

## Tension et courant en régime sinusoïdal monophasé

### I. But

Etude de circuits électriques alimentés en tensions sinusoïdales. Simulation avec Simulink /Simscape puis transfert des données dans Matlab pour analyse.

#### 1) Expression théorique

En régime sinusoïdal monophasé la tension a pour expression :

$$v(t) = V_M \sin(\omega t)$$

$$V_M = V_{eff}\sqrt{2}, \quad \omega = 2\pi f, \quad f=50 \text{ Hz}, \quad V_{eff} = 220V$$

L'expression du courant électrique est de la forme :

$$I(t) = I_M \sin(\omega t + \varphi)$$

$$I_M = I_{eff}\sqrt{2}$$

### II. Simulation des trois circuits typiques R, RL, RC avec mesure du déphasage

Cas 1 : alimentation d'une charge résistive avec une tension monophasée.

Cas 2 : alimentation d'une Bobine +résistance appelé RL avec une tension monophasée.

Cas 2 : Un circuit capacité + résistance en série appelé circuit RC

Généralement le courant  $i(t)$  n'est pas en phase avec la tension  $v(t)$ . Le déphasage dépend de la nature du récepteur. Nous allons étudier ce déphasage pour trois cas de récepteur :

La source de tension est configurée en une source alternative de fréquence (Frequency) 50Hz, d'amplitude crête (Peak amplitude) de 311V, d'une phase à l'origine (Phase shift) nulle.

La résistance a une valeur de 10Ω.

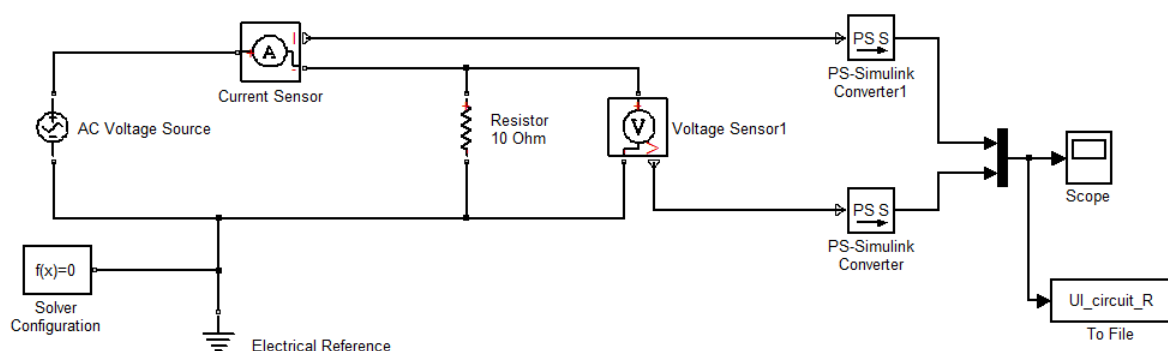


Fig.1 cas 1 Circuit R

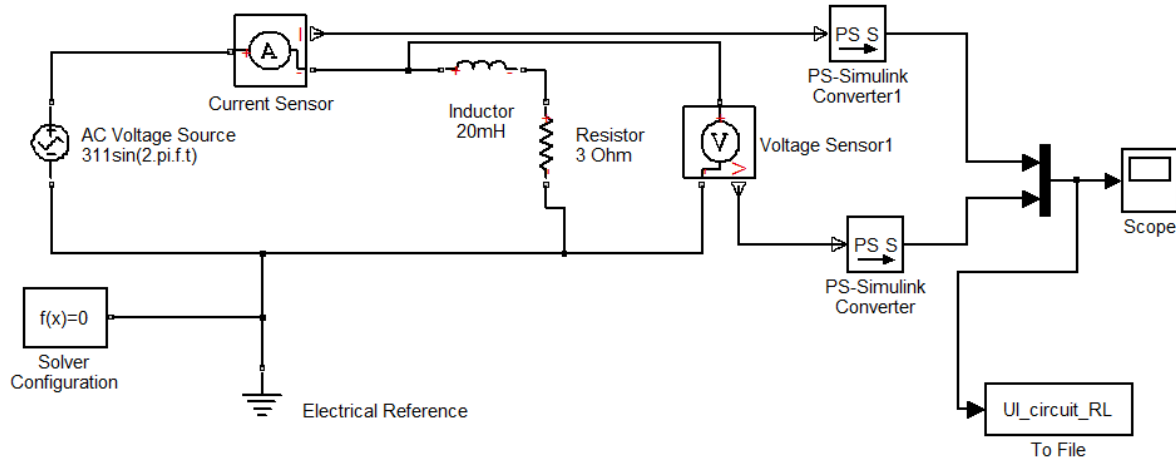


Fig. 2 cas 2. Circuit RL

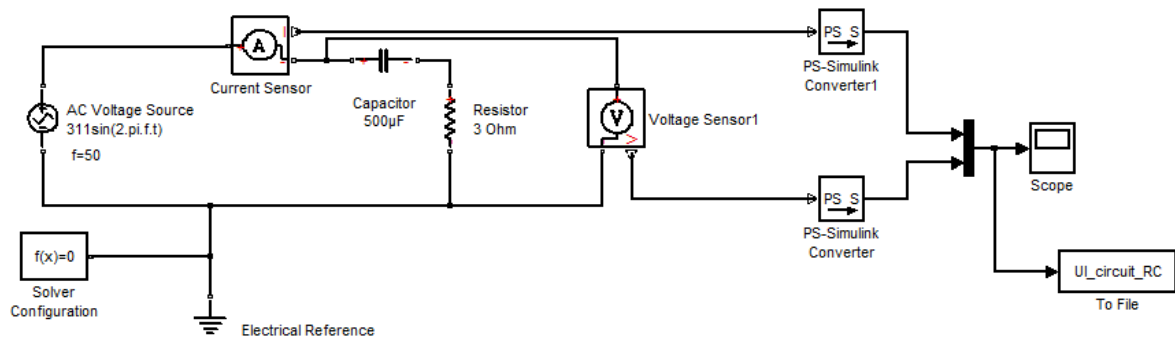


Fig.3 cas 3. Circuit RC

Pour chacun de ces circuits comparer les résultats et mesurer graphiquement le déphasage entre la tension et le courant avec les curseurs. Remplir le tableau :

Commenter les trois déphasages obtenus en fonction de la nature des charges. En T+ C.

Pour déterminer la valeur du déphasage graphiquement :

- Déterminer la valeur numérique de la période ici  $T=0,020$
- Positionner un curseur sur le sommet de chaque courbe.
- Déterminer la valeur numérique du déphasage, on part du sommet de la grandeur de référence pour les déphasages, ici la tension, et on va vers le sommet de l'autre courbe le courant.

d) Convertir la valeur obtenue en degré, on a  $360^\circ$  pour la période  $T=0,020$  d'où

$$\alpha = 360^\circ \frac{\Delta T}{T}$$

Fichier	Nature du circuit	Déphasage mesuré	
Cas_1.mdl	R		
Cas_2.mdl	R + L		
Cas_3.mdl	R + C		

### III. La puissance en système de tensions sinusoïdales

Dans les systèmes de tensions sinusoïdales la puissance est en fait composée de trois parties :

P la puissance active =  $U_{eff} I_{eff} \cos(\varphi)$  en Watt, c'est aussi la valeur moyenne de  $p(t)$

Q la puissance réactive =  $U_{eff} I_{eff} \sin(\varphi)$  en VAR (Volt Ampère Réactif)

S la puissance apparente =  $U_{eff} I_{eff}$  VA (Volt Ampère) avec

En simulant les trois circuits R, R+L, R+C

Pour les trois circuits étudiés remplir le tableau ci-dessous :

Fichier	Nature du circuit	Déphasage mesuré	$U_{eff}, V$	$I_{eff}, A$	P, Watt	Q, VAR	S, VA
Cas_1.mdl	R						
Cas_2.mdl	R + L						
Cas_3.mdl	R + C						

Pour tracer les courbes sous Matlab utiliser le block **To File** sous Simulink

```
%exemple de script pour cas 1 ;
close all
load UI_circuit_R.mat
figure(1)
plot(ui(1,:),ui(2,:))
hold on
plot(ui(1,:),ui(3,:), 'r')
title('Tension [V] ,Courant [A]')
xlabel('Temps')
grid
%axis([0 0.5 -1 13])
figure(2)
plot(ui(1,:),ui(3,:).*ui(2,:), 'r')
title('Puissance Instantanée');
grid
tension=ui(3,:);
courant=ui(2,:);
puissance=(ui(3,:).*ui(2,:));
```

% valeurs moyennes ;

tension\_moy=mean(tension)

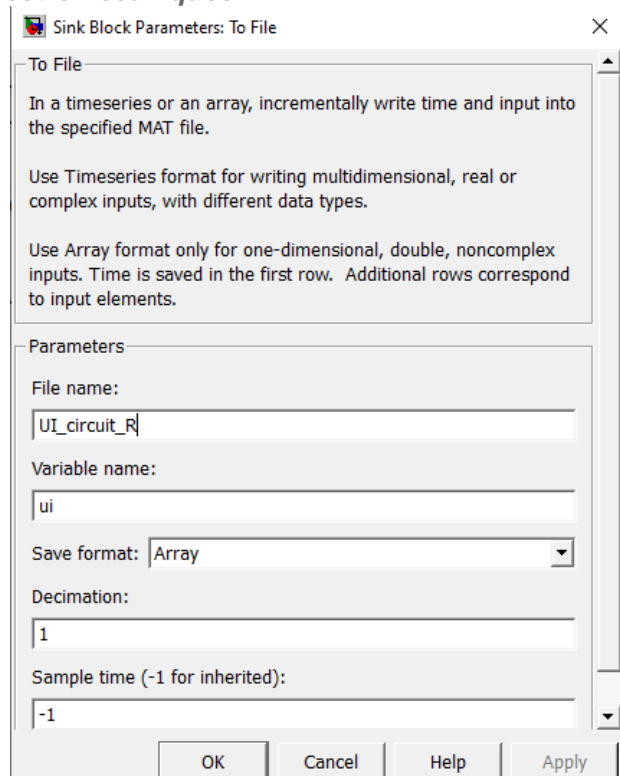
courant\_moy=mean(courant)

puissance\_moy=mean(puissance)

% valeurs efficaces ;

Ieff=max(courant)/sqrt(2)

Ueff=max(tension)/sqrt(2)



### Travail demander

- Remplir les deux tableaux
- Tirer une conclusion

Les courbes tracées dans Matlab doivent être semblables à la figure 4

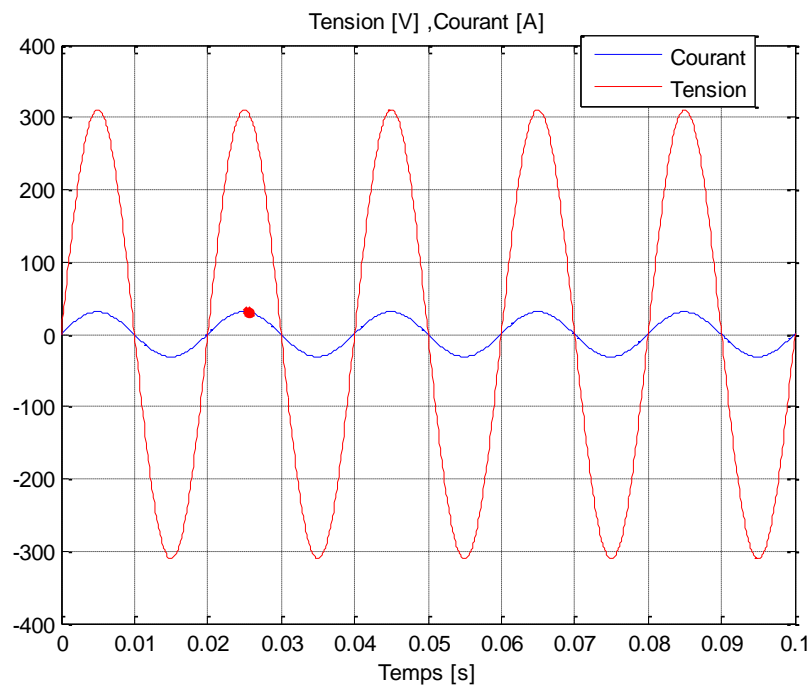


Fig.4 tension et courant pour le cas 1.