

TP N°. 3 : Mesure des capacités

Volume horaire : 2^{h00}.

Nom d'enseignant :

Déroulement de l'expérience :/...../.....

Compte rendu fait par :

Nom	Prénom	Groupe	Note de préparation 5/5	Note Final 20/20
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Instructions :

- Il faut respecter les réglementations intérieures du laboratoire.
- La blouse (le tablier) est obligatoire.
- La présence des étudiants est obligatoire et contrôlée. Toute absence non justifiée ou un compte-rendu non remis entraineront la note de 0/20.
- Faites vérifier vos montages avant de brancher la source de tension.
- Il est strictement interdit de déplacer du matériel d'un poste vers un autre, en cas de panne ou en présence d'appareil défectueux, faire appel à l'enseignant.
- Le compte rendu sera effectué en binôme ou trinôme.
- Le compte rendu sera remis au début de la séance suivante.
- Le compte rendu comportera impérativement les rubriques suivantes :
 - Page de garde du TP.
 - La date de la séance du TP.
 - La section d'appartenance et le numéro du binôme (ou du trinôme).
 - Le nom et prénom du rédacteur principal,
 - Les noms et prénoms des participants du TP.
 - La préparation et le travail en document manuscrit.

TP3 : Mesure des capacités

I/ But de manipulation:

La mesure des capacités à l'aide de la méthode voltmètre-ampèremétrique (V-A).

1/ la méthode voltmètre-ampèremétrique:

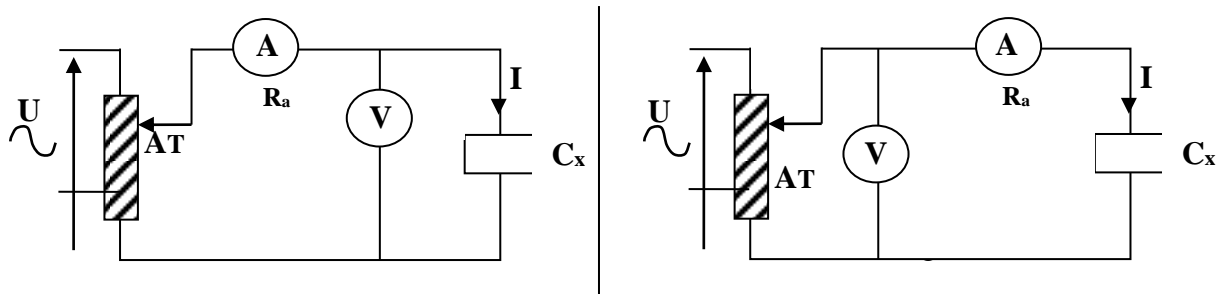


Figure1 : Montage Aval et Amont.

La méthode voltmètre-ampèremétrique (V-A) est utilisée seulement pour la mesure des capacités $C > 0.1 \mu\text{F}$.

Les erreurs sont minimisées si on utilise les montages Amont et Aval de la façon suivante :

Amont : $C \leq 10 \mu\text{F}$

Aval : $C \geq 10 \mu\text{F}$

L'impédance Z s'écrit sous la forme :

$$Z = R + \frac{1}{jC\omega}$$

Où R est la résistance parasite introduite par la capacité C , et par file de connexions.

Mais on peut négliger R et considérer uniquement le circuit nettement capacitif donc :

$$Z_c \approx X_c = \frac{U_c}{I} [\Omega]$$

D'où

$$C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{I}{2\pi f U_c} [\text{F}]$$

Les valeurs exactes de la capacité peuvent être cependant calculées pour chaque montage, en tenant compte de l'erreur systématique.

Ainsi, dans le cas du montage amont le voltmètre mesure une tension $U = U_a + U_c$.

Donc :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Amont} \\ \\ \text{Aval} \end{array} \right\} \begin{array}{l} C_{\text{calc}} = \frac{1}{2\pi f \sqrt{\frac{U^2}{I^2} + R_a^2}} \\ \\ C_{\text{calc}} = \frac{\sqrt{I^2 - I_v^2}}{2\pi f U} \end{array} \quad C_{\text{mes}} = \frac{I}{2\pi f U}$$

III/ Manipulation:

1) **Méthode V.A:** on réalise le montage aval puis amont suivant la figure 1.

A: Ampermètre classe.....

V: Voltmètre classe.....

AT: Autotransformateur

C_x: Boite capacités à mesurer

Mode opératoire

Avant de commencer la manipulation, un certain nombre de précautions à prendre doit s'imposer : Tout d'abord, ne brancher l'autotransformateur que seul est sur sa valeur minimale, c'est-à-dire zéro. Placer le voltmètre et l'ampèremètre sur le calibre maximum.

Remarque: lors de la manipulation on choisira convenablement les calibres, mais toutes les opérations de changement de calibres doivent être faites avec le montage hors-tension, donc avec l'autotransformateur débranché.

Fixer le curseur de l'autotransformateur sur la position correspondante à 70 volts, valeur indiquée par le voltmètre. Cette valeur restera constante pour toutes les mesures.

Calcul d'erreurs:

L'erreur relative totale est

$$\frac{\Delta C_{\text{mes}}}{C_{\text{mes}}} \approx \frac{\Delta U_{\text{mes}}}{U_{\text{mes}}} + \frac{\Delta I_{\text{mes}}}{I_{\text{mes}}} + \frac{\Delta f_{\text{mes}}}{f_{\text{mes}}} \quad [\%]$$

On donne: $\frac{\Delta f_{\text{mes}}}{f_{\text{mes}}} = 0.5\%$ avec $f = 50\text{Hz}$, $C_{\text{probable}} \approx \Delta C_{\text{mes}} \pm \frac{\Delta C_{\text{mes}}}{C_{\text{mes}}} \quad [\text{F}]$.

$$\Delta V = \frac{\text{Classe du voltmètre}}{100} * \text{Calibre du voltmètre.}$$

$$\Delta I = \frac{\text{Classe du ampèremètre}}{100} * \text{Calibre du ampèremètre.}$$

Mesure le courant pour les trois capacités C_1, C_2, C_3 .

Inscrire les résultats mesurés et calculés dans le tableau suivant :

	Mesure de C ₁		Mesure de C ₂		Mesure de C ₃	
	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont
Montage adopté						
Calibre pour I (C_A)						
Echelle pour I (E_A)						
Lecture pour I (L_A)						
Calibre pour V (C_V)						
Echelle pour V (E_V)						
Lecture pour V (L_V)						
$I_{mes} = (L_A * C_A) / E_A$						
$U_{mes} = (L_V * C_V) / E_V$						
X_c						
R_a						
R_v						
C_{mes} [F]						
$\Delta C_{mes} [\%]$						
C_{calc} [F]						
$\partial C_{mes} = \frac{\Delta C_{mes}}{C_{mes}} [\%]$						
C_{probable} [F]						

Conclusion.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....