

UE21 : Capteurs Proprioceptifs

TD5

Capteur capacitif push-pull à glissement du diélectrique

On considère la structure de la figure 1, constituée de deux condensateurs plans identiques C_1 et C_2 , de surface carrée ou rectangulaire d'aire A , entre les armatures desquels se déplace selon l'axe x un noyau diélectrique de permittivité relative ϵ_r .

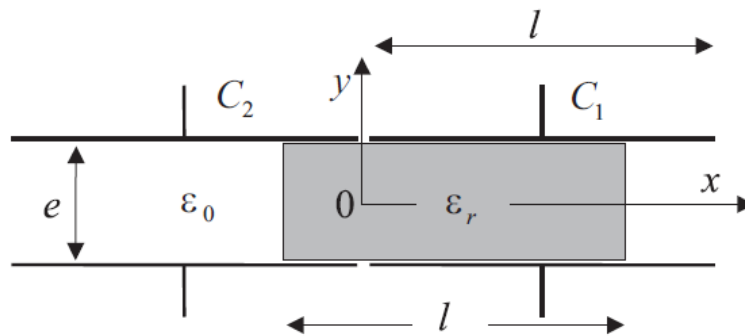


Figure 1

- 1) Le noyau étant à sa position initiale, centré en $x = 0$, déterminer l'expression des capacités $C_1(x = 0) = C_2(x = 0)$ que l'on notera C_0 (on négligera pour cela les effets de bords et le couplage possible entre les deux condensateurs).
On donne : $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$, $\epsilon_r = 3$, $e = 1 \text{ mm}$ et $A = 6 \text{ cm}^2$.
- 2) Le noyau est déplacé de x de sa position d'origine, déterminer les expressions de $C_1(x)$ et $C_2(x)$. Les écrire sous la forme $C_1(x) = C_0 + \Delta C_1(x)$ et $C_2(x) = C_0 + \Delta C_2(x)$ en précisant les expressions de $\Delta C_1(x)$ et de $\Delta C_2(x)$ en fonction de C_0 , x , l et ϵ_r .
- 3) Les deux condensateurs sont montés dans un circuit en pont selon le schéma de la figure 2. Exprimer la tension différentielle de mesure V_{mes} en fonction de x , l , ϵ_r et V_g .

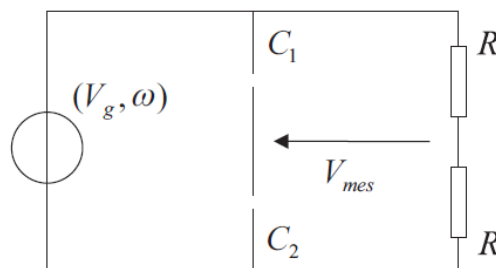


Figure 2

- 4) En déduire la sensibilité S de la mesure. On donne : $l = 2 \text{ cm}$ et $V_g = 10 \text{ V}$.
- 5) Quelles sont les valeurs de l'étendue de mesure $E.M.$ et de l'excursion de V_{mes} ?