

M.P.I. 11 ACQUISITION SEMI AUTOMATIQUE DES MESURES

On va utiliser l'interface CBL connectée à une TI 83 pour acquérir et traiter des données expérimentales U et i dans un dipôle, mais en automatisant complètement le processus d'acquisition.

1. MONTAGE AVEC INTERFACE.

MPI est l'abréviation de Mesures Physiques Informatisées. C'est donc une technique expérimentale qui utilise l'informatique. Elle est basée sur la réalisation d'une chaîne de mesures qui part d'un capteur et va jusqu'à l'ordinateur.

Pour réaliser une expérience assistée par la TI 83 et son interface, il est nécessaire de bien connaître la manipulation sans l'interface, c'est-à-dire de maîtriser l'expérience et ses différents paramètres. C'était l'objectif de la séance MPI 6 précédente: établir la loi d'Ohm en effectuant des relevés manuellement.

L'utilisation de la TI 83 n'est en fait qu'une technique supplémentaire qui permettra l'amélioration et l'approfondissement de la manipulation réalisée classiquement.

Il s'agit donc d'utiliser l'informatique, pour obtenir rapidement, sur l'écran de la calculatrice (ou d'un ordinateur), la caractéristique d'un dipôle.

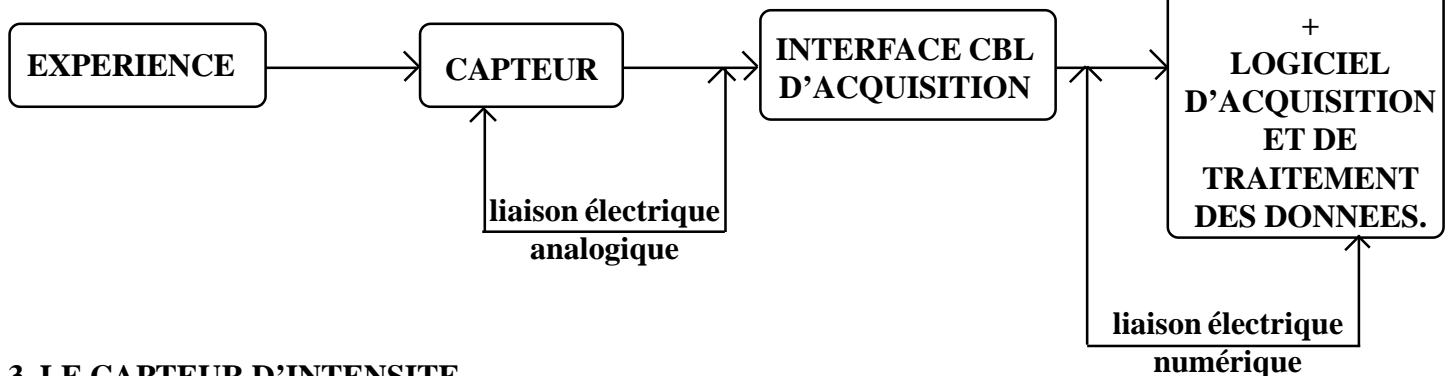


2. ORGANISATION D'UNE CHAÎNE DE MESURES: LE CAPTEUR DE TENSION.

Un capteur va remplacer le voltmètre, de manière à suivre l'évolution de la tension aux bornes de la résistance.

Ce capteur est relié à la CBL, une interface, dont le rôle est de coder la tension électrique reçue du capteur à l'aide de 0 et de 1 manipulables par la calculatrice. Le programme de la calculatrice décrit les opérations à réaliser, dans l'ordre, donne les instructions à l'opérateur, à CBL et à TI 83.

Cette chaîne de mesure peut être schématisée par la figure suivante:



3. LE CAPTEUR D'INTENSITE.

D'une manière générale, il existe un grand nombre de capteurs (de température, de lumière...) permettant l'étude de très nombreux phénomènes physiques ou chimiques. A ce moment là, le capteur va délivrer un signal électrique sous la forme d'une tension qui varie en fonction de la variation de la grandeur physique mesurée. Dans tous les cas, il s'agit finalement d'une variation de tension. Chaque capteur est adapté à son système d'acquisition et seule une très bonne connaissance de ses caractéristiques peut permettre de l'adapter à une carte d'acquisition.

Quand un logiciel a été réalisé pour fonctionner avec une interface d'acquisition, on dit qu'il la pilote et qu'il est dédié à ce système.

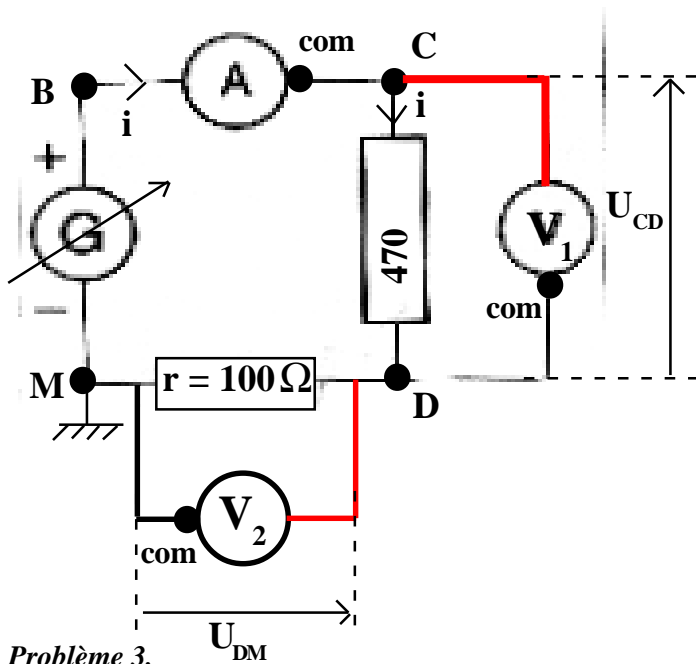
Problème 1.

On ne dispose pas de sonde d'intensité. La seule grandeur qu'on puisse mesurer est une tension.

Solution 1?

On fabrique un capteur d'intensité, en appliquant la loi d'Ohm: Il suffit de relever la tension aux bornes d'une résistance de valeur r connue.

On en déduit la valeur du courant en appliquant la loi d'Ohm.



Problème 3.

On ne mesure plus U_{DM} , tension positive, mais une tension U_{MD} négative !!! On peut le vérifier, en plaçant un voltmètre. La valeur affichée est négative. Il faut donc indiquer à la calculatrice, que la valeur mesurée est une valeur négative et qu'il faut prendre la valeur positive.

Solution 3?

Dans le programme de la calculatrice utilisée (voir fiche jointe), il est clairement indiqué que la valeur mesurée est une valeur négative et qu'il faut considérer une valeur positive.

Attention.

Il faut bien respecter le branchement des capteurs sur l'interface CBL, car dans le programme la valeur considérée négative et dont il faut prendre une valeur positive, est mesurée sur la voie CH_1 et non CH_2 . Il faut donc relier le capteur de tension aux bornes de r, à la voie d'entrée CH_1 .

4. LE MONTAGE.

Pour le conducteur ohmique de résistance R, on utilise le montage représenté ci-contre.

Deux mesures sont effectuées simultanément:

- celle de la tension U aux bornes du conducteur ohmique R;
- et celle de la tension U_{MD} entre les points M et D.

La loi d'Ohm aux bornes de la résistance r s'écrit:

$$U_{MD} = - r \times I \quad \text{d'où} \quad I = - \frac{U_{MD}}{r}$$

La valeur de r est connue; le système calcule la valeur de I et il dispose donc des couples de valeur (I, U) qui lui permettent de tracer la caractéristique intensité-tension.

5. LE PROGRAMME CARACT.

Il décrit les opérations à réaliser, dans l'ordre, donne les instructions à l'opérateur, à CBL et à TI 83. On peut analyser ses différentes phases.

$$U_{DM} = r \times I \quad \text{d'où} \quad I = \frac{U_{DM}}{r}$$

Il suffit de remplacer le voltmètre V_2 par une sonde de mesure, reliée à la CBL, qui joue le rôle de capteur.

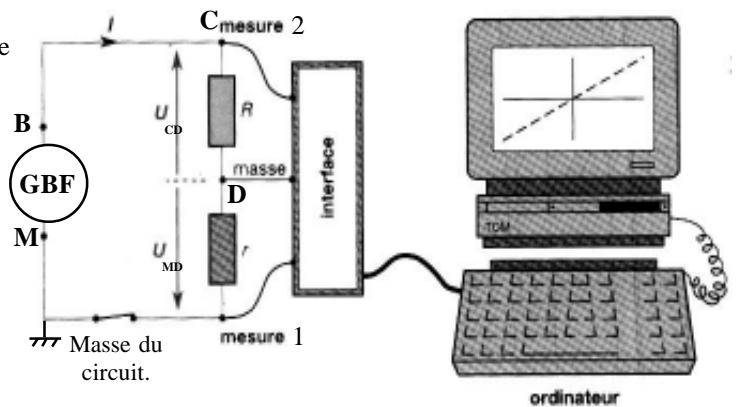
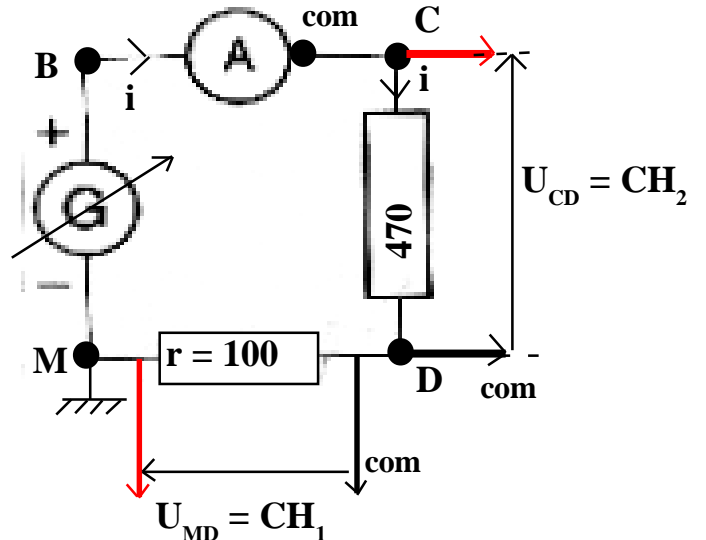
Problème 2.

L'interface ne reconnaît qu'un seul point de référence pour la tension. Or, le montage tel qu'il est, présente deux points de référence: le point D et le point M, points où on a placé le fil noir des capteurs de tension.

On a donc une incompatibilité.

Solution 2?

Il faut imposer une référence commune. La seule possible est le point milieu D. On aura donc le montage suivant.



La valeur de r est connue; le système calcule la valeur de I et il dispose donc des couples de valeur (I, U) qui lui permettent de tracer la caractéristique intensité-tension.

