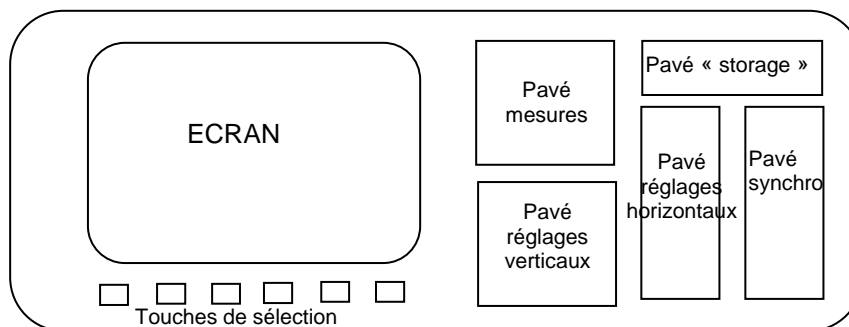


**INSTRUMENTATION ELECTRIQUE**  
**OSCILLOSCOPE NUMERIQUE**  
**GENERATEUR BASSE FREQUENCE UTILISE EN SINUSOIDAL**  
**Etude pratique**

## 1 Prise en main de l'oscilloscope et du G.B.F.:

Remarquer que la façade de l'oscilloscope est divisée en plusieurs parties :



### 1.1 Réglage de la fenêtre verticale :

Allumer l'oscilloscope : juste après avoir appuyé sur le bouton marche/arrêt, appuyer simultanément sur la première et la troisième touche sous l'écran pendant quelques secondes puis relâcher. Cela permet de réinitialiser l'oscilloscope et c'est à faire à chaque fois.

On observe une trace horizontale. Pour choisir le couplage continu (DC) appuyer sur la *touche 1* dans le pavé « *vertical* », choisir DC avec les touches de sélection.

Centrer le signal sur l'écran avec le bouton rotatif *position* (pavé « *vertical* »); remarquer l'affichage de l'écart entre la masse et le centre de l'écran au cours du déplacement; il s'agit donc de régler cet écart à 0.

Dans le pavé « *synchronisation* », appuyer sur la touche *source*, et choisir *voie 1* avec les touches de sélection.

### 1.2 Observation et mesures d'un signal sinusoïdal :

#### ➤ **Observation du signal :**

Utiliser un câble coaxial pour envoyer le signal  $v(t)$  à l'entrée  $Y_1$  de l'oscilloscope afin de le visualiser.

➤ Régler grâce aux boutons du GBF un signal sinusoïdal d'amplitude 3V et de période 2 ms. Régler les sensibilités horizontale et verticale de manière à visualiser deux périodes environ, avec un signal s'étendant verticalement le plus possible sans être tronqué.

#### ➤ **Utilisation des curseurs :**

Dans le pavé « *measure* », appuyer sur la touche *cursor*.

Dans le menu de sélection, sélectionner le curseur  $V_1$ , et mesurer le maximum de la tension  $V_{\max}$

Puis avec le curseur  $V_2$ , mesurer le minimum de la tension  $V_{\min}$

En déduire, la valeur crête à crête  $V_{CC}$

Dans le menu de sélection, sélectionner le curseur  $t_1$ , et le placer à une intersection de la courbe avec l'axe des abscisses. Puis positionner le curseur  $t_2$  de manière à mesurer une période  $T$ . Adapter les calibres pour une mesure la plus précise possible.

#### ➤ **Mesures automatiques :**

Utiliser les touches de mesure de tension et de temps (pavé « *mesures* ») et relever les valeurs indiquées pour la période, la fréquence, la valeur moyenne, la valeur crête à crête, la valeur efficace.

### 1.3 Etude des couplages AC et DC :

Utiliser la touche "offset" ou "décalage" du GBF pour décaler le signal vers le haut de 1V.  
Observer ce qui se passe selon que l'on choisit le couplage AC ou DC et relever les oscillogrammes.

Quelle est l'utilité du couplage AC pour régler une ondulation sinusoïdale de 200 mV crête à crête autour de la valeur moyenne 1 V? Expliquer le mode opératoire et réaliser le réglage.

Observer en couplage AC une tension en créneau de fréquence faible (quelques dizaines de Hertz). Comparer au couplage DC. Augmenter la fréquence, et observer, pour les deux couplages, ce que l'on observe.

## 2 Etude de la synchronisation :

### 2.1 Etude du menu « source » :

Supprimer la composante continue du signal et régler de nouveau l'amplitude à 3 V

Appuyer sur la touche « source » du pavé « synchronisation ». Le menu qui s'affiche permet de sélectionner la voie sur laquelle on synchronise un signal. Pour l'instant c'est la voie 1 qui sert de référence.

Sélectionner la voie 2 dans le menu. Que se passe-t-il ?

#### ➤ **Synchronisation extérieure :**

Envoyer avec un câble coaxial, le signal de synchronisation du G.B.F. (sortie TTL ou SYNC) sur la voie 2 de l'oscilloscope. Pour observer, il peut-être nécessaire d'activer cette voie : (touche 2, pavé *vertical*).

Faire varier l'amplitude du signal sinusoïdal. Qu'observe-t-on sur le signal T.T.L ?

Faire varier la fréquence du signal sinusoïdal. Qu'observe-t-on sur le signal T.T.L ?

Débrancher le signal T.T.L de la voie 2 et l'envoyer sur l'entrée **EXT** de l'oscilloscope. Synchroniser sur la voie 1. Le signal doit de nouveau se stabiliser. Diminuer fortement l'amplitude du signal. Que se passe-t-il ?

Synchroniser le signal sur *EXT* grâce au menu. Que se passe-t-il ?

### 2.2 Etude du mode de déclenchement :

Synchroniser de nouveau sur la voie 1. Appuyer sur la touche « mode » du pavé « synchronisation ».

#### ➤ **Mode AUTOLEVEL :**

Observer le niveau de déclenchement en tournant le potentiomètre « level » du pavé « synchronisation ». Qu'observe-t-on ?

A quel endroit de l'écran le signal se déclenche-t-il ?

Augmenter le niveau jusqu'à ce que la droite horizontale donnant le représentant n'ait plus d'intersection avec la sinusoïde. Que se passe-t-il ?

#### ➤ **Mode AUTO :**

Procéder comme pour le mode *AUTOLEVEL*. Qu'observe-t-on lorsqu'il n'y a plus d'intersection entre le niveau de déclenchement et la sinusoïde ?

#### ➤ **Mode NORMAL :**

Procéder comme pour le mode *AUTOLEVEL*. Qu'observe-t-on lorsqu'il n'y a plus d'intersection entre le niveau de déclenchement et la sinusoïde ?

Modifier alors la fréquence du signal pour bien se persuader que l'image reste figée.

### 2.3 Touche SLOPE-COUPLING :

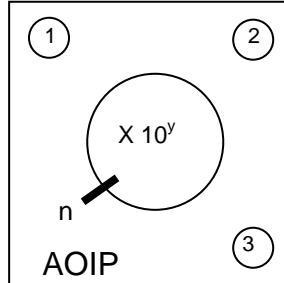
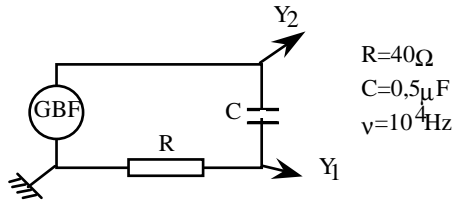
Etudier le rôle des deux touches de gauche dans le menu **SLOPE COUPLING** .

### 3 Mesure de déphasage :

#### 3.1 Mesure :

Réaliser le montage RC ci-dessous. Utiliser une boîte AOIP pour R dont le schéma est donné à côté du circuit.

Faire apparaître sur l'écran les courbes  $Ri=f(t)$  (voie 1) et  $u=g(t)$  (voie 2).



Faire attention à disposer la boîte de manière à lire « AOIP » en bas à gauche.

- Utilisation normale : entre les bornes « 1 » et « 2 », la résistance est  $R=n \cdot 10^y$ .
- Entre « 2 » et « 3 » elle est  $R=(11-n) \cdot 10^y$ .
- Entre « 1 » et « 3 », c'est la résistance totale :  $R=11 \cdot 10^y$ .

Avec les curseurs, mesurer le décalage temporel  $\tau$  en utilisant les intersections des courbes avec l'axe horizontal. Au préalable, adapter les calibres horizontalement et verticalement pour obtenir la meilleure précision possible.

Mesurer la fréquence du signal  $f$

En déduire le déphasage :  $\phi = 2\pi\tau f$

Identifier la courbe en avance sur l'autre.

#### 3.2 Comparaison avec le résultat théorique :

Si l'on utilise les signaux complexes :

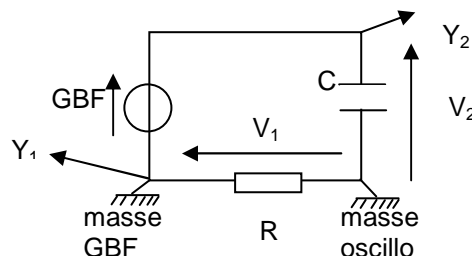
$$\underline{Y}_1 = RI\sqrt{2}e^{j\omega t} \text{ et } \underline{Y}_2 = U\sqrt{2}e^{j(\omega t + \phi)}$$

avec :  $\underline{Y}_2 = \frac{Y_1}{R} \left( R + \frac{1}{jC\omega} \right)$  soit,  $\cos \phi > 0$  soit  $\phi \in \left[ -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right]$ , donc  $\phi = \arctan\left(\frac{-1}{RC\omega}\right)$ .

Calculer  $\phi$

### 4 Problème des masses :

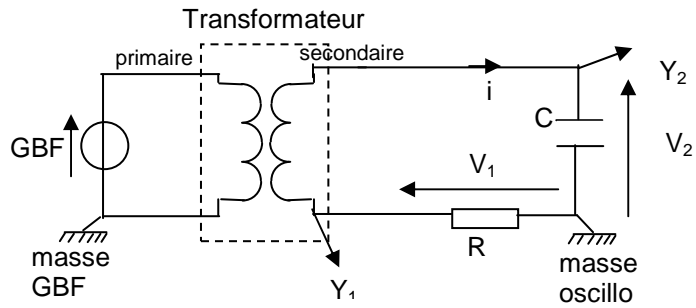
Pour observer simultanément la tension et l'intensité pour un condensateur ; réaliser le montage suivant :



Visualiser  $Y_1$  et  $Y_2$ . Conclusion :

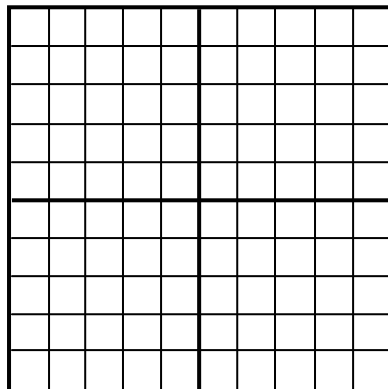
Que se passe-t-il si on enlève la résistance ?

Réaliser le montage suivant utilisant un **transformateur d'isolement** qui isole les deux parties du circuit :



Il faut inverser la voie 1 sur l'oscilloscope. Pourquoi ?

Relever l'oscillogramme :



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :

Mesurer le déphasage entre les deux voies.