

TP n°3 – Mesures d'impédances (2h)

Objectifs de la séance :

- Réviser des méthodes vues en PCSI
- Faire preuve d'initiative pour élaborer un protocole
- Estimer les incertitudes pour valider la correspondance entre mesures et valeurs attendues
- Lecture notices multimètres

1. Résistance interne du GBF

On assimile le GBF (mode continu) à un générateur de Thévenin. On souhaite mesurer sa résistance interne.

- ❖ Mesurer la tension E du GBF (mode continu) à vide, i.e. en branchant un voltmètre directement à ses bornes.
- ❖ Retirer le voltmètre. Brancher ensuite le GBF aux bornes d'une résistance variable (connue)
- ❖ Brancher le voltmètre aux bornes de la résistance connue.
- ❖ Montrer théoriquement que lorsque la tension aux bornes de la résistance variable vaut $E/2$, alors cette résistance est égale à la résistance interne du GBF.
- ❖ Déterminer expérimentalement la résistance interne du GBF. Estimer l'incertitude de mesure.
NB : mesurer à l'ohmmètre la valeur de la résistance variable pour vérifier la fiabilité de la valeur affichée sur la boîte
- ❖ La valeur mesurée est-elle compatible avec la valeur attendue (inscrite sur le GBF) ?

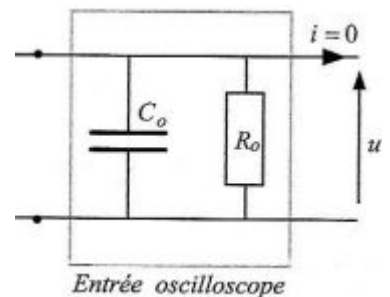
2. Impédance d'entrée d'un oscilloscope

2.1. Schéma électrique équivalent de l'oscilloscope, vu depuis l'amont

Un oscilloscope, vu depuis le circuit sur lequel il a été branché, peut être modélisé par un RC parallèle (cf. figure).

Les ordres de grandeur sont $R_0 \sim 1\text{ M}\Omega$ et $C_0 \sim 20\text{ pF}$.

Sur la figure ci-contre, l'amont de l'oscilloscope se situe à gauche. La tension u est la tension qui est affichée par l'oscilloscope. L'oscilloscope n'est pas un voltmètre parfait, puisque le courant entrant (par les bornes de gauche sur le dessin) n'est pas strictement nul. Les valeurs extrêmes de R_0 et C_0 font qu'en général ce courant peut, heureusement, être considéré comme approximativement nul.



2.2. Mesures de R_0 seule

- ❖ Proposer un protocole permettant de mesurer R_0 seule.
 - ❖ Réaliser la mesure en prenant soin de repérer et d'estimer les incertitudes de mesures.
 - ❖ Vérifier la concordance avec la valeur annoncée par le constructeur (cf. panneau de l'oscillo ou notice)
- Comment pourrait-on améliorer la précision de la mesure ?

2.3. Mesures de C_0 seule

Proposer un protocole permettant de mesurer C_0 seule.

Réaliser la mesure en prenant soin de repérer et d'estimer les incertitudes de mesures.

Vérifier la concordance avec la valeur annoncée par le constructeur (cf. panneau de l'oscillo ou notice)

Comment pourrait-on améliorer la précision de la mesure ?