

$$\text{soit } u(t) = E(t) \frac{d+x-(d-x)}{d+x+d-x} = E(t) \frac{2x}{2d} = E(t) \frac{x}{d}$$

La tension $u(t)$ est proportionnelle au déplacement x qui est de l'ordre du μm donc le système de peigne MEMS peut aussi être utilisé comme un capteur de déplacement de haute précision.

41 • Retour sur l'ouverture du chapitre

a. Application numérique directe de la formule

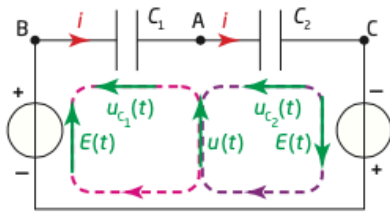
$$\Delta C = n\epsilon_0 S \left(\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_2} \right) \text{ avec } d_1 = d+x \text{ et } d_2 = d-x.$$

$$\text{A.N. : } n\epsilon_0 S = 50 \times 8,85 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1} \times 2,25 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$n\epsilon_0 S = 1,0 \times 10^{-17} \text{ F} \cdot \text{m}$$

$$\Delta C = 1,0 \times 10^{-17} \text{ F} \cdot \text{m} \times \left(\frac{1}{(5,0+3,0) \times 10^{-6} \text{ m}} - \frac{1}{(5,0-3,0) \times 10^{-6} \text{ m}} \right) = -3,8 \times 10^{-12} \text{ F}.$$

b.



$$\text{Dans la maille rose : } E(t) - u_{C_1}(t) - u(t) = 0$$

$$\text{soit } E(t) - \frac{q_1(t)}{C_1} - u(t) = 0$$

$$\text{d'où } q_1(t) = q(t) = C_1(E(t) - u(t)) \quad (1).$$

$$\text{Dans la maille bleue : } u(t) - u_{C_2}(t) + E(t) = 0$$

$$\text{soit } u(t) - \frac{q_2(t)}{C_2} + E(t) = 0$$

$$\text{d'où } q_2(t) = q(t) = C_2(E(t) + u(t)) \quad (2).$$

c. En égalant les deux expressions (1) et (2) :

$$C_1(E(t) - u(t)) = C_2(E(t) + u(t))$$

$$\text{il vient } C_1 E(t) - C_1 u(t) = C_2 E(t) + C_2 u(t)$$

$$\text{soit } C_1 E(t) - C_2 E(t) = C_1 u(t) + C_2 u(t)$$

$$E(t)(C_1 - C_2) = u(t)(C_1 + C_2)$$

$$\text{d'où la relation : } u(t) = E(t) \frac{(C_1 - C_2)}{(C_1 + C_2)}$$

$$\text{d. } u(t) = E(t) \frac{(C_1 - C_2)}{(C_1 + C_2)} = E(t) \frac{n\epsilon_0 S \left(\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_2} \right)}{n\epsilon_0 S \left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)}$$

$$\text{d'où } u(t) = E(t) \frac{\left(\frac{1}{d_1} - \frac{1}{d_2} \right)}{\left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} \right)} = E(t) \frac{\frac{d_2 - d_1}{d_1 d_2}}{\frac{d_2 + d_1}{d_1 d_2}} = E(t) \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1}$$