

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES



<u>Centres d'intérêt abordés :</u>		<u>Thématiques :</u>	
CI9	Acquisition et conditionnement des informations	I4	Transformation d'une grandeur physique à mesurer

<u>Activités proposées :</u>		<u>Compétences visées :</u>	
1	Utiliser les appareils de mesure	Identifier la grandeur physique à mesurer et la nature de l'information délivrée Mesurer les signaux en divers points du système d'acquisition	

<u>Ressource matériel :</u>		<u>Ressource documentaire :</u>	
<input type="checkbox"/> Générateur de tension continue variable <input type="checkbox"/> Oscilloscope <input type="checkbox"/> Multimètres <input type="checkbox"/> Boîtes de résistances variables		<input type="checkbox"/> La notice technique des appareils (oscilloscope, alimentation, multimètre)	

**PRESENTATION**

L'objectif de ce TP est de vous familiariser à l'utilisation des appareils de mesures du laboratoire (générateurs, multimètres et oscilloscope). Il permettra également de vérifier expérimentalement les lois essentielles de l'électronique.

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

ANALYSE THEORIQUE (A FAIRE AVANT LE TP)

1. UTILISATION DU MULTIMETRE

Indiquer dans les cadres le type de mesure réalisée par le multimètre



Suivant la position du commutateur rotatif, le multimètre permet de mesurer :

- une tension (voltmètre)
- une intensité (amperemètre)
- une résistance (ohmmètre).

Indiquer quelles sont les deux bornes utilisées pour

- la mesure d'une tension : \_\_\_\_\_
- la mesure de l'intensité du courant : \_\_\_\_\_
- la mesure d'une résistance : \_\_\_\_\_

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

ANALYSE EXPERIMENTALE

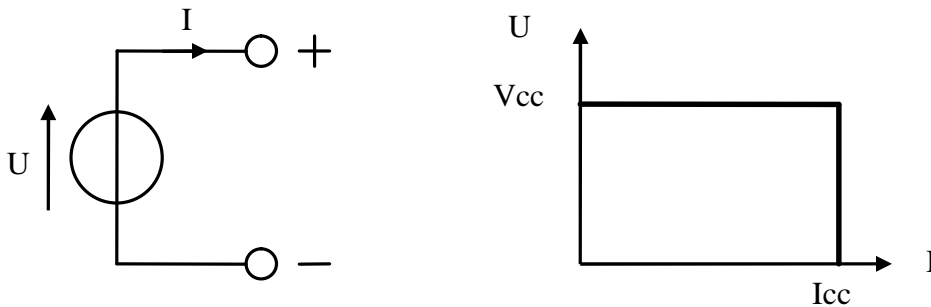
2. UTILISATION DE L'ALIMENTATION STABILISEE

Dans un circuit à courant continu, les conventions de représentation imposent que :

- les tensions sont fléchées du potentiel le plus bas vers le potentiel le plus haut,
- le courant I sort par la borne positive du générateur.

On donne ci-dessous la représentation normalisée de l'alimentation continue.

La caractéristique de transfert  $U = f(I)$  où  $V_{cc}$  représente la valeur de réglage de la tension et  $I_{cc}$  le courant limite fixé.



Pour effectuer les différents réglages, lire le manuel d'instructions de l'alimentation ELC AL 936N.

2.1 Mise en service de l'alimentation

Mettre l'alimentation en service (bouton 19). Quels sont les voyants MODE qui sont allumés ? Que signifient-ils ?

---



---



---

Régler la tension fournie par l'alimentation principale (MAITRE ou MASTER) à 15 V. Que faut-il faire pour que cette tension soit disponible sur les bornes de sortie :

---



---

Vérifier, avec un voltmètre en position continue.

2.2 Réglages de la tension

Quelle est la valeur maximale de la tension qui peut être produite par l'alimentation MAITRE :

---

Expliquer le mode opératoire qui permet d'obtenir une tension continue de 60V :

---



---

Effectuer ce réglage.



UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

2.3 Limitation de courant

Par mesure de protection, on fixe le courant maximal  $I_{cc}$  que l'alimentation pourra fournir au circuit électrique alimenté. Expliquer le mode opératoire qui permet de limiter le courant de sortie à 0,1A :

2.4 Synthèse

Régler les alimentations MAITRE et ESCLAVE à 10V avec une limitation de courant à 0,1A.

**Faire vérifier les réglages par le professeur.**

3. MESURES SUR LES RESISTANCES

Les résistances ont pour fonction de modifier la valeur du courant électrique qui traverse le circuit. La résistance s'exprime en Ohm (symbole  $\Omega$ ).

3.1 Mesures de résistances

Prendre une boîte de décades de résistances. Fixer, par appui sur les boutons, la valeur de la résistance à 49  $\Omega$ , 970  $\Omega$ , 11535  $\Omega$  et 258000  $\Omega$ . A l'aide de l'ohmmètre, mesurer dans chaque la valeur de la résistance. Reporter ces valeurs dans le tableau :

Valeur réglée ( $\Omega$ )	49	970	11535	258000
Valeur mesurée				

Commenter l'écart entre la valeur fixée sur la boîte à décades et la valeur mesurée :

3.2 Association de résistances en série

A l'aide des deux boîtes de résistances, faire l'association en série des résistances R1 et R2 et mesurer Req la résistance équivalente :

R1 ( $\Omega$ )	100	1000	10000
R2 ( $\Omega$ )	400	2000	2000
Req ( $\Omega$ )			

Etablir la relation liant Req, la résistance équivalente à deux résistances placées en série, R1 et R2 :

**UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES**

**3.3 Association de résistances en parallèle**

A l'aide des deux boites de résistances, faire l'association en parallèle des résistances R1 et R2 et mesurer Req la résistance équivalente :

R1 ( $\Omega$ )	100	1000	10000
R2 ( $\Omega$ )	400	2000	2000
Req ( $\Omega$ )			

Remplir le tableau ci-dessous en calculant l'inverse des valeurs du tableau précédent :

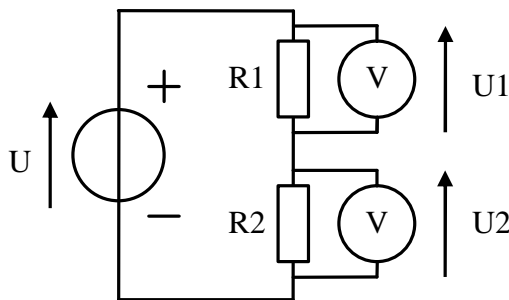
1 / R1 ( $\Omega^{-1}$ )			
1 / R2 ( $\Omega^{-1}$ )			
1 / Req ( $\Omega^{-1}$ )			

Etablir la relation liant Req, la résistance équivalente à deux résistances placées en parallèle, R1 et R2 :

**4. MESURES DE TENSION**

**4.1 Loi des mailles (loi d'additivité des tensions)**

Réaliser le câblage suivant. L'alimentation sera réglée à 10 V avec une limitation de courant à 0,1 A.



Pour les différentes valeurs des résistances R1 et R2, mesurer les tensions U1 et U2 :

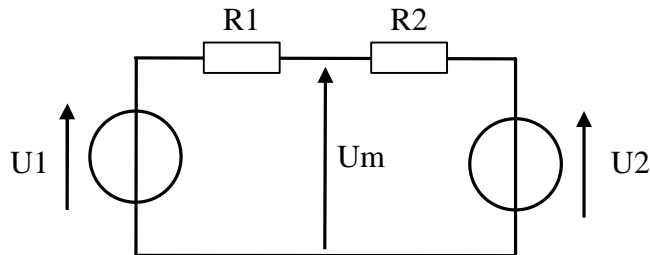
R1 ( $\Omega$ )	100	1000	10000
R2 ( $\Omega$ )	400	2000	2000
U1 (V)			
U2 (V)			

Etablir la relation liant U, la tension de l'alimentation et les tensions U1 et U2 (loi des mailles) :

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

4.2 Théorème de superposition

Réaliser le câblage suivant. La résistance R1 sera fixée à 4000 Ω et la résistance R2 à 1000 Ω. Les deux alimentations U1 et U2 seront réglées respectivement à 5 V et 10 V avec une limitation de courant à 0,1 A.



Faire vérifier le montage par le professeur avant d'alimenter le circuit.

Placer un voltmètre et mesurer  $U_m =$  \_\_\_\_\_

Imposer  $U_1 = 0$  V (court-circuiter l'alimentation par un fil reliant ses 2 bornes) et mesurer  $U_{m2}$  (valeur de  $U_m$  avec  $U_1 = 0$ ),  $U_{m2} =$  \_\_\_\_\_

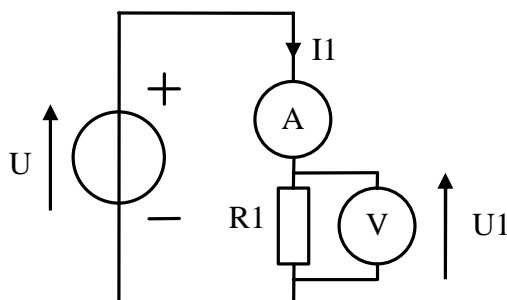
Enlever le fil qui court-circuite  $U_1$ . Imposer  $U_2 = 0$  V et mesurer  $U_{m1}$  (valeur de  $U_m$  avec  $U_2 = 0$ ),  $U_{m1} =$  \_\_\_\_\_

Etablir la relation liant  $U_m$  et les tensions  $U_{m1}$  et  $U_{m2}$  (théorème de superposition) :

5. MESURES DE COURANT

5.1 Loi d'Ohm

Réaliser le câblage suivant. L'alimentation U sera fixée à 5 V avec une limitation de courant à 0,1 A.



Pour les différentes valeurs de R1, mesurer la tension U1 aux bornes de R1 et le courant I1 qui traverse R1. Reporter ces mesures dans le tableau suivant :

R1 (Ω)	1000	2000	10000
U1 (V)			
I1 (A)			

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

Etablir la relation liant la tension  $U_1$ , le courant  $I_1$  et la résistance  $R_1$  (loi d'Ohm):

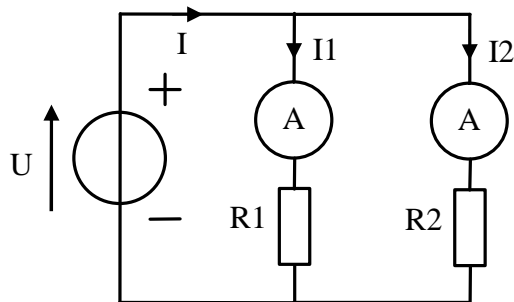
---



---

### 5.2 Loi des nœuds

Réaliser le câblage suivant. L'alimentation  $U$  sera fixée à 10 V avec une limitation de courant à 0,1 A. La résistance  $R_1$  sera fixée à 1000  $\Omega$  et la résistance  $R_2$  à 2000  $\Omega$ .



Mesurer la valeur du courant dans  $R_1$  ;  $I_1 =$  \_\_\_\_\_

Mesurer la valeur du courant dans  $R_2$  ;  $I_2 =$  \_\_\_\_\_

Mesurer la valeur du courant fourni par le générateur ;  $I =$  \_\_\_\_\_

(Pour faire cette mesure, il faut enlever un des deux ampèremètres utilisés et le remplacer par un fil)

Etablir la relation liant les courants  $I$ ,  $I_1$  et  $I_2$  (loi des nœuds) :

---



---

## 6. UTILISATION DU GENERATEUR BASSES FREQUENCES ET DE L'OSCILLOSCOPE

L'oscilloscope est principalement utilisé pour visualiser des signaux périodiques et des signaux d'évolution lente. On l'utilisera ici pour visualiser des signaux périodiques produit par le GBF.

### 6.1 Visualisation d'un signal alternatif sinusoïdal

Mettre l'oscilloscope et le GBF sous tension. A l'aide de deux cordons et de deux fiches BNC, relier la sortie 50  $\Omega$  du GBF à la voie 1 de l'oscilloscope

Sur le GBF, sélectionner la forme du signal à produire : sinusoïdale. Régler la fréquence à 1 kHz.

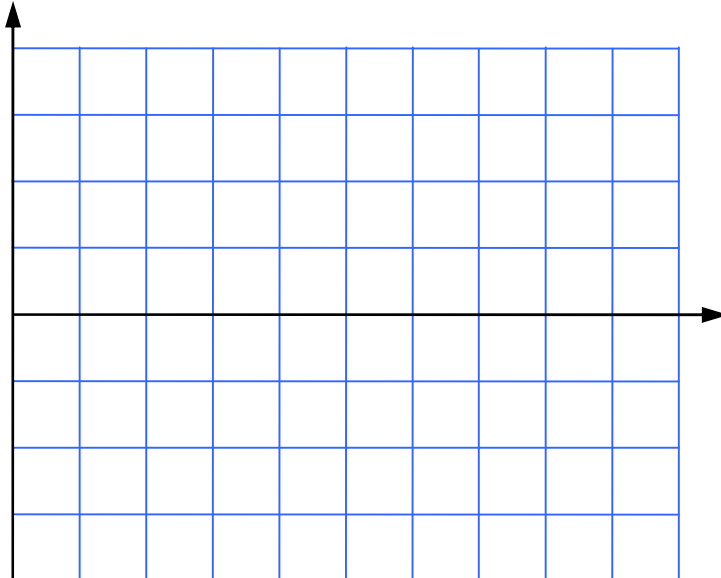
Pour procéder aux réglages suivants le signal sinusoïdal doit être visible sur l'écran de l'oscilloscope. Pour cela, il faut appuyer sur le bouton de calibrage automatique de l'oscilloscope (AUTOSCALE).

Sur le GBF, régler l'amplitude du signal à 5 V. L'amplitude représente la valeur maximale du signal. Régler la composante continue à 0 (bouton DC offset)

**Faire vérifier les réglages par le professeur.**

UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES

Représenter le signal visualisé à l'oscilloscope :

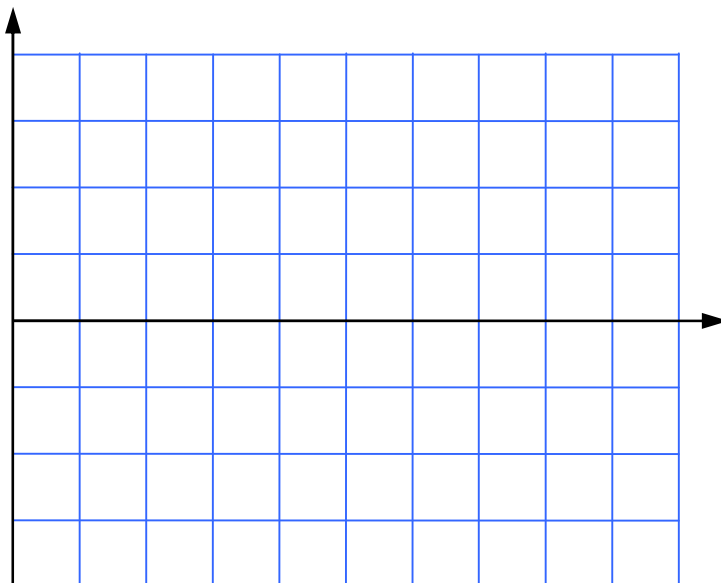


- Signal :
- Calibre :
- Base de temps :

6.2 Visualisation d'un signal carré

Sur le GBF, effectuer les réglages nécessaires pour obtenir un signal de forme carré variant entre 0V (min) et + 5V (max), de fréquence 500 Hz.

Représenter le signal visualisé à l'oscilloscope :



- Signal :
- Calibre :
- Base de temps

Faire vérifier les réglages par le professeur.