

**1. Dipôle capacitif**

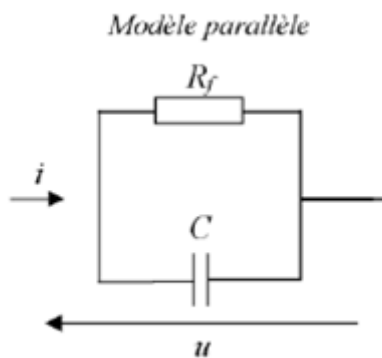
**Modèle parallèle d'un condensateur**

Dans un condensateur alimenté en électricité alternative, il existe deux courants :

Un courant important due à la charge et la décharge du condensateur. C'est un courant qui existe dans le circuit sans traverser le diélectrique.

Un courant faible qu'on appelle courant de fuite qui traverse le diélectrique. Ce courant peut exister en courant continu.

Ce fait ne peut être expliqué en utilisant le modèle d'un condensateur parfait caractérisé par sa seule capacité. On modélise donc un condensateur réel par la mise en parallèle d'une capacité C et d'une résistance de grande valeur  $R_f$ .



**Figure 1. Modèles d'un condensateur réel**

- Impédance complexe:

$$\frac{1}{\bar{Z}} = \frac{1}{R_f} + j \cdot C \cdot \omega \quad ; \quad \bar{Z} = \frac{R_f}{1 + jR_f C \omega}$$

Dans le cas où on considère le condensateur comme idéal (résistance  $R_f$  infinie) les relations deviennent :

$$\bar{Z} = \frac{1}{jC\omega} \quad ; \quad Z = \frac{1}{C\omega}$$

## 2. Détermination de l'impédance d'un condensateur par la méthode VA

Cette méthode ne permet que de déterminer l'impédance d'un condensateur en basses fréquences et la valeur de sa capacité. Les pertes en courant sont très faibles aux fréquences industrielles, par conséquent on n'a besoin que d'une seule mesure en alternatif.

### Mesure sinusoïdale

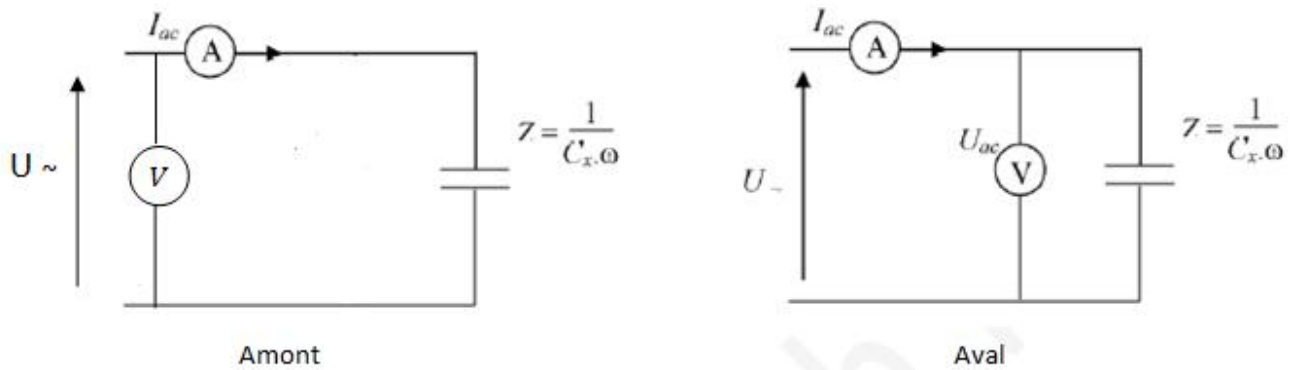


Figure 6. Mesure de l'impédance d'un condensateur en BF

- Impédance complexe :

$$\bar{Z} = \frac{\bar{U}_{ac}}{\bar{I}_{ac}}$$

Impédance en module :

$$Z = \frac{U_{ac}}{I_{ac}}$$

La tension et le courant en valeurs efficaces

- Capacité :

$$C = \frac{1}{Z \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}$$

### 3. Manipulation :

Il s'agit de mesurer la capacité  $C_x$  d'un condensateur à l'aide de la méthode ,voltampèremétrique, puis de déterminer son incertitude.

#### Mode opératoire

- réaliser le montage correspondant à la méthode (voltampèremétrique) ;
- faire le vérifier le montage ;
- Alimenter le générateur.
- Appuyer sur le bouton( level) pour régler la tension AC , choisir une valeur crête à crête de .....V (régler offset au niveau Zéro)
- Appuyer sur range pour choisir la fréquence,      Hz;
- puis ajuster la valeur de la tension pour obtenir la déviation maximale de l'ampèremètre mA;
- relever les indications des appareils de mesure.

#### Tableau de mesure 1 :

Complétez le tableau suivant.

**Capacité:**  $C_x$      ...                                **Montage adopté:** .....amont.....

**Alimentation sinusoïdale**  $U=$  ..... Volts

$U = \left( \frac{C_v}{N_v} \right) \cdot L_v$	I	Z	$\Delta Z/Z$	$\Delta Z$	$C_x$	$\Delta C_x/C_x$	$\Delta C_x$
V	A	$\Omega$	%	$\Omega$	$\mu F$	%	$\mu F$

(\*) Détailler le calcul d'incertitudes.

$U_m$ : tension mesurée $C_v$ : calibre(sensibilité) du voltmètre $N_v$ : échelle du voltmètre $L_v$ : Lecture	$I_m$ : courant mesuré $C_A$ : calibre(sensibilité) de l'ampèremètre $N_A$ : échelle de l'ampèremètre $L_A$ : Lecture	$R_A$  Résistance interne de l'ampèremètre (voir manuel)	$R_v$  Résistance interne du voltmètre (voir manuel)
---	--	--	--

Refaire le même travail pour le montage aval.

Quel est le meilleur des deux montage amont ou aval ?

#### Questions à la fin de la séance sur le TP (Réponse individuelle Ecrite ou orale )

- 1) Une question sur les appareils de mesure.
- 2) Une question sur les formules de mesure.
- 3) Une question sur les incertitudes.