

Chap. 11 : Régime sinusoïdal

I. Importance

Les tensions et les courants sinusoïdaux ont une grande importance dans le monde de l'électricité. En effet, la plus grande partie de l'énergie électrique est produite et distribuée sous la forme alternative sinusoïdale.

Ensuite toutes les fonctions périodiques peuvent être décomposées en une somme de fonctions sinusoïdales. Enfin, on utilise ces fonctions dans tout ce qui est transmission des signaux (TV, FM, Téléphone portable.).

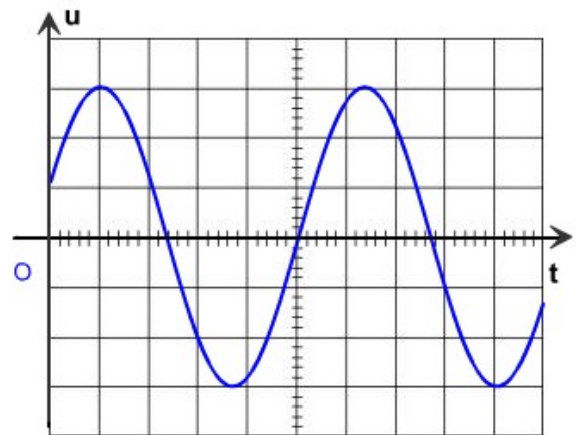
II. Expression d'une grandeur sinusoïdale

2.1. Généralités

La tension u est une tension _____ qui s'écrit sous la forme

Avec :

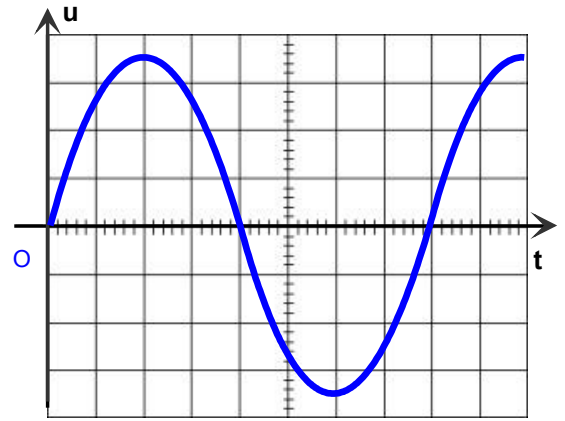
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____



Remarque : pour un courant i sinusoïdal, l'expression de i s'écrit de la même manière :

2.2. Amplitude d'une grandeur sinusoïdale

_____ d'une grandeur sinusoïdale est
 _____ que l'on note _____.
 _____ s'exprime en _____ (_____).



Application : Calculer l'amplitude de u :

2.3. Pulsation d'une grandeur sinusoïdale

_____ est noté _____ (_____) et elle s'exprime
 en _____ (_____).

Sensibilité verticale : 5V/div.
 Base de temps : 0,2ms/div.

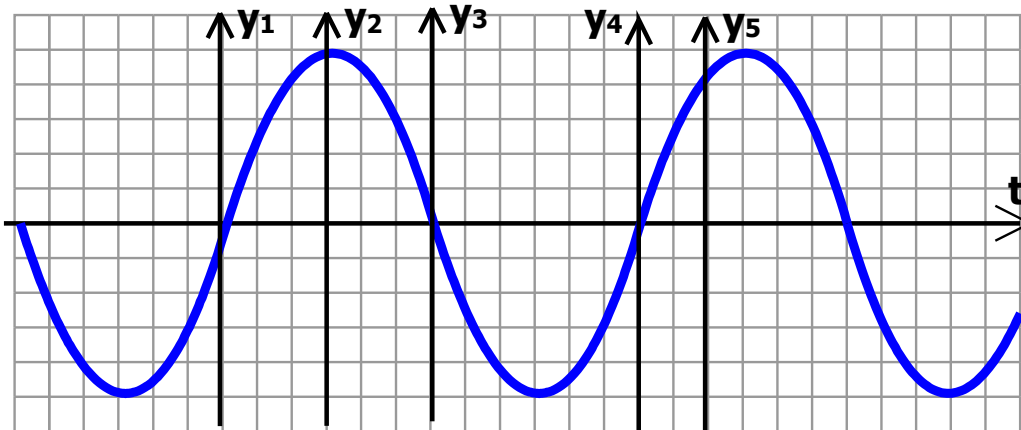
On a

- Avec :
- _____
 - _____
 - _____

Application : Calculer la pulsation de u :

2.4. La phase à l'origine

_____ (des temps) φ dépend, comme son nom l'indique, de l'instant choisi
 comme instant origine.



sur l'axe Oy_1t , on a _____
 sur l'axe Oy_2t , on a _____
 sur l'axe Oy_3t , on a _____

sur l'axe Oy_4t , on a _____
 sur l'axe Oy_5t , on a _____

Donc ϕ dépend bien du choix de l'origine. Ce choix est _____.

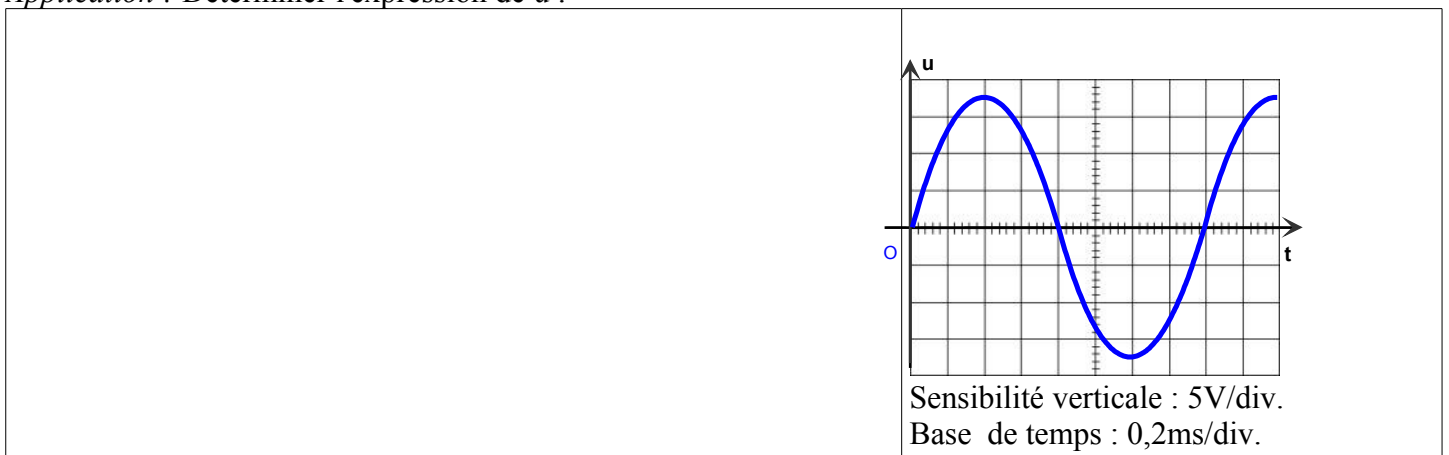
Remarque : On peut exprimer une fonction _____ en employant une fonction _____.

En effet, on a

Comme le choix de l'origine est arbitraire, on a _____ sur l'axe y_1t
 _____ sur l'axe y_2t

Donc on peut travailler avec la fonction sinus ou cosinus mais surtout pas les deux à la fois.

Application : Déterminer l'expression de u :



III. Valeur moyenne et valeur efficace

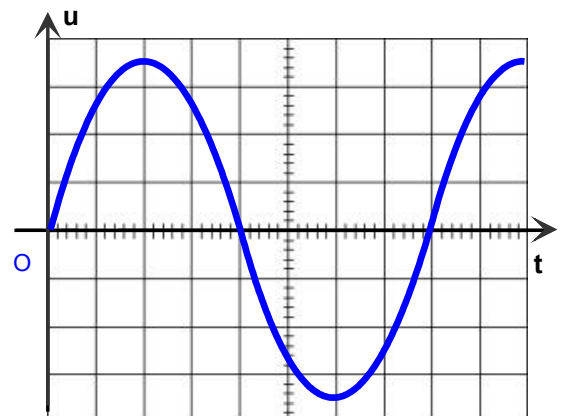
On a

3.1. Valeur moyenne

On mesure la valeur moyenne d'une tension à l'aide d'un _____.

La valeur moyenne d'une grandeur sinusoïdale est _____.

On a : _____



3.2. Valeur efficace

On admettra que la valeur efficace ___ d'une tension sinusoïdale alternative u est :

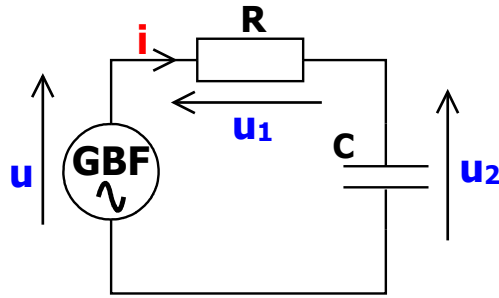
On peut mesurer cette valeur efficace avec _____

On en déduit la nouvelle expression de u et i pour des grandeurs sinusoïdales :

IV.Représentation d'une grandeur sinusoïdale

4.1. Valeurs instantanées

On a le montage suivant :



On a $U=5V$, $f=1000Hz$, $R=1k\Omega$ et $C=0,2\mu F$

Ensuite, On mesure la valeur efficace de u , u_1 et u_2 . On obtient $U=$ _____, $U_1=$ _____ et $U_2=$ _____. On remarque que _____ Donc les valeurs efficace ne s'ajoutent pas en sinusoïdale.

On ne peut pas passer par les valeurs efficaces pour calculer u .

Maintenant, passons par les valeurs instantané pour calculer u .

On a _____ et _____

D'où _____ : Impossible à résoudre.

La aussi, en passant par les valeurs instantanées, on est bloqué pour calculer u .

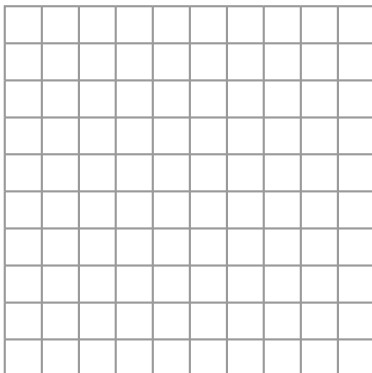
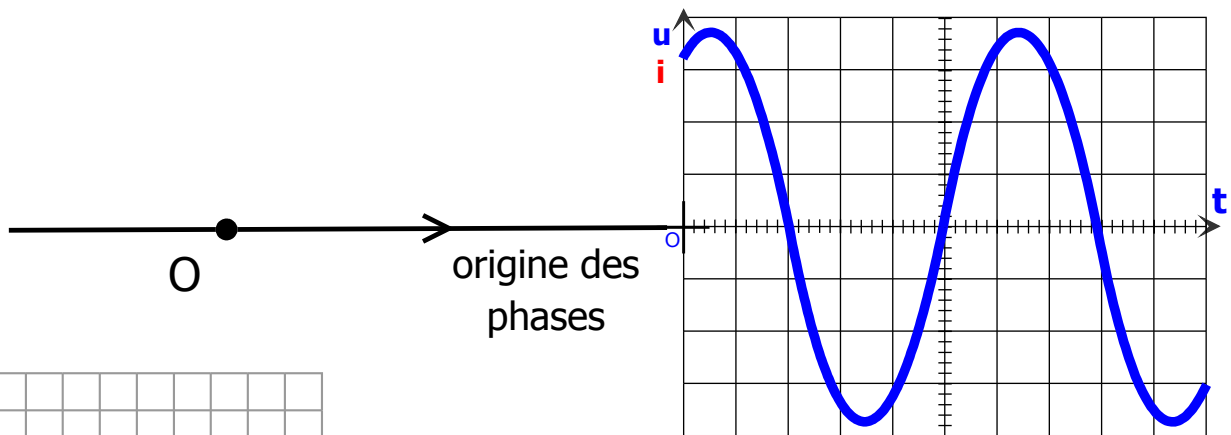
Nous allons donc utiliser deux nouvelles méthodes pour calculer les grandeurs en sinusoïdale :

- _____
- _____

4.2. Vecteurs de Fresnel

On a

On associe à la tension u _____ que l'on appelle _____ :



On définit le vecteur de Fresnel de la tension u par _____. On a _____

- Avec :
- _____
 - _____

Maintenant, à l'aide de la méthode Fresnel, on peut calculer u :

On associe à u_1 et u_2 les vecteurs de Fresnel _____

On a _____

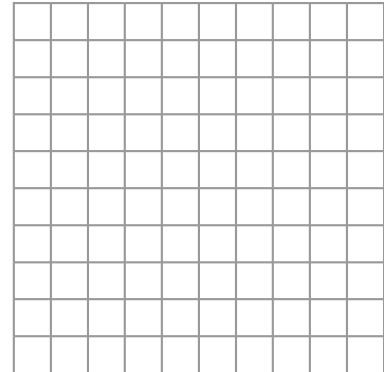
et _____

La relation _____ devient avec les vecteurs de Fresnel :

On dessine _____ et on en déduit _____

Ensuite, on mesure la valeur efficace de u : _____

Et le déphasage à l'origine de u : _____



Enfin, on détermine la valeur instantanée de u : _____

4.3. Les nombres complexes

On a _____

Par définition, la grandeur complexe associé à u est le nombre complexe _____ dont le module (norme) est _____, valeur efficace de u , et d'argument _____, la phase à l'origine de u .

On a _____

Avec

Ensuite

Maintenant, à l'aide des nombres complexes, on peut calculer u :

On associe à u_1 et u_2 les nombres complexes _____

On a

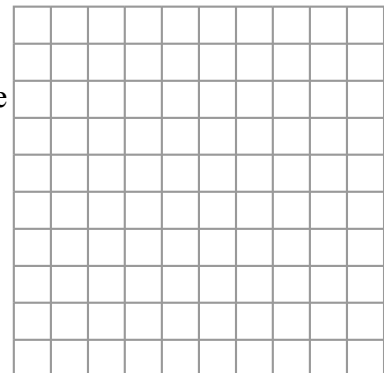
et

La relation _____ devient avec les nombres complexes :.....

On a

Enfin, on en déduit la valeur instantanée de u : _____

On retrouve _____ que par la méthode de Fresnel.



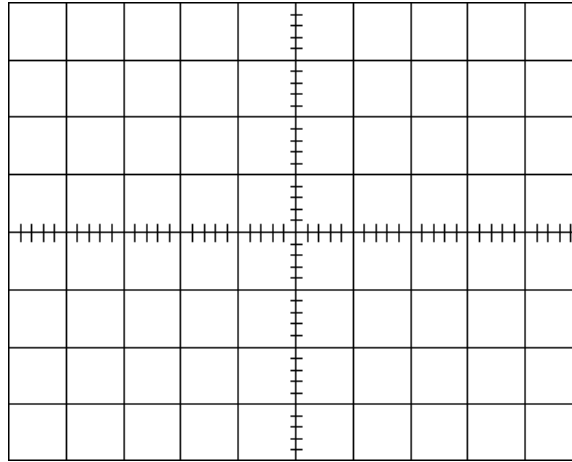
V. Déphasage entre deux grandeurs

5.1. Etude générale

On a

.....

Par définition, nous appellerons le déphasage ___ de u par rapport à i, la différence de phase



Cas particulier de déphasage :

$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ On dit que <u> </u>	$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ On dit que <u> </u>	I. $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ On dit que <u> </u>	$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ On dit que <u> </u> <u> </u>

5.2. Simplification

On a

Nous avons vu que l'on peut choisir la phase à l'origine d'une des grandeurs égale à 0.

<ul style="list-style-type: none"> • si on prend i comme origine des phases, alors , <p>Les expressions de u et i deviennent :</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Maintenant, on prend u comme origine des phases, alors <p>Les expressions de u et i deviennent :</p>		

5.3. Détermination pratique d'un déphasage

Dans la plus part des cas, on prend i comme origine des phases.

	<p>On a</p> <p>Pour notre exemple $\varphi =$</p> <p>u est _____ par rapport à i. Donc $\varphi =$</p>
--	--

	<p>Pour notre exemple $\varphi =$</p> <p>u est _____ par rapport à i. Donc $\varphi =$</p>
--	--

VI. Conclusion

En régime sinusoïdal, pour appliquer la loi des nœuds, des mailles, la règles du diviseur de tension, ... , on doit utiliser les vecteurs de Fresnel ou les nombres complexes. Ceux sont les seuls méthodes possibles.