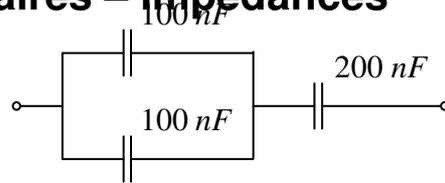


# Dipôles électriques passifs linéaires – Impédances

## 1 Test de savoir : association de condensateurs

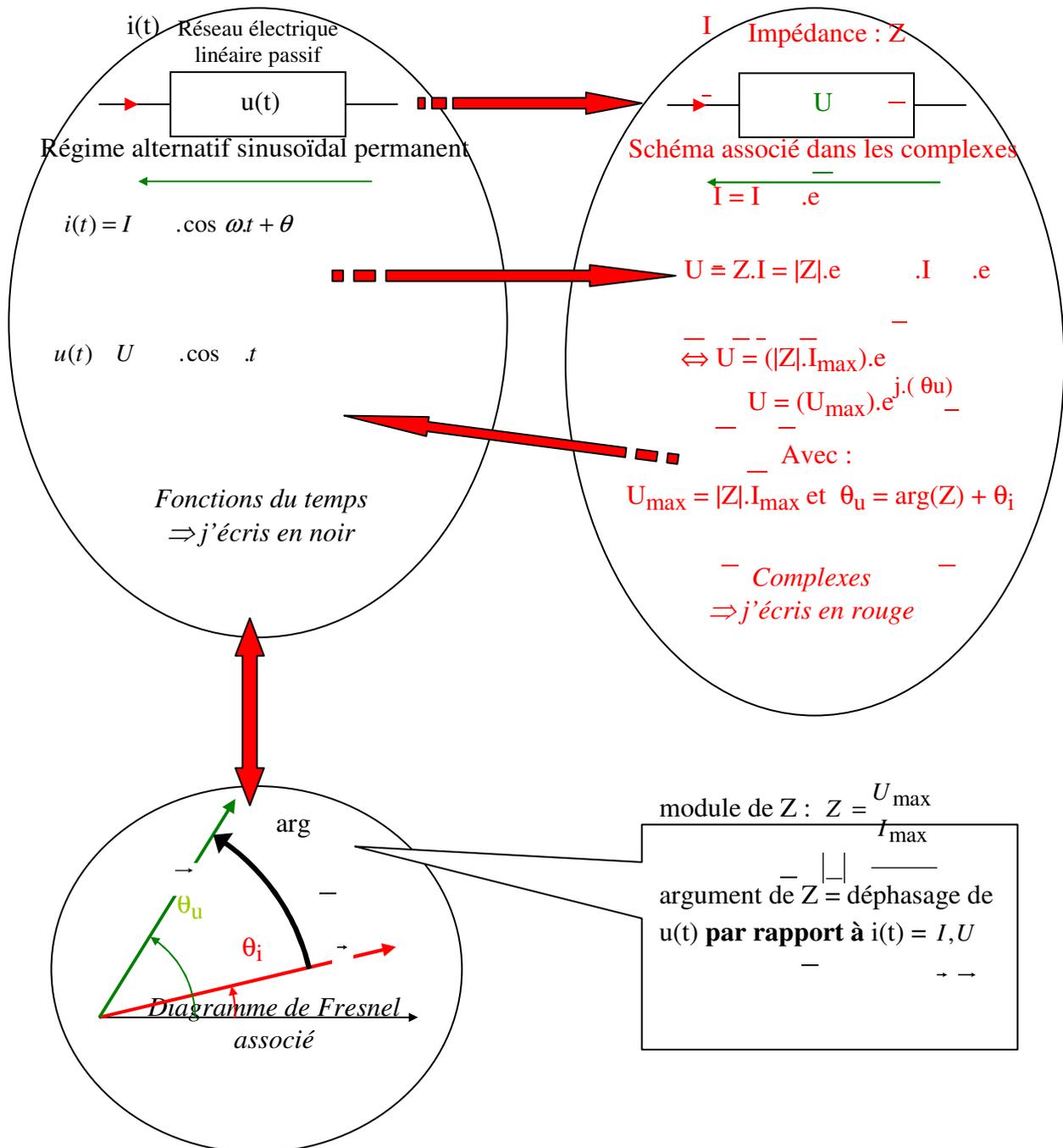
Calculer la capacité équivalente du dipôle ci-contre.



## 2 Test de savoir : Résistance, inductance et condensateur en régime alternatif sinusoïdal

Pour un régime alternatif sinusoïdal, représenter la position respective des vecteurs de Fresnel  $\vec{V}_R$  et  $\vec{I}_R$ ,  $\vec{V}_L$  et  $\vec{I}_L$ ,  $\vec{V}_C$  et  $\vec{I}_C$  associés aux trois dipôles R, L et C orientés en convention récepteur. <sup>(1)</sup>

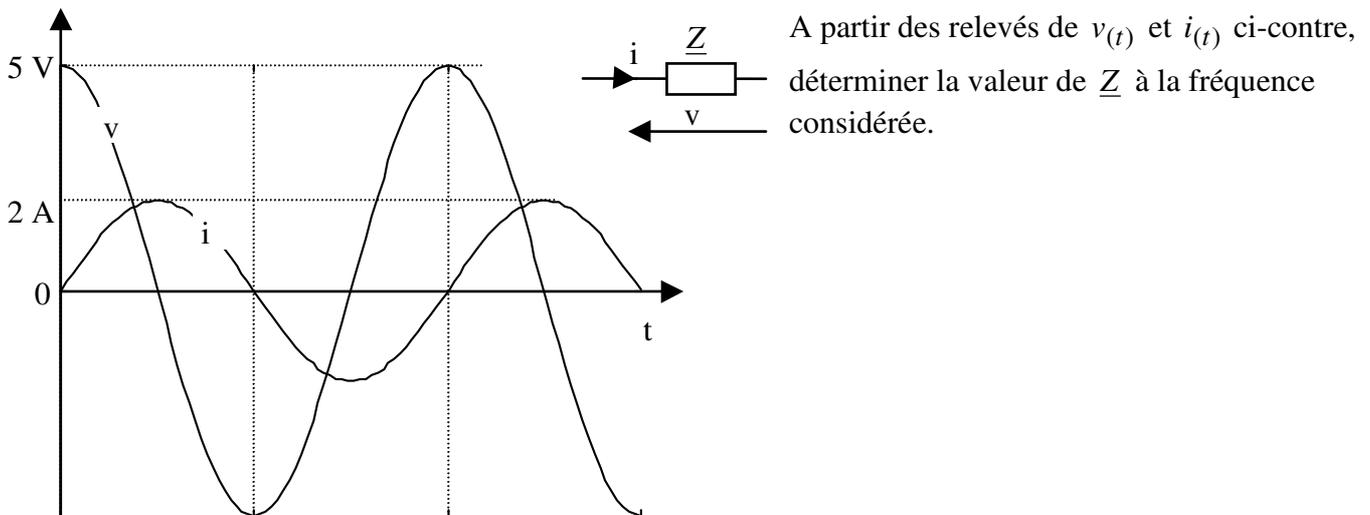
## 3 Test de savoir : Notion d'impédance



<sup>(1)</sup> Au besoin, rechercher les réponses dans le cours du chapitre 5 de « baselecpro » (cf accueil)

- a) Quand peut-on utiliser la notion d'impédance ?
- b) Soit une impédance  $\underline{Z}$ , que représente le module  $|\underline{Z}|$  et que représente l'angle  $\arg(\underline{Z})$  ?
- c) Exprimer les impédances  $\underline{Z}_R$ ,  $\underline{Z}_L$  et  $\underline{Z}_C$  associées aux dipôles  $R$ ,  $L$  et  $C$  en régime alternatif sinusoïdal de pulsation  $\omega$ .
- d) Comment exprime-t-on l'impédance équivalente à deux impédances  $\underline{Z}_1$  et  $\underline{Z}_2$  en série ?
- e) Comment exprime-t-on l'impédance équivalente à deux impédances  $\underline{Z}_3$  et  $\underline{Z}_4$  en parallèle ?

#### 4 Test de savoir-faire : Application de la définition d'une impédance



#### 5 Exemples : Calcul d'une impédance équivalente avec Scilab

Soient deux impédances:  $\underline{Z}_1 = 300.e^{j.1.2}$  et  $\underline{Z}_2 = 200.e^{-j.1}$

```
j=%i;
Z1=300*exp(j*1.2);
Z2=200*exp(-j*1);
Zeq=Z1+ Z2
abs(Zeq)
atan(imag(Zeq),real(Zeq))
```

➤ Pour calculer  $\underline{Z}_1$  **en série** avec  $\underline{Z}_2$ , on utilise les instructions Scilab ci-contre :

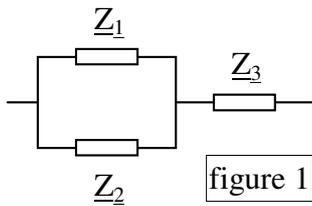
Donner le résultat de  $\underline{Z}_{eq}$  sous la forme  $Z_{eq} = \dots.e^{j\dots}$

```
j=%i;
Z1=300*exp(j*1.2);
Z2=200*exp(-j*1);
Zeq=(Z1^(-1)+ Z2^(-1))^(-1)
abs(Zeq)
atan(imag(Zeq),real(Zeq))
```

➤ Pour calculer  $\underline{Z}_1$  **en parallèle** avec  $\underline{Z}_2$ , on utilise les instructions Scilab ci-contre :

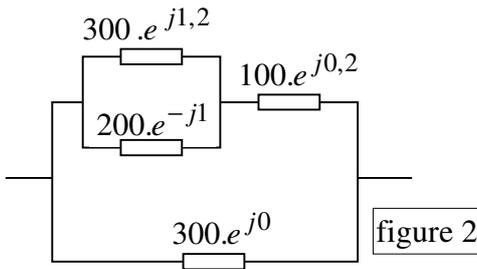
Donner le résultat de  $\underline{Z}_{eq}$  sous la forme  $Z_{eq} = \dots.e^{j\dots}$

### 6 Test de savoir-faire : Impédance équivalente.



L'impédance équivalente de la figure 1 peut s'exprimer sous la forme:

$$\underline{Z}_{eq} = \left( \frac{1}{\underline{Z}_1} + \frac{1}{\underline{Z}_2} \right)^{-1} + \underline{Z}_3 \quad \text{ou} \quad \underline{Z}_{eq} = \left( \underline{Z}_1^{-1} + \underline{Z}_2^{-1} \right)^{-1} + \underline{Z}_3$$



En adoptant le type de présentation de  $\underline{Z}_{eq}$  donnée ci-dessus, exprimer (sans effectuer le calcul) l'impédance équivalente du dipôle figure 2 ci-contre.

Calculer  $\underline{Z}_{eq}$  avec Scilab (Donner les instructions utilisées)

Résultat:

$$\text{abs}(Z_{eq}) = 159.37907$$

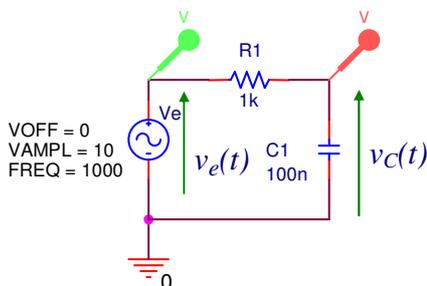
$$\text{atan}(\text{imag}(Z_{eq})/\text{real}(Z_{eq})) = - 0.0653064$$

### 7 Test de savoir : Pont diviseur

a) Ecrire la formule du pont diviseur de tension en régime alternatif sinusoïdal et représenter le schéma associé.

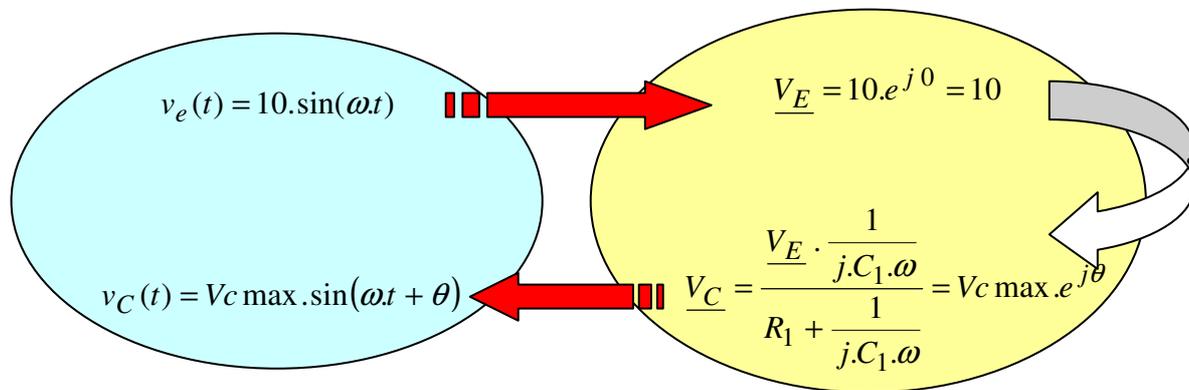
b) Ecrire la formule du pont diviseur de courant en régime alternatif sinusoïdal et représenter le schéma associé.

### 8 Test de savoir-faire :



Soit  $v_e(t) = 10.\sin(2000\pi.t)$ .

a) Calculer l'expression complexe associée à la tension  $v_C(t)$ . (Pour cela, on utilisera la formule du pont diviseur de tension en complexe avec l'outil Scilab) (Voir ci-après).



```

j=%i;
VE=10;
w=2*%pi*1000;
ZC=1/(j*100e-9*w);
VC=VE*ZC/(1e3+ZC);
Vcmax=abs(VC)
Teta=atan(imag(VC),real(VC))
    
```

Ouvrir l'éditeur « Scipad » en cliquant sur l'icône « éditeur » dans le bandeau supérieur de Scilab.

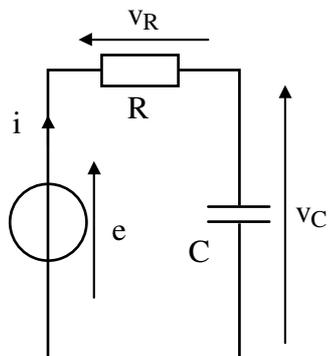
Saisir les instructions ci-contre, puis « Exécuter/charger dans Scilab ».

Vérifier avec Pspice en utilisant le document « 2.5 Simulation temporelle en régime alternatif sinusoïdal Pspice ».

b) Soit  $i(t) = \hat{I} \cdot \cos(2000\pi t + \varphi)$  et  $e(t) = 10 \cdot \sin(2000\pi t)$ . A partir du calcul de l'impédance du dipôle R.C, déduire  $\hat{I}$  et  $\varphi$ . Vérifier avec Pspice.

### 9 Test de savoir-faire : Pont diviseur de tension

$$e(t) = 10 \cdot \cos(100\pi t) ; R = 500 \Omega ; C = 7 \mu F.$$

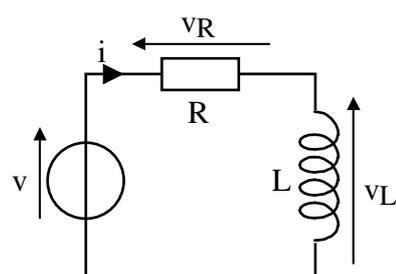


Déterminer  $v_C(t)$  en utilisant le calcul complexe avec Scilab.

Vérifier avec un diagramme de Fresnel à mainlevée.

Vérifier avec Pspice en utilisant la source VSIN.

### 10 Test de savoir-faire :



Le montage ci-contre est alimenté par une tension  $v(t) = 100 \cdot \cos(2000\pi t)$ .

a) Sachant que :  $R = 10 \Omega$  et  $L = 1,59 \text{ mH}$ , calculer  $i(t)$ .

Vérifier avec Pspice en utilisant la source VSIN.