

MPI n°5 : Acquisition informatisée - Caractéristique d'un dipôle

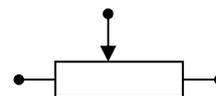
Objectifs :

- Utiliser un montage potentiométrique
- Effectuer des mesures à l'aide de l'interface ORPHY
- Obtenir les caractéristiques d'un conducteur ohmique et d'une diode à l'aide d'une chaîne d'acquisition.

1. Protocole expérimental

1.1. Montage potentiométrique

Un potentiomètre est un élément de circuit comportant trois bornes. C'est en fait un conducteur ohmique dont la résistance est réglable. Son symbole est représenté ci-contre :



☞ Réaliser le montage ci-contre.

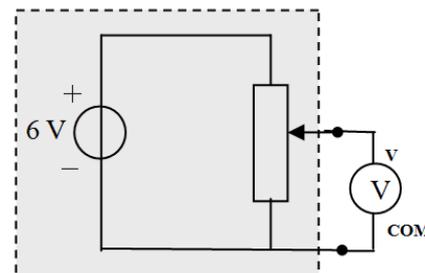
✍ A près manipulation, en déduire l'intérêt d'un montage potentiométrique ?

.....

.....

.....

.....



1.2. Montage expérimental

☞ Réaliser le montage ci-contre. On prend $R = 470 \Omega$.

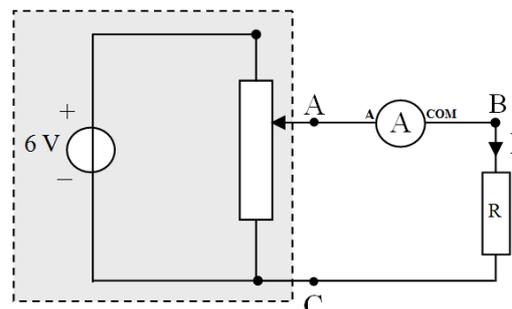
✍ Comment l'utiliser pour tracer la caractéristique $U_{BC} = f(I)$ du conducteur ohmique ?

.....

.....

.....

.....



1.3. Acquisition informatisé avec Orphy

Objectif : Utiliser **ORPHY** pour suivre l'évolution de la tension U_{BC} en fonction de I .

ORPHY est une interface informatique permettant la mesure de tensions analogiques et leur conversion numérique de façon à les rendre exploitables par un ordinateur.

Branché sur **ORPHY**, le boîtier **MODULE TEST** peut être utilisé pour raccorder un montage électrique à **ORPHY** :

- La borne **REF** d'**ORPHY** est l'équivalent de la borne **COM** d'un voltmètre.
- La borne **EA0** est l'équivalent de la borne **V**.



✍ Sur le schéma précédent, représenter le raccordement d'**ORPHY** permettant la mesure de U_{BC} .

☞ Réaliser le raccordement.

☞ La tension délivrée par le générateur est égale à 6V. On utilisera donc la borne **EA0** qui permet d'utiliser des tensions de 0 à 30V. En utilisant l'autre borne, limitée à 5V, on risque d'endommager l'interface. Basculer l'interrupteur d'**ORPHY** sur la position 0V.

2. Mesures

2.1. Pilotage de l'interface

☞ Ouvrir le logiciel GTS  (il permet le pilotage informatique de l'interface).

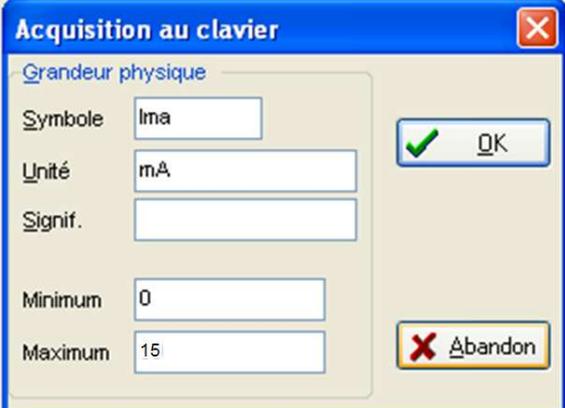
☞ **Paramétrer la voie EA0 :**

- Cliquer sur la fenêtre de la Voie EA0.
- Nommer la tension de la voie EA0 : U_{bc}.
- Décocher « **ref alt** ». Cliquer sur « **activer** ».
- En déplaçant le curseur du montage potentiométrique, vérifier la mesure de la tension U_{bc}.

☞ **Choix du mode d'acquisition :**

Les valeurs de I ne sont pas mesurées par ORPHY. Elles sont lues sur le multimètre et doivent donc être rentrées manuellement. Pour cela :

- Cliquer sur la fenêtre «**mode et option**», puis Cocher « **Clavier** » et valider
- Définir les caractéristiques de l'intensité I que l'on veut entrer manuellement :



The screenshot shows a dialog box titled "Acquisition au clavier". Under the heading "Grandeur physique", there are five input fields: "Symbole" with the value "lma", "Unité" with "mA", "Signif." (empty), "Minimum" with "0", and "Maximum" with "15". To the right of these fields are two buttons: "OK" with a green checkmark and "Abandon" with a red X.

☞ **Désactiver les voies inutiles.**

2.2. Acquisition des mesures

☞ Pour chaque position du curseur du potentiomètre, entrer la valeur de I lue sur le multimètre puis **ENREGISTRER** la mesure (taper sur la touche « **entrée** »).

☞ Vérifier que vos résultats (U_{bc} et I_{ma}) s'inscrivent au fur et à mesure dans le tableau à droite de l'écran. Une fois la série de mesure terminée, enregistrer votre série de mesures.

3. Exploitation des résultats à l'aide du logiciel regressi

3.1. Transfert des données

REGRESSI est un tableur scientifique. GTS permet un transfert direct des données vers REGRESSI.

☞ Dans la barre de menu, cliquer sur l'icône « **Regressi** » Une boîte de dialogue s'ouvre ⇒ **Ok**

Une nouvelle fenêtre s'ouvre : c'est la fenêtre principale de Regressi.

☞ Cliquez sur l'icône  pour accéder à la fenêtre « **Grandeurs** », cliquer sur l'onglet **V**ariables et vérifier que vos valeurs ont été correctement transférées.

3.2. Création d'une nouvelle variable

Avant de tracer la caractéristique de notre dipôle, il nous faut créer une variable I pour l'intensité en ampère :

☞ Dans la fenêtre **Grandeurs**, cliquer sur  ; Une fenêtre s'ouvre : Cocher **Grandeur calc.**

☞ Définir la nouvelle variable : Nom : I ; Unité : A ; Expression de la fonction : I =

☞ Cliquer sur  (icône de mise à jour !) ou appuyer sur F2

3.3. Tracé de la caractéristique du conducteur ohmique

☞ Cliquez sur l'icône  pour accéder à la fenêtre « Graphique », tracer la caractéristique $U_{BC} = f(I)$:

Choisir pour cela l'abscisse et l'ordonnée appropriées en cliquant sur 

☞ Après avoir choisi les options graphiques de votre choix, imprimer votre courbe.

3.4. Modélisation : LOI de fonctionnement expérimentale

REGRESSI offre une fonction de modélisation mathématique :

☞ Cliquer sur  puis  et sélectionner le modèle prédéfini adapté à l'allure de votre courbe.

☞ Quelle est la valeur de la résistance de ce conducteur ohmique ? : $R = _____$

☞ En déduire la loi de fonctionnement expérimentale du conducteur ohmique étudié :

4. Prolongement : caractéristique d'une DEL

L'objectif ici va être double :

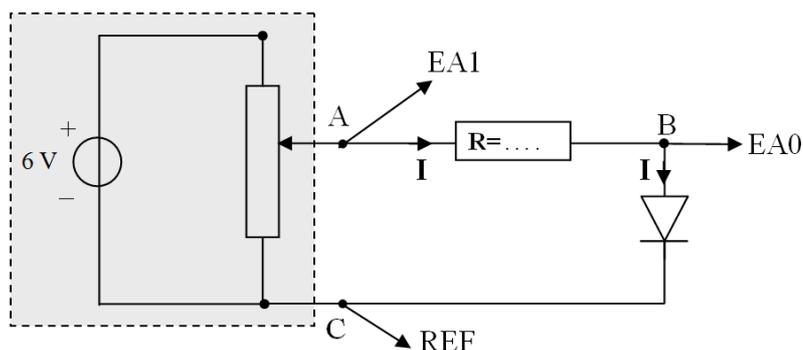
- Etablir la caractéristique d'un nouveau dipôle : La diode
- Eviter la mesure manuelle de l'intensité, par une acquisition entièrement avec ORPHY.

4.1. Montage expérimental

ORPHY ne permet pas de mesurer directement une intensité !

Il faut donc avoir recours à une astuce pour pouvoir « mesurer » l'intensité du courant traversant la diode.

L'astuce : Brancher un conducteur ohmique, de résistance R , en série avec la diode. Ce sera notre « capteur » d'intensité.



☞ ORPHY ne mesure que des tensions. Quelles sont les tensions qui vont être mesurées ici ?

⇒ Sur la voie EA0 :

⇒ Sur la voie EA1 :

Il nous reste à voir comment utiliser les tensions mesurées pour calculer l'intensité I !

☞ Appliquer la loi d'Ohm aux bornes du conducteur ohmique de résistance R et en déduire une relation permettant de calculer I :

 Etablir une relation permettant de calculer U_{AB} à partir des tensions mesurées par ORPHY :

 En déduire une relation permettant de calculer I une relation à partir des tensions mesurées par ORPHY :

4.2. Acquisition des données

-  Ouvrir le logiciel **GTS**.
-  **Paramétrer les voies** EA0 et EA1. Puis, en déplaçant le curseur, vérifier la mesure des deux tensions.
-  **Choix du mode d’acquisition** : cliquer sur la fenêtre «**mode et option** », puis cocher « **point par point** » ⇒ **OK**
-  **Désactiver les voies inutiles**.
-  **Acquisition des mesures** : pour chaque position du curseur du potentiomètre, cliquer sur « **acquisition** ».

4.3. Transfert des données et Création de la variable Intensité

-  Comme au 3.1, transférer vos données dans **REGRESSI**.
-  Dans la fenêtre **Grandeurs**, cliquer sur  ; Une fenêtre s’ouvre : Cocher **Grandeur calc.**
-  Définir la nouvelle variable : **Nom** : I ; **Unité** : A ; **Expression de la fonction** : I =
-  Cliquer sur (icône de **mise à jour** !) ou appuyer sur F2

4.4. Etude de la caractéristique de la d.e.l.

-  Dans la fenêtre **graphique**, tracer la caractéristique $U_{BC} = f(I)$ de la diode.
-  La tension aux bornes d’une diode varie-t-elle proportionnellement à l’intensité du courant qui la traverse ?

-  Une diode n’est « **passante** » qu’au-delà d’une certaine tension à ses bornes, dite tension de seuil. Justifier ce que l’on entend par cette phrase, à partir de l’observation de la courbe.

-  Déterminer graphiquement la valeur de la tension de seuil de la diode étudiée : $U_s =$