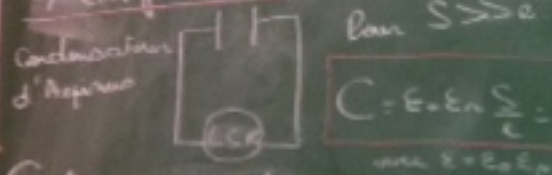


MP 13 - Effets capacitifs. Applications.

I Estimation de dépendances de la capacité C.

1) En fonction de la distance e



On fait varier e et on représente $C = f(\frac{1}{e})$

$e = (0,130 \pm 0,001) \text{ m}$ d'où $S = \pi R^2$

$S = (9,053 \pm 0,003) \text{ cm}^2$

Pour $e = (0,330 \pm 0,001) \text{ m}$, $C = () \text{ F}$

$C = a \frac{1}{e} + b$ $a = () \text{ F.m}$

$\epsilon = \frac{C}{S}$ $\Delta \epsilon = \sqrt{(\frac{\Delta C}{C})^2 + (\frac{\Delta S}{S})^2}$

$\epsilon = () \text{ F.m}^{-1}$

On $\epsilon_0 = 8,85.10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$

d'où $\epsilon_{\text{air}} = ()$

$\epsilon_{\text{air calculé}} = 1,0057$

2) En fonction du diélectrique

$e_{\text{nom}} = (0,0085 \pm 0,0005) \text{ m}$

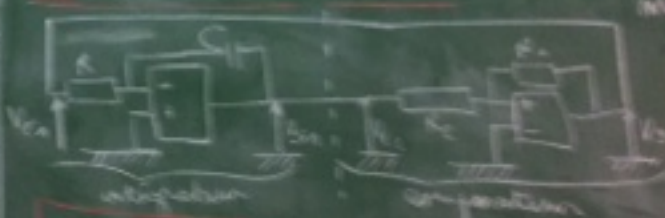
$C_{\text{nom}} = () \text{ F}$

On pose $e = e_{\text{nom}}$ $C_{\text{nom}} = () \text{ F}$

$\epsilon_{\text{air nom}} = \epsilon_{\text{air}} \left(\frac{C_{\text{nom}} \cdot e}{C_{\text{nom}} - C} \right)$ $\Delta \epsilon_{\text{air nom}} = \sqrt{(\frac{\Delta C_{\text{nom}}}{C_{\text{nom}}})^2 + (\frac{\Delta e}{e})^2 + (\frac{\Delta C}{C})^2}$

$\epsilon_{\text{air nom}} = ()$ $\text{Valeur nom.} : 3,3 < \epsilon_{\text{air nom}} < 5,6$

II Mesure de la capacité C



$T = \frac{R_1 R_2}{R_3 R_4} \Rightarrow \ln T = f(R)$

Pour $R = (270 \pm 3) \text{ k}\Omega$ $T = ()$

$$T = aR + b$$

$$a =$$

$$\Delta \Omega^{-1}$$

$$b =$$

$$\Delta$$

$$C = \frac{aR_2}{4R_1}$$

$$\frac{\Delta C}{C} = \sqrt{\left(\frac{\Delta a}{a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta R_2}{R_2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta R_1}{R_1}\right)^2}$$

$$C =$$

$$C_{\text{mesurée}} = (0,98 \pm 0,01) \mu\text{F}$$

incertitude
RLC mètre 0,7% + 3 digits

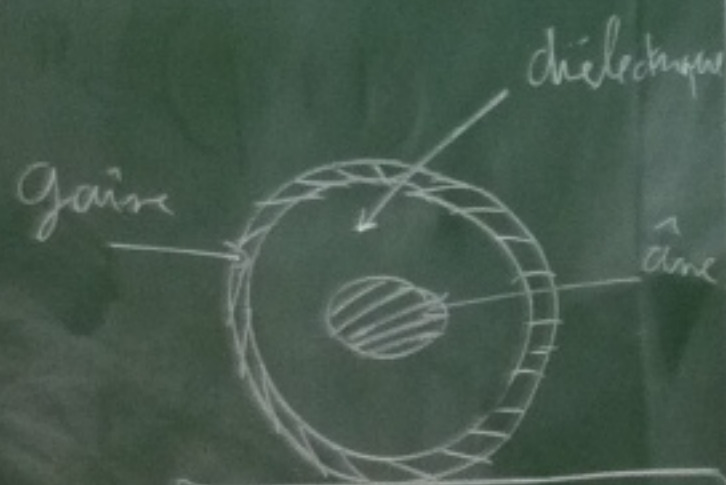
III Applications

1) Câble coaxial

$$R = (270 \pm 3) \text{ k}\Omega$$

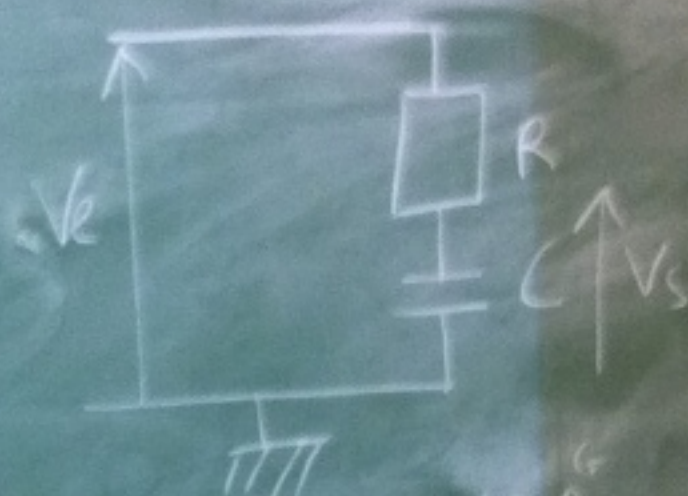
$$C_{\text{câble}} = \frac{R_2 T}{4 R_1 R}$$

$$C_{\text{câble}} =$$



$$\frac{\Delta C}{C} = \sqrt{\left(\frac{\Delta R_2}{R_2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta T}{T}\right)^2 + \left(\frac{\Delta R}{R}\right)^2 + \left(\frac{\Delta R_1}{R_1}\right)^2}$$

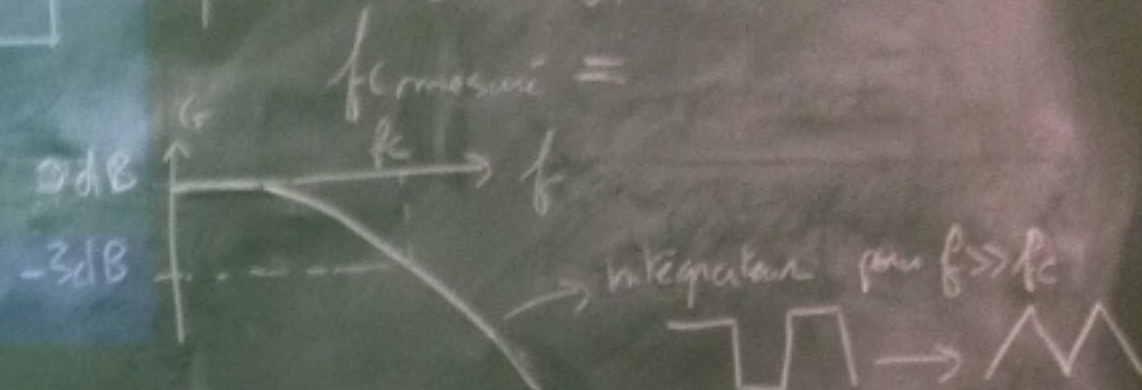
2) Filtre passe-bas



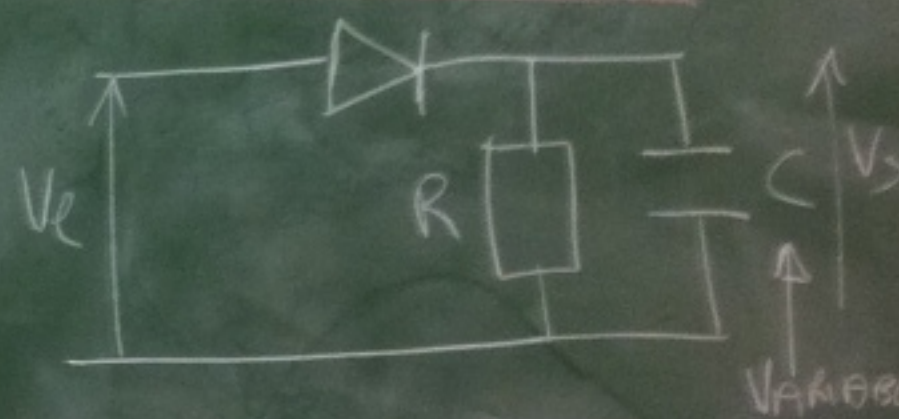
$$R = (0,992 \pm 0,008) \text{ k}\Omega$$

$$C = (0,98 \pm 0,01) \mu\text{F}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} = (164 \pm 2) \text{ Hz}$$



3) Détecteur d'enveloppe



$$R = 20 \text{ k}\Omega$$

$$m = 0,5$$

$$f_m = 1 \text{ kHz}$$

$$f_p = 100 \text{ kHz}$$

$$C = \text{d'où } f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

On veut

$$f_m \ll f \ll f_p$$