

Activité numéro 1 : Déphasage

1. Définition

Le **déphasage** entre deux signaux de même pulsation est la différence de leurs phases instantanées. Le déphasage pourra, selon la mesure effectuée, être exprimé :

- comme un temps, en secondes, que l'on compare à la période.
- comme un angle, en radians, en considérant un tour comme une période.
- comme une distance, en mètres, que l'on compare à la longueur d'onde.

Pour deux signaux s'écrivant sous la forme $s_1(t) = A_1 \cos(\omega t + \phi_1)$ et $s_2(t) = A_2 \cos(\omega t + \phi_2)$, le déphasage s'écrit alors : $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$.

Attention : le déphasage est une grandeur **algébrique**, à savoir qu'il peut être positif ou négatif :

- Si $\Delta\phi > 0$ alors le signal 2 est dit **en avance** (de phase) par rapport au signal 1.
- Si $\Delta\phi < 0$ alors le signal 2 est dit **en retard** (de phase) par rapport au signal 1.

Il faut donc toujours, quand on parle de déphasage, bien préciser de quels signaux on parle.

2. Notion de déphasage réduit

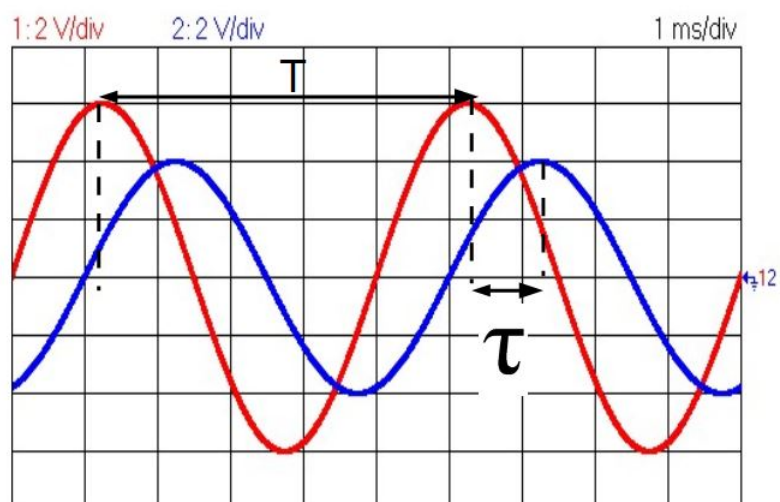
Dans le cas de signaux périodiques, comme le motif est répété, l'intérêt du déphasage se limite à **une période**. On peut donc soustraire de $\Delta\phi$ autant de périodes de 2π que nécessaire pour obtenir un déphasage compris entre $-\pi$ et $+\pi$. On parle de **déphasage réduit**.

Lien déphasage temporel et déphasage angulaire :

La valeur absolue du déphasage $|\Delta\phi|$ angulaire s'exprime en fonction de l'avance ou du retard τ entre les deux signaux. On a déjà précisé qu'un tour complet (angle de 2π radians) correspondait à une période T . Dans le cas général, le lien entre décalage temporel et déphasage est le suivant :

$$\Delta\phi = 2\pi \frac{\tau}{T}$$

La mesure de τ combinée à une mesure de la période T permet de remonter au déphasage entre les deux signaux.



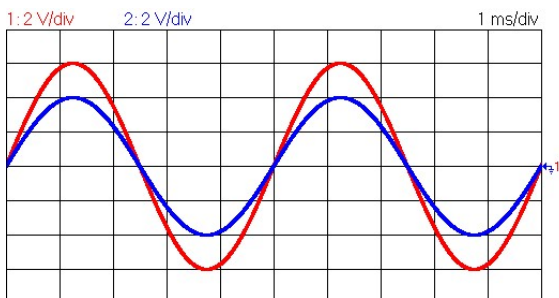
On retrouve sur le schéma ci-dessus ces paramètres, le signal de plus petite amplitude étant en retard sur l'autre.

3. Valeurs remarquables du déphasage

a. Premier cas

Considérons le cas suivant :

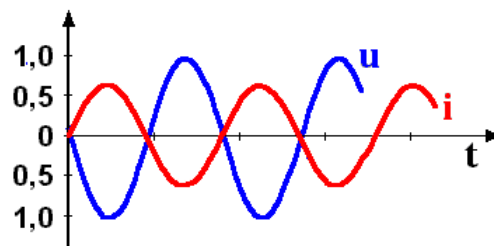
1. Que vaut le décalage temporel τ entre les deux signaux ?
2. En déduire le déphasage angulaire entre les deux signaux.
3. Comment pourrait-on qualifier ces signaux ?



b. Deuxième cas

Considérons le cas suivant :

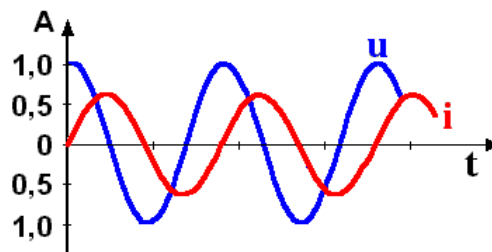
1. Que vaut le décalage temporel τ entre les deux signaux ?
2. En déduire le déphasage angulaire entre les deux signaux.
3. Comment pourrait-on qualifier ces signaux ?



c. Troisième cas

Considérons le cas suivant :

1. Que vaut le décalage temporel τ entre les deux signaux ?
2. En déduire le déphasage angulaire entre les deux signaux.
3. Comment pourrait-on qualifier ces signaux ?



4. Application

A l'issue d'une expérience, un élève obtient l'oscillogramme suivant. Evaluer le déphasage angulaire entre les deux signaux.

