

FICHE METHODE

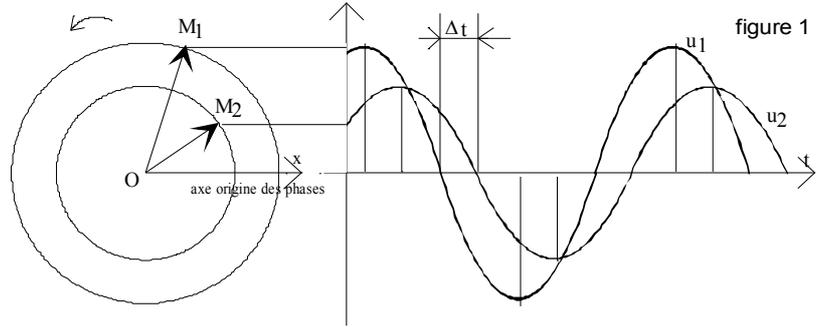
MESURE à l'oscilloscope DU DEPHASAGE ENTRE DEUX TENSIONS SINUSOIDALES de même fréquence

I- OBJECTIF

Etant donné deux tensions sinusoïdales de même fréquence f donc de même pulsation ω (figure 1):

$$u_1 = \hat{U}_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$$

$$u_2 = \hat{U}_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$$



Déterminer expérimentalement à l'oscilloscope la valeur du **décalage horaire** Δt entre ces deux tensions et en déduire la valeur algébrique du **déphasage angulaire** de u_2 par rapport à u_1 : $\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

II - EMPLOI DE L'OSCILLOSCOPE EN "MODE BICOURBE"

II-1-MÉTHODE GÉNÉRALE :

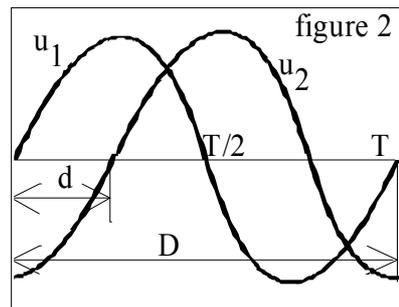
Principe:

Les distances sur l'écran, les durées et les déphasages angulaires correspondant sont proportionnels (figure 2):

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{|\varphi|}{2\pi} = \frac{d}{D} \quad \text{avec } \varphi \text{ en radians}$$

ou

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{|\varphi|}{360} = \frac{d}{D} \quad \text{avec } \varphi \text{ en degrés}$$



Quelle est la tension en avance de phase?

Mode opératoire

- 1- **faire coïncider avec soin** les deux traces ("lignes 0V") au milieu de l'écran lorsque les 2 sélecteurs de couplage d'entrée sont en position GD
- 2- **appliquer** les deux tensions à comparer aux entrées verticales Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope (balayage horizontal en service) et vérifier qu'elles sont bien sinusoïdales (en position DC).
- 3- **déterminer et noter** le **signe de** φ en observant le sens du décalage de u_2 par rapport à u_1
- 4- **mesurer** la distance horizontale D correspondant à la période (figure 2)
- 5- **mesurer** la distance horizontale d correspondant à ce décalage horaire
- 6- **calculer** $|\varphi|$ avec une ou l'autre des relations ci-dessous :

$$|\varphi| = 2\pi \frac{d}{D} \quad (\text{en radian}) \quad \text{ou} \quad |\varphi| = 360 \frac{d}{D} \quad (\text{en degr}\text{\AA})$$

- 7- **exprimer** la valeur algébrique de φ

FICHE METHODE (suite)

II-2- MÉTHODE DITE " DES 9 CARREAUX " (surtout intéressante dans le cas de mesures répétitives)

principe

Des relations ci-dessus on déduit :

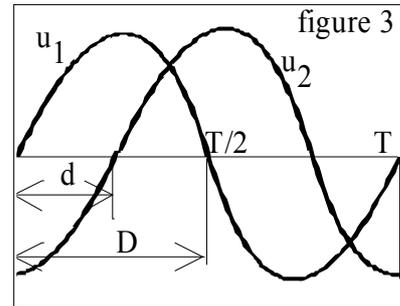
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{|\varphi|}{360} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T/2} = \frac{|\varphi|}{180} = \frac{d}{D}$$

ou d et D représentent les distances horizontales correspondant respectivement à Δt et à $T/2$

(voir figure 3)

Si une demi-période $T/2$ est telle que $D=9\text{cm}$, on obtient $|\varphi|/180=d/9 \Rightarrow \varphi=180d/9$ soit

$ \varphi =20d$ avec φ en degré et d en cm



mode opératoire

1- **faire coïncider** avec soin les deux traces ("lignes 0V") au milieu de l'écran lorsque les 2 sélecteurs de couplage d'entrée sont en position GD

2- **appliquer** les deux tensions à comparer aux entrées verticales Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope (balayage horizontal en service) et vérifier qu'elles sont bien sinusoïdales(en position DC).

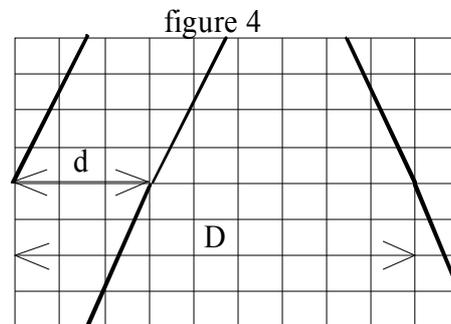
3- **déterminer** et **noter** le **signe de φ** en observant le sens du décalage de u_2 par rapport à u_1

4- **décalibrer** la base de temps et régler de façon à ce qu'une **demi-période $T/2$** occupe une distance **$D=9\text{cm}$** et en augmentant les amplifications verticales de manière à avoir des intersections bien nettes avec l'axe horizontal(*figure 4*)

5- **mesurer** la distance d en cm

6- **calculer** $|\varphi|$ en degré : $|\varphi|=20d$

7- **exprimer** la valeur algébrique de φ



Quelle est ici la valeur du déphasage ?

Remarque : pour la détermination du signe de φ , déphasage (ou retard) de u_2 par rapport à u_1 :

- 1- Prendre u_1 comme référence. Pour cela, régler le déclenchement de l'oscilloscope sur le passage à zéro par valeurs croissantes de la tension u_1 .
- 2- Si la mesure de d se fait - entre les passages à zéros par valeurs croissantes, $\varphi > 0$;
- entre les passages à zéros par valeurs décroissantes, $\varphi < 0$.