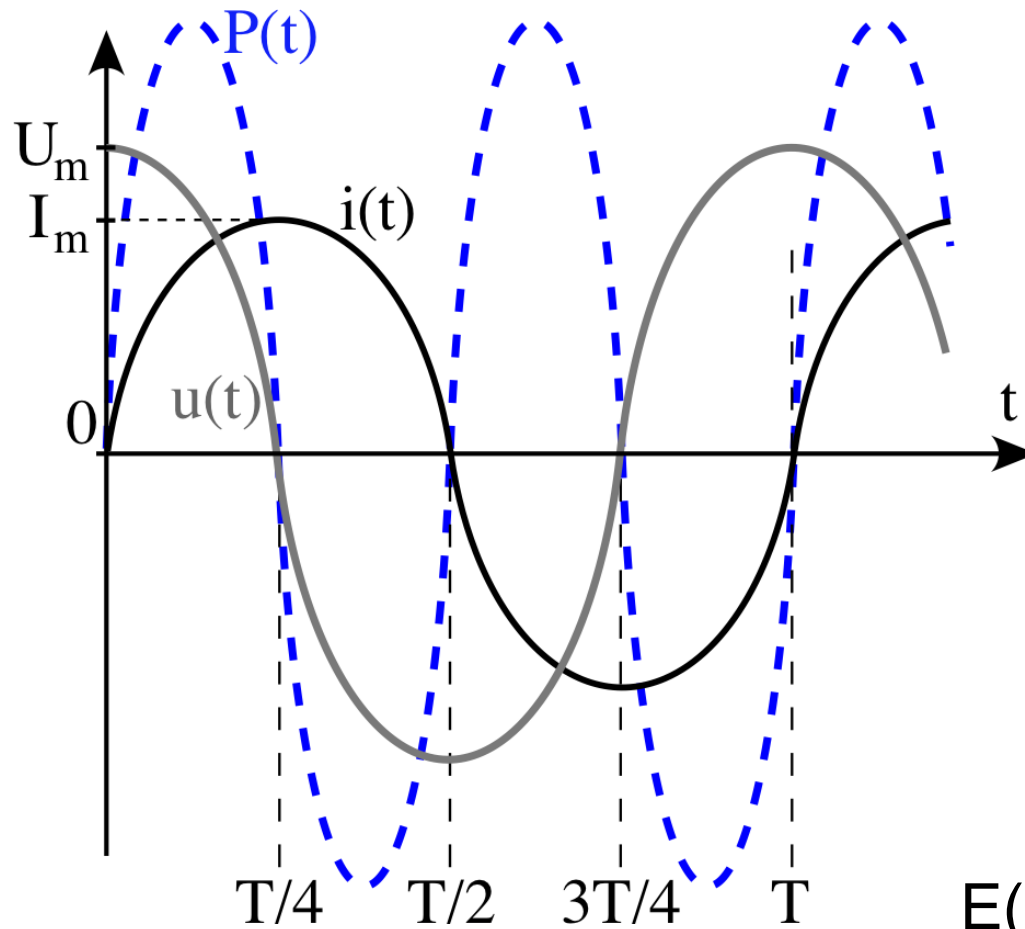
## 13. Echanges d'énergie

### 13.1. Energie d'un condensateur



$$E(t) = \frac{1}{2} C [u(t)]^2$$

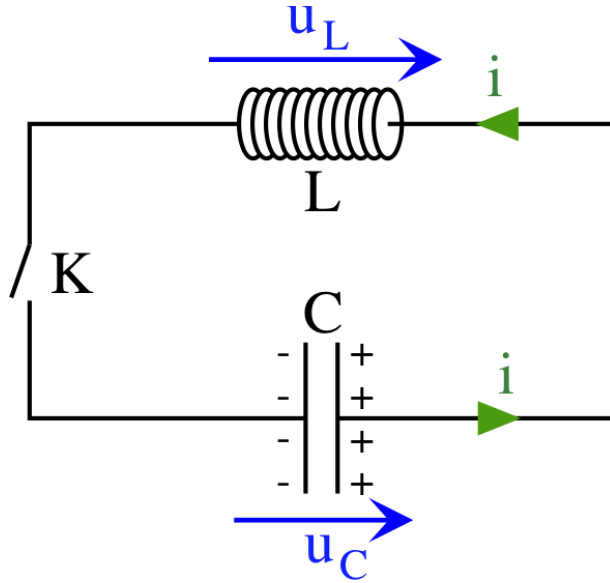
## 13.2. Energie d'une inductance



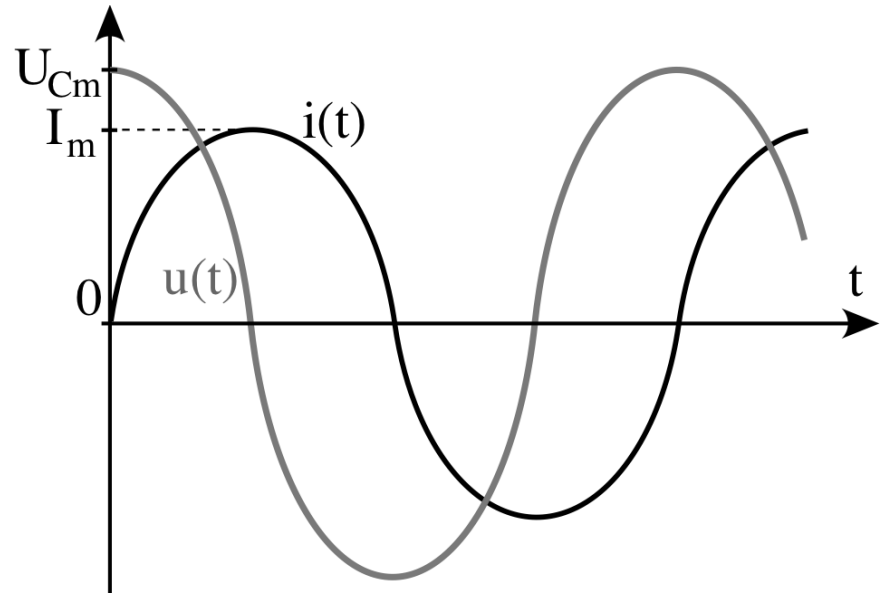
$$E(t) = \frac{1}{2} L [i(t)]^2$$



## 13.3. Echanges d'énergie dans un circuit LC



A  $t = 0$ , le condensateur est chargé. Il se comporte comme un générateur.



Energie stockée  
dans l'inductance :

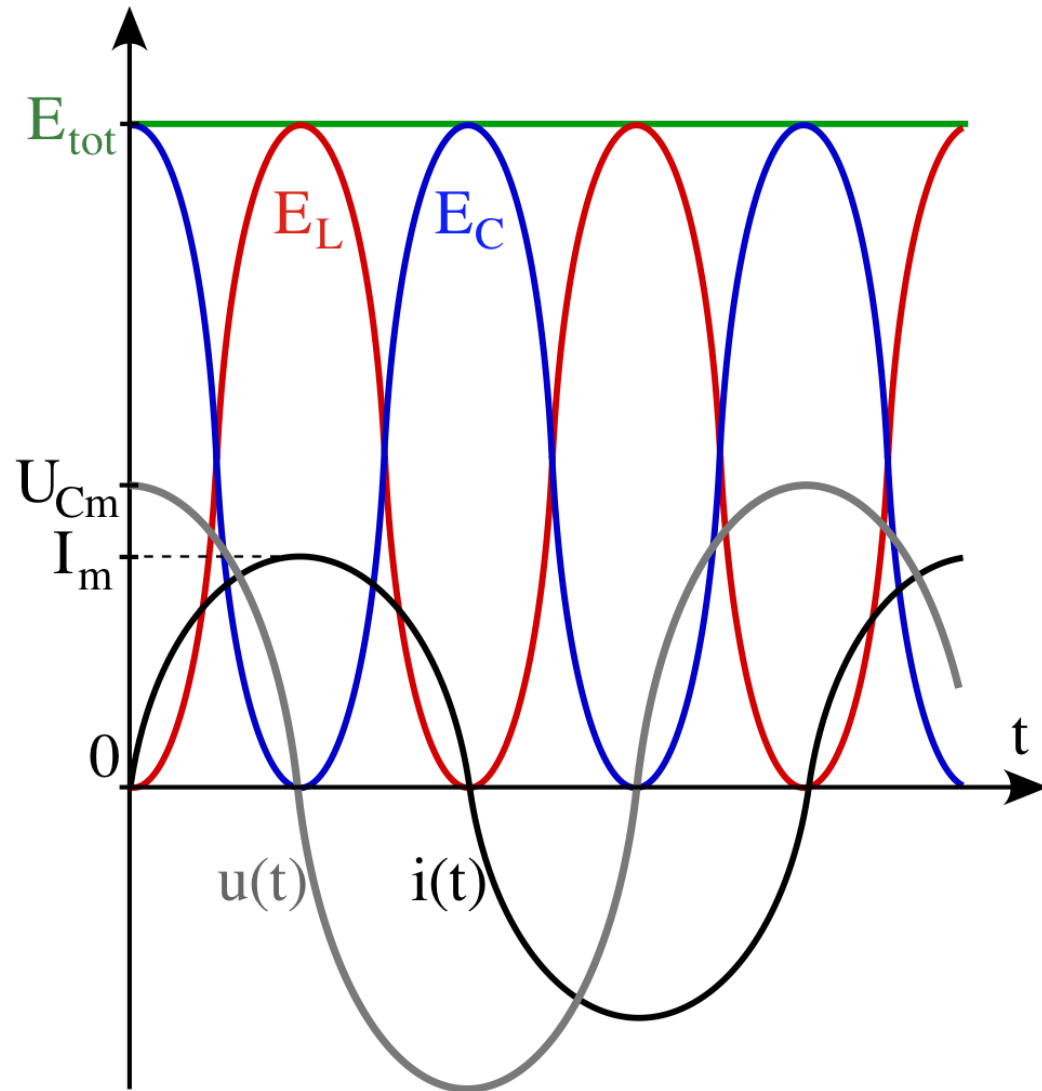
$$E_L(t) = \frac{CU_{Cm}^2}{2} \sin^2(\omega_0 t)$$

Energie stockée  
dans le condensateur :

$$E_C(t) = \frac{CU_{Cm}^2}{2} \cos^2(\omega_0 t)$$

Energie totale :

$$E_{tot}(t) = \frac{CU_{Cm}^2}{2} = \text{cte.}$$



Dans un circuit réel, il y a toujours des résistances (r de l'inductance, résistance des fils...), et l'énergie se dégrade progressivement en chaleur (effet Joule) :

