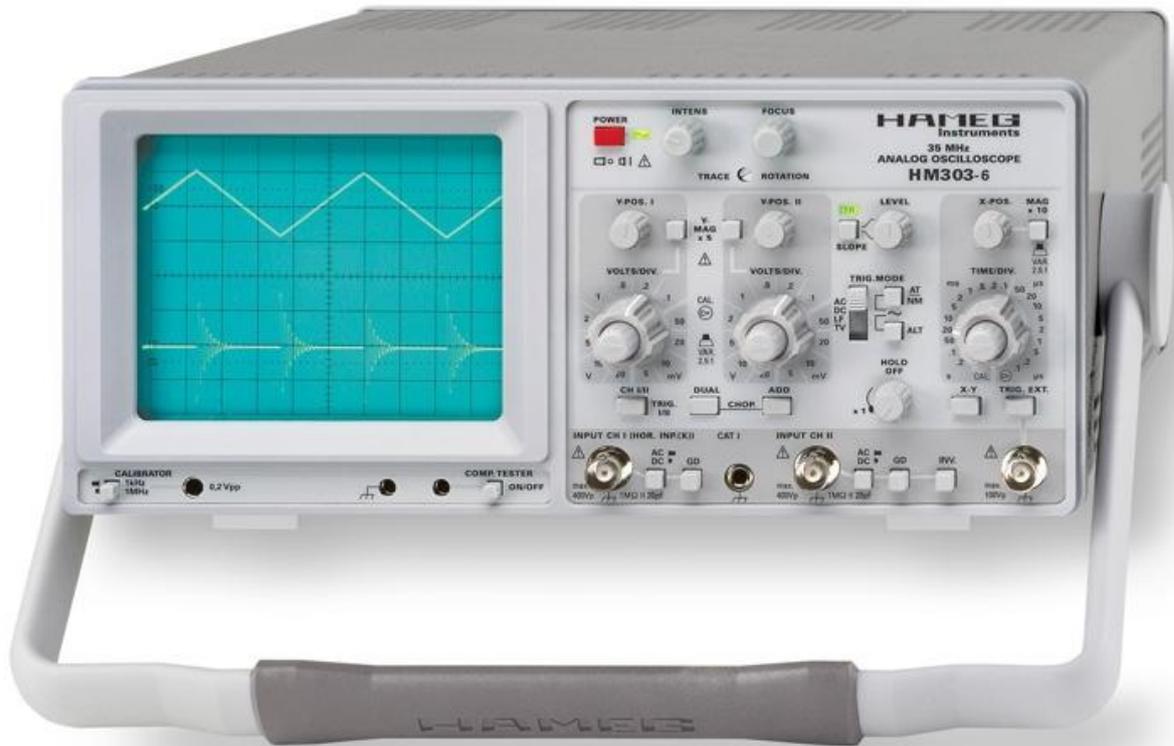


Fiches Oscilloscope



Mise en fonctionnement et premiers réglages :



Mise en route :

Bouton Power (On/Off ; M/A ...) : la Led témoin doit s'allumer.

Bouton Intensité : vérifier qu'il n'est pas à 0. Généralement on le place en position médiane, puis on ajuste en fonction de la luminosité voulue. Trop d'intensité engendre :

- une usure prématurée du tube
- une moins bonne précision dans les mesures (trace trop large)

Si une trace est déjà visible à ce stade des réglages, affiner éventuellement la netteté avec le *bouton Focus* (cela permettra une meilleure précision sur les mesures)

Réglage du zéro :

L'utilisateur est responsable du choix du 0 volt sur chaque voie de l'oscilloscope :

- Sélectionner la voie (*bouton CHI /II*),
- Enfoncer le *bouton GD* (« ground » = terre) de la voie sélectionnée,
- Tourner le *potentiomètre Y-Pos* de la voie sélectionnée et ajuster la trace horizontale au niveau 0 volt désiré (souvent l'axe central de l'écran, mais ce n'est pas obligatoire),
- Si la trace n'est pas parfaitement horizontale (influence du champ magnétique terrestre) utiliser la vis d'ajustage *Rotation de Trace* (nécessite un tournevis)

Attention : certains oscilloscopes nécessitent un temps de chauffe avant que ces réglages deviennent stables : avant de commencer une mesure de tension, il faudra revérifier le zéro.

Rien ne va comme attendu :

Vérifier que le *mode XY* ou que le *mode testeur de composant* ne soit pas activé

Entrées verticales : mesure de tension

- Appliquer une tension sur l'entrée BNC (Bayonet Neill-Concelman)
- Sélectionner la voie concernée (CHI / II) ou le mode Dual (si deux tensions seront à visualiser)
- Penser à relâcher le bouton GD
- Ajuster le commutateur de sensibilité verticale pour avoir la plus grande déviation possible du faisceau sur l'écran.



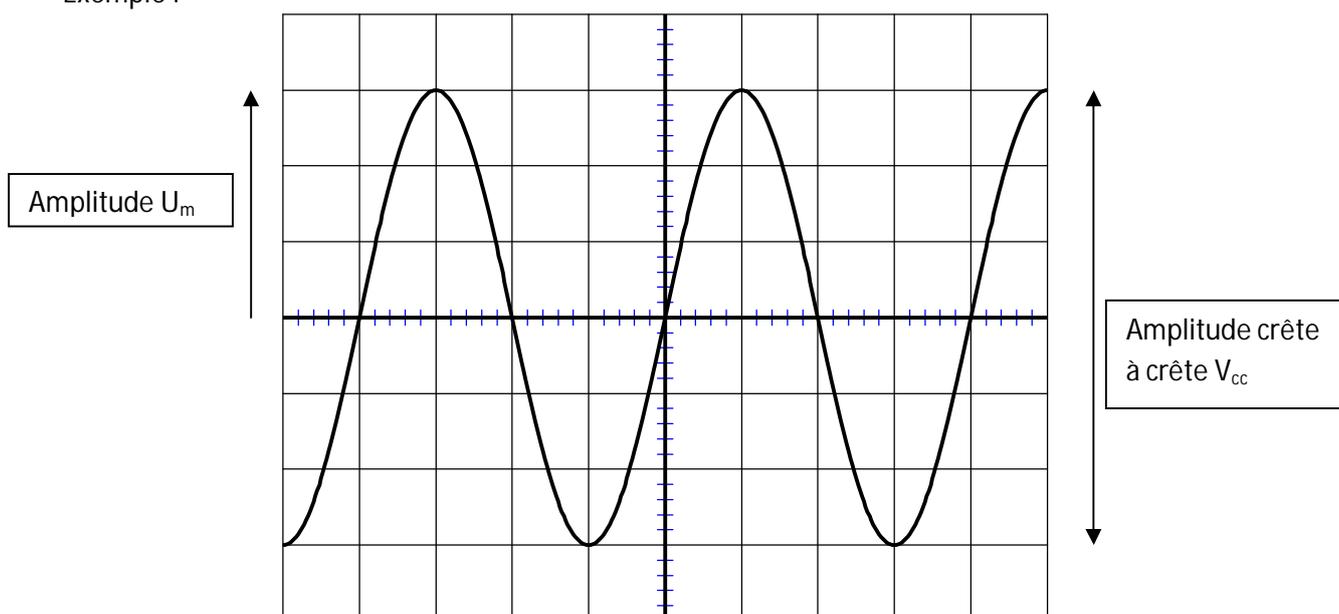
- Attention :

- au potentiomètre de décalibration situé à l'intérieur du commutateur de sensibilité : avant de faire une mesure de tension, vérifier qu'il est bien en position Calibration : 

- au bouton Y-Mag x5 (ou Amplitude Y x5) qui multiplie le gain de l'amplificateur par 5

Mesure de tension : on l'écrira sous la forme : Déviation x Sensibilité verticale

Exemple :



sensibilité verticale = 2V/div

Amplitude $U_m = 3,0 \text{ div} \times 2 \text{ V/div} = 6,0 \text{ V}$

Amplitude crête à crête : $U_{cc} = 6,0 \text{ div} \times 2\text{V/div} = 12,0 \text{ V}$

Remarque : une mesure de cette tension alternative faite au voltmètre donnera la tension efficace :

$$U_{eff} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

Entrées verticales : le couplage AC/DC

Le couplage DC :

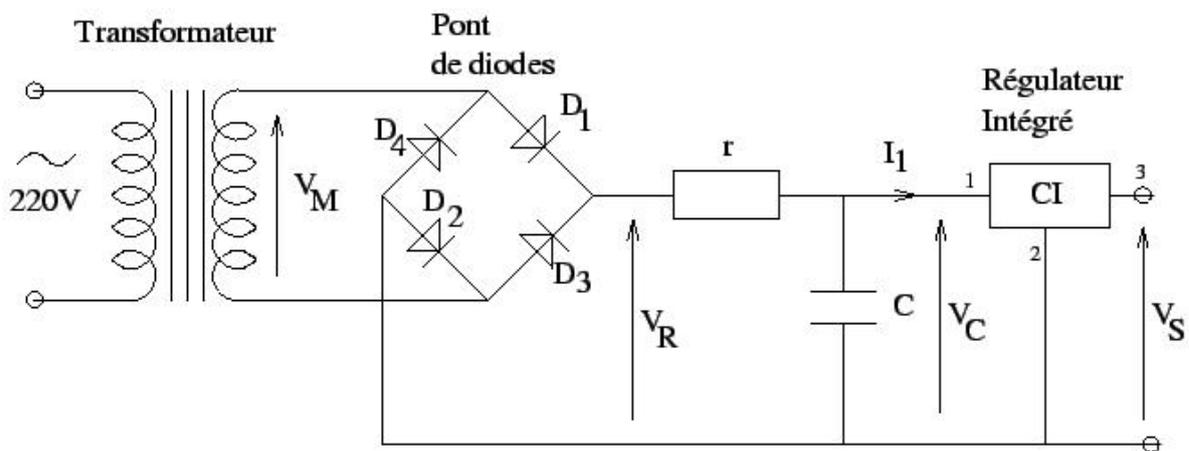
C'est le couplage le plus utilisé. Ce mode permet de visualiser aussi bien les tensions alternatives que les tensions continues.

Le couplage AC :

Dans ce mode, seules les tensions alternatives seront visualisées. Les composantes continues seront annulées.

Application : Visualisation de l'ondulation d'une alimentation stabilisée continue :

Une alimentation stabilisée est sensée délivrer une tension parfaitement continue. Voici un schéma typique d'alimentation stabilisée :



La tension de sortie V_s est réalisée à partir de la tension EDF (230 V alternatif aujourd'hui au lieu de 220V il y a quelques années). Cette tension alternative sinusoïdale est abaissée par le transformateur puis redressée dans le pont de diode. Cette tension positive est alors filtrée par le condensateur. A la dernière étape, la tension est régulée par un circuit intégré.

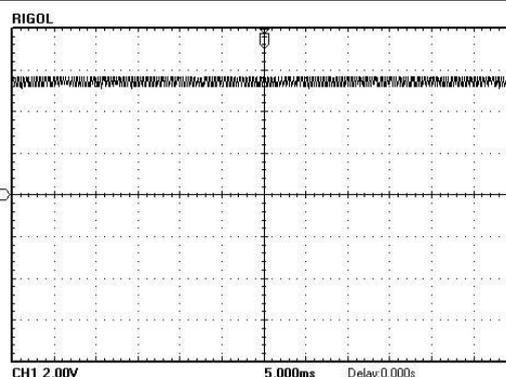
La tension V_s obtenue est-elle parfaitement continue. Comment le vérifier ?

Observons cette tension en utilisant le mode de couplage DC puis le mode AC.

Couplage DC :

Sensibilité : 2V/div

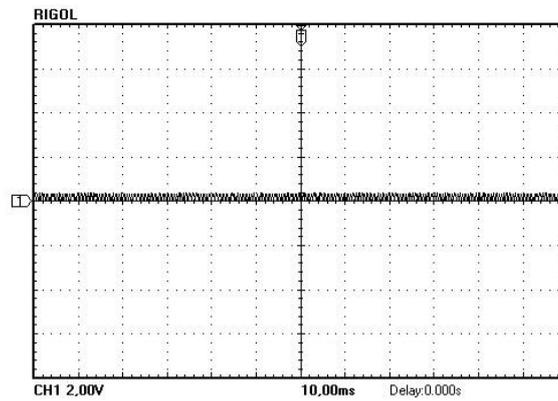
On observe ici une trace horizontale à la valeur $U = 5$ V. C'est la tension continue délivrée par l'alimentation.



Couplage AC :

Sensibilité : 2V/div

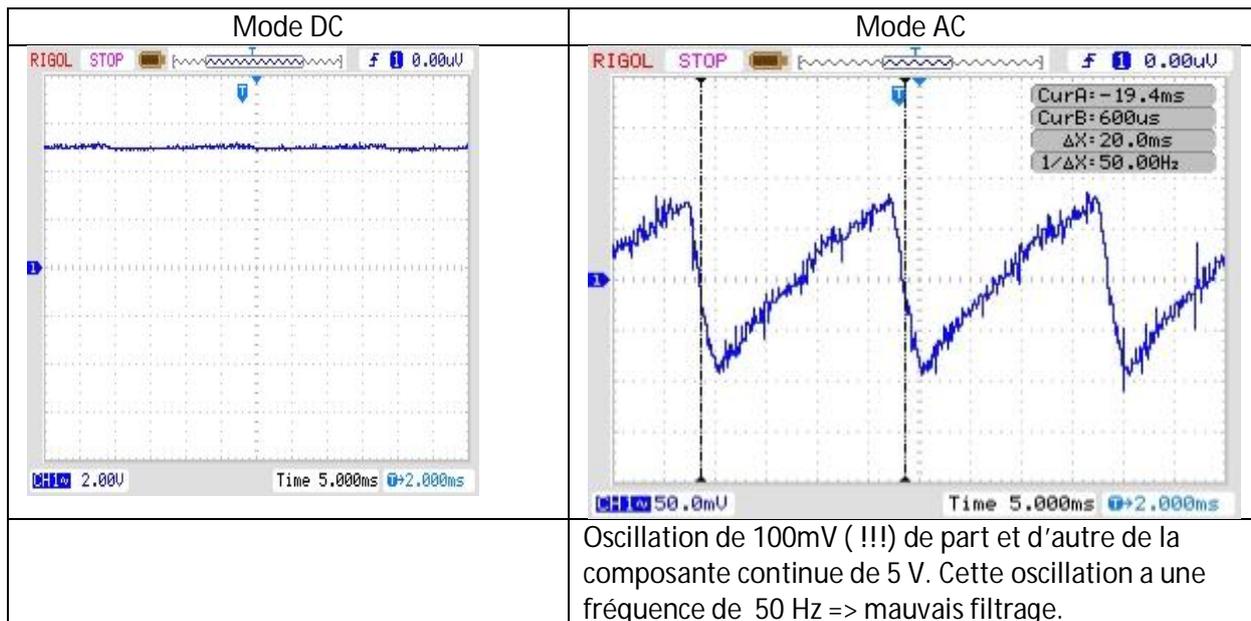
La composante continue de 5V se trouve annulée.



Couplage AC :

Image manquante

Voici un exemple d'une alimentation de mauvaise qualité :



Mode balayage : mesure de durée

- Appliquer une tension sur l'entrée BNC
- Sélectionner la voie concernée (CHI / II) ou le mode Dual (si deux tensions seront à visualiser)
- Penser à relâcher le bouton GD
- Ajuster le commutateur de sensibilité horizontale (ou Base de temps) pour avoir la plus grande largeur possible sur l'écran de la durée à mesurer :



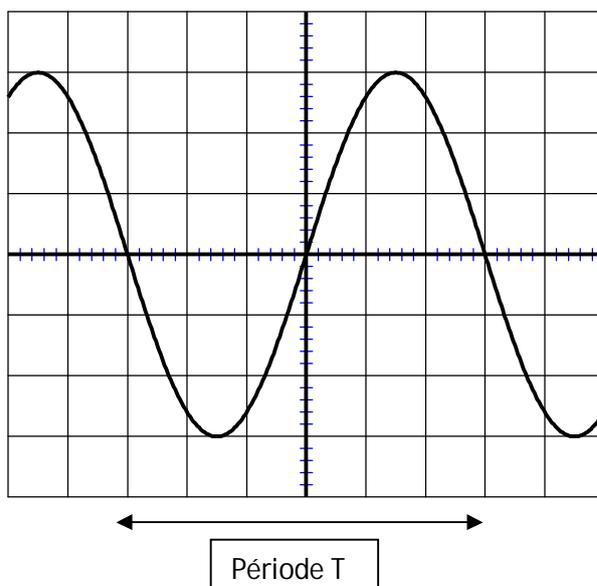
- Attention :

- au potentiomètre de décalibration situé à l'intérieur du commutateur de sensibilité : avant de faire une mesure de durée, vérifier qu'il est bien en position Calibration : 

- au bouton Mag x10 (ou Expansion x10) qui réalise une expansion de la base de temps par

Mesure de durée : on l'écrira sous la forme : Largeur x Base de temps

Exemple :

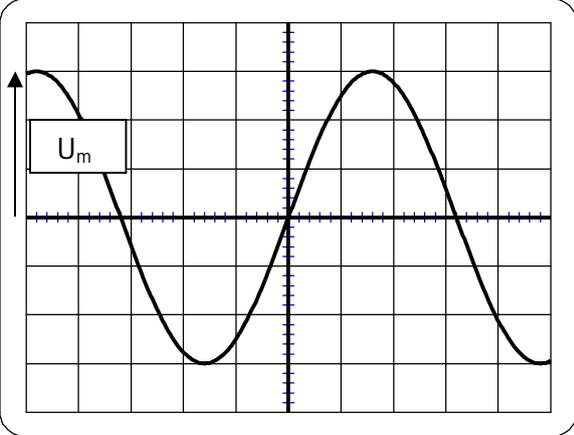
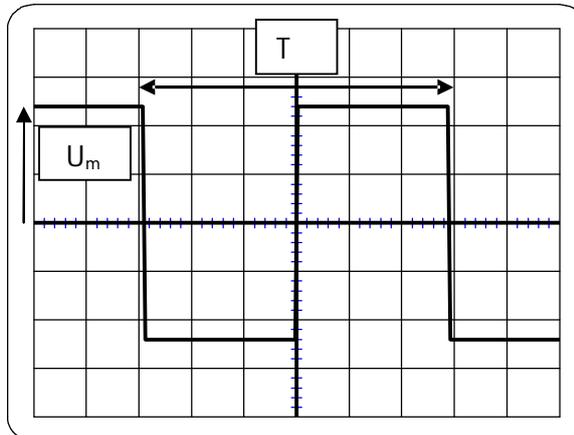
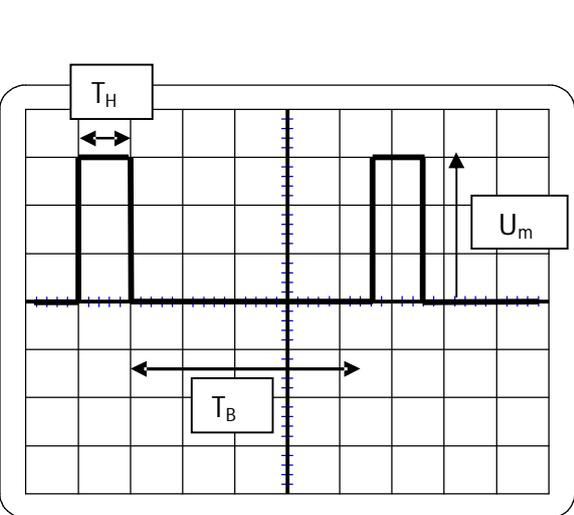


Base de temps : $5\mu\text{s} / \text{div}$

Période $T = 6,0 \text{ div} \times 5\mu\text{s} / \text{div} = 30 \mu\text{s}$

Calcul de la fréquence : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{30 \cdot 10^{-6}} = 33,3 \text{ kHz}$ (Attention à ne pas annoncer un résultat de fréquence avec une trop grande précision, car ce calcul est basé sur la mesure de période T.)

Exemples :

<p style="text-align: center;">Tension sinusoïdale</p> 	<p><u>Réglages :</u> Sensibilité verticale : 5V/div Sensibilité horizontale : 2 ms/div</p> <p><u>Mesures :</u> Amplitude $U_m =$</p> <p>Période $T =$</p> <p>Fréquence $f =$</p>
<p style="text-align: center;">Tension en créneaux</p> 	<p><u>Réglages :</u> Sensibilité verticale : 0,2V/div Sensibilité horizontale : 50 µs/div</p> <p><u>Mesures :</u> Amplitude $U_m =$</p> <p>Période $T =$</p> <p>Fréquence $f =$</p>
<p style="text-align: center;">Impulsions de tension</p> 	<p><u>Réglages :</u> Sensibilité verticale : 50 mV/div Sensibilité horizontale : 10 ms/div</p> <p><u>Mesures :</u> Amplitude $U_m =$</p> <p>Durée à l'état haut $T_H =$</p> <p>Durée à l'état bas $T_B =$</p> <p>Période $T =$</p> <p>Fréquence $f =$</p>

Mode balayage : mesure de déphasage

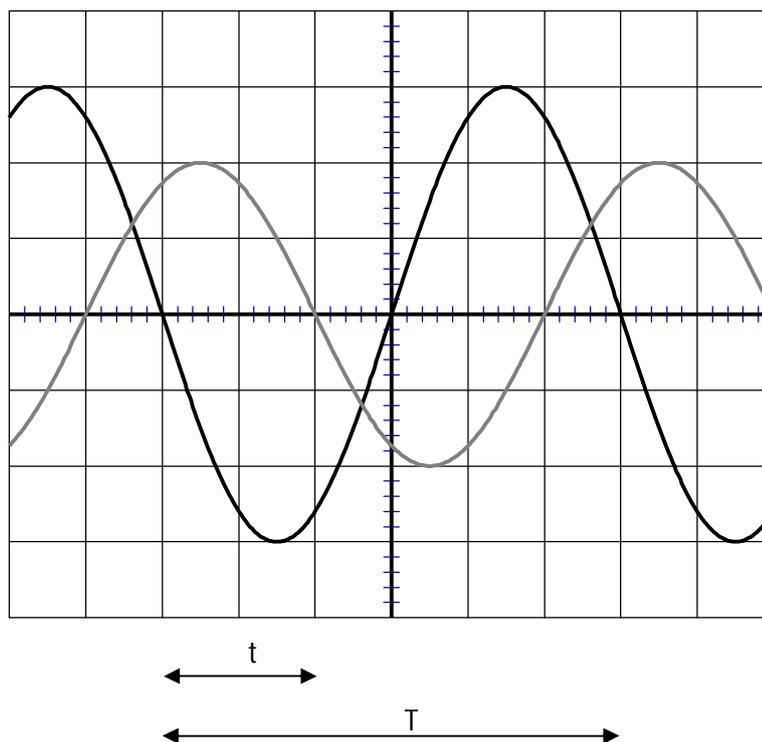
On cherche ici à mesurer le « décalage temporel » entre deux signaux (souvent des sinusoïdes de même fréquence)

-Les deux entrées étant utilisées, on choisira le mode Dual

- Ajuster le commutateur de sensibilité horizontale (ou Base de temps) pour avoir la plus grande largeur possible sur l'écran de la durée à mesurer.



Exemple :



Le déphasage entre les deux signaux se calcule alors par l'une des relations suivantes :

- En degrés : $\varphi = \frac{t}{T} \cdot 360^\circ$
- En radians : $\varphi = \frac{t}{T} \cdot 2\pi$

Cela donne sur cet exemple :

- En degrés : $\varphi = \frac{t}{T} \cdot 360^\circ = \frac{2}{6} \cdot 360^\circ = 120^\circ$
- En radians : $\varphi = \frac{t}{T} \cdot 2\pi = \frac{2}{6} \cdot 2\pi = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$

Remarque : inutile d'exprimer t et T avec leurs valeurs exactes de temps : la division de l'un par l'autre permet de ne garder que les longueurs correspondantes (2 div pour t et 6 div pour T sur cet oscillogramme)

Mode XY : mesure de déphasage

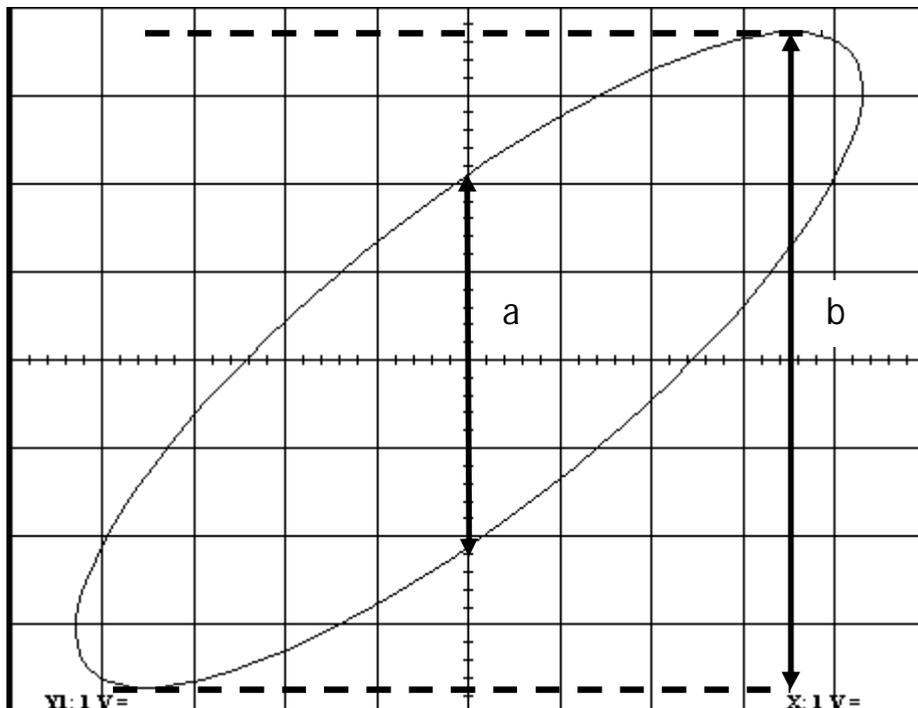
On peut également mesurer un déphasage en quittant le mode balayage pour passer au mode XY.

Dans ce mode, le spot ne balaye plus l'écran de gauche à droite :

- Le canal I est appliqué en X (horizontal)
- Le canal II est appliqué en Y (vertical)

Les figures obtenues à l'écran sont appelées figures de Lissajous.

Exemple :



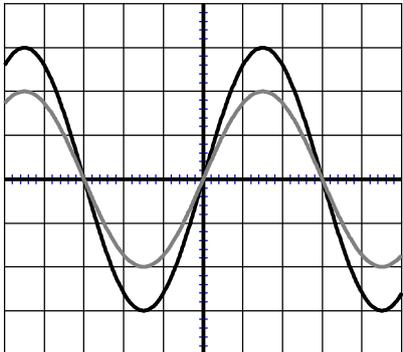
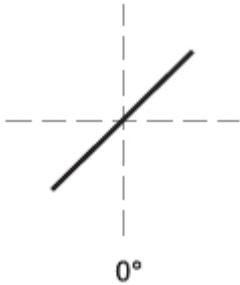
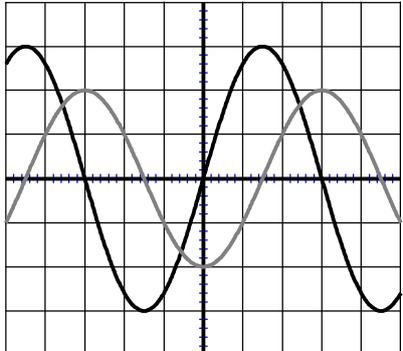
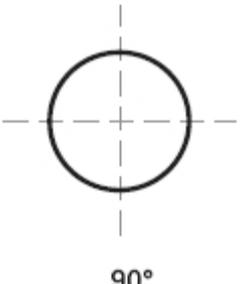
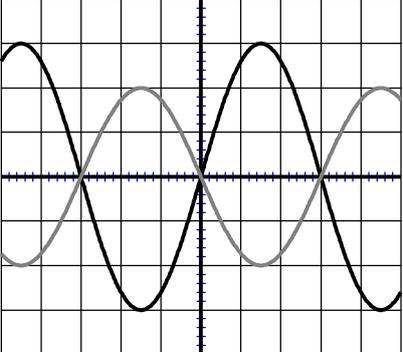
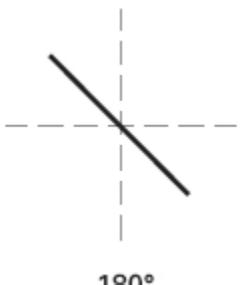
$$\text{On a : } \sin \varphi = \frac{a}{b}$$

$$\text{Ici cela donne } \sin \varphi = \frac{a}{b} = \frac{4,4}{7,5} = 0,586 \text{ donc } \varphi = 36^\circ$$



Mode XY et mode balayage : mesure de déphasage

Quelques cas particuliers :

Mode balayage	Mode XY	Déphasage
	 <p>0°</p>	$\varphi = 0^\circ = 0 \text{ rad}$ Les deux signaux sont en phase. Obtenu à la résonance du circuit RLC série
	 <p>90°</p>	$\varphi = 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ Les deux signaux sont en quadrature.
	 <p>180°</p>	$\varphi = 180^\circ = \pi \text{ rad}$ Les deux signaux sont en opposition de phase.