**TP N=°2B Mesure de capacité d’un condensaateur**

**Pont de Sauty**

1. **Principe de la méthode**

Parmi les méthodes de mesure des capacités on a le pont de Sauty. Il comprend essentiellement une tête de pont constituée par deux résistances R1 et Rv et deux capacités pures *C* et . R1, Rv, *Cv* et sont disposées en série suivant le parallélogramme ABCD.

 Dans l'une des diagonales du pont, AC par exemple, se trouve une source de courant sinusoïdal de fréquence f. Dans l'autre diagonale se place un détecteur de zéro, dans le cas présent un ampèremètre sensible aux courants de fréquence f et susceptible de déceler l'extinction du courant dans la diagonale correspondante.Lorsqu'il y a extinction du courant, on dit que le pont est équilibré. Un détecteur de tension sensible comme l’oscilloscope numérique peut aussi être utilisé.

 A l'équilibre, il ne passe donc aucun courant dans la branche BD, on a :

Démonstration théorique :



Fig.1- Schéma du pont d’un pont d’impédance

Soient et les valeurs instantanées des intensités dans les branches ABC et ADC.

Utilisons la notation complexe

 et

Si on écrit les impédances complexes pour le pont de sauty (Fig.2) :



Fig.2- Schéma du pont de sauty pour la mesure d’une capacité

La relation d’équilibre devient :

Le principe est de fixer le rapport et de faire varier jusqu’à l’obtention de l’équilibre (uBD=0) et en déduire .

1. **Manipulation**

**Mode opératoire**

* Le pont de Sauty peut être réalisé de deux façons différentes en utilisant :

- un montage "capacité variable",

 - un montage "résistance variable".

La capacité inconnue est . Dans le montage utilisé, qui est un montage à la fois à "capacité variable" et à "résistance variable", on place en série avec CV une résistance variable RV.

* Le générateur de fréquence sinusoïdale est régler sur environ 10 V et une fréquence de 5 KHz.
* On fixe R1=100 pour toute la manipulation. On fixe aussi CV à une valeur de 10 nF et on fait varier la résistance RV de manière à obtenir une tension minimale sur l’oscilloscope (équilibre du pont). Relever Rv . Faire varier la capacité *C*V puis équilibrer le pont de nouveau à l'aide de *R*V.
* Détailler les calculs des incertitudes Δ *R*V et Δ( *R1* / *C*v) et remplir le tableau suivant.

**Tableau de mesure 3:** mesure de *C*x par la méthode du pont de sauty

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *C*V (nF) | 10 | 20 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|  () |  |  |  |  |  |  |
| *R*1 (Ω) |  |  |  |  |  |  |
|  () |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *R*V (Ω) |  |  |  |  |  |  |
| Δ *R*V (Ω) |  |  |  |  |  |  |

(\*) Détailler le calcul d’incertitudes.

* Relever sur un graphe ,en utilisant du papier millimétré, les points expérimentaux de la fonction . quelle est l’allure de ce graphe ?

Tracer, sur micrordinateur,la courbe de tendance des points expérimentaux en utilisant Excel graphique. Relever l’équation de cette courbe ainsi que la pente a. Que représente a ?

Tracer cette courbe de tendance sur le papier millimètré.

* A partir de l’abscisse ,en utilisant l’équation de la courbe de tendance, Déterminer par calcul les coordonnées du point transposé du premier point expérimental A (coté origine) et celui du dernier point B (coté infini) sur la courbe de tendance (fig.3).

A(…., ….) (……. , ……)

B(…., ….) (……. , ……)

* Trouver les coordonnées des points extrêmes de la droite de plus grande pente.

 (…., ….) (……. , ……)

 (…., ….) (……. , ……)

Calculer la valeur de la pente .

* Trouver les coordonnées des points extrêmes de la droite de plus petite pente.

 (…., ….) (……. , ……)

 (…., ….) (……. , ……)

Calculer la valeur de la pente .

* En déduire la valeur approchée de la pente

Ainsi que l’incertitude sur la mesure de la pente

Ecrire le résultat sous la forme :

Le Condensateur est l’association de deux condensateurs de même capacités.

Qu’elle est le type de branchement ? en déduire leurs valeurs avec les incertitudes.

Droite de grande pente

Rv

K

Courbe de tendance

Droite de petite pente

Point expérimentale

1. **Conclusions**
* Discuter et commenter les résultats obtenus.

**4- Questions sur le TP à la fin de la séance (écrite ou orale et réponse individuelle) ?**

* Une question sur le montage.
* Une question sur la mesure et les formules.
* une question sur les incertitudes.