

TD Physique N° 4 - Puissance en R.S.F.

**EXERCICE 1 : Angle de pertes d'un condensateur**

Le modèle d'un condensateur électrochimique correspond à l'association en // de sa capacité,  $C = 1 \mu\text{F}$ , et de sa résistance de fuite,  $R_f = 100 \text{ M}\Omega$ .

Le condensateur est alimenté par une tension sinusoïdale  $U_{\text{eff}}\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ , avec  $f = 50 \text{ Hz}$  et  $U_{\text{eff}} = 10 \text{ V}$ .

A l'aide d'un diagramme de Fresnel déterminer l'intensité circulant dans le condensateur sous la forme  $i(t) = -I_{\text{eff}}\sqrt{2}\sin(2\pi ft - \delta)$ , où  $\delta$  est l'angle de pertes du condensateur.

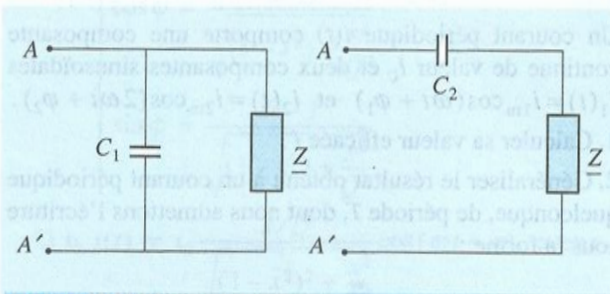
**EXERCICE 2 : Relèvement d'un facteur de puissance**

Considérons un réseau d'impédance :

$$\underline{Z}(\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$$

à caractère inductif :  $X(\omega) > 0$ . On souhaite relever le facteur de puissance de ce réseau, c'est-à-dire donner à  $\cos \varphi$  une valeur égale à l'unité sans dépense d'énergie.

1. Calculer, en fonction de  $R(\omega)$ ,  $X(\omega)$  et  $\omega$ , la capacité  $C_1$  à placer en parallèle sur le réseau pour que son facteur de puissance devienne égal à 1 (doc. 1).
2. Quelle capacité  $C_2$  aurait-il fallu placer en série sur le réseau (doc. 2) pour obtenir le même résultat ?



**Doc. 1** Relèvement du facteur de puissance d'un réseau par mise en parallèle d'une capacité  $C_1$ .

**Doc. 2** Relèvement du facteur de puissance d'un réseau par mise en série d'une capacité  $C_2$ .

3. Des deux solutions, quelle est celle à retenir ? Pourquoi ?
4. Calculer la valeur de la capacité  $C$  de la batterie de condensateurs à utiliser pour relever à 1 le facteur de puis-

sance d'un moteur ( $\cos \varphi = 0,7$ ), de puissance  $\mathcal{P} = 10 \text{ kW}$ , alimenté sous une tension de fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$  et d'amplitude  $u_m = 220\sqrt{2} \text{ V}$ .

5. La mise en parallèle d'une capacité permet de ramener le  $\cos \varphi$  de l'installation à 1.

- a) Calculer les intensités efficaces  $I$  et  $I'$  traversant le circuit d'alimentation avant et après le relèvement du facteur de puissance du moteur.
- b) Examiner les conséquences d'un relèvement de puissance sur les pertes en ligne par effet Joule (énergie dissipée sous forme de chaleur dans la ligne pour amener la puissance à l'installation).