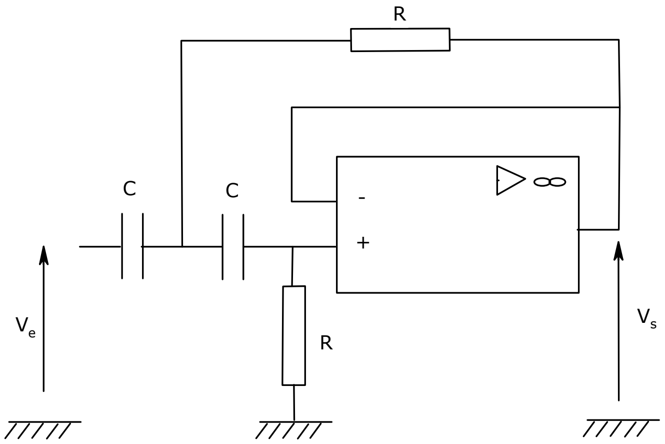
CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Electronique

On considère le montage suivant ; $V_e(t)$ est une tension sinusoïdale de pulsation ω. L'AO est idéal et fonctionne en régime linéaire.

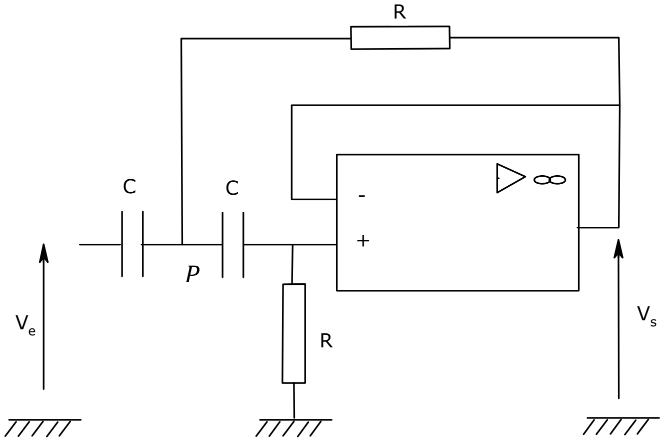


1) Déterminer la fonction de transfert $\underline{H} = \dfrac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}}$ (on posera $x = RC\omega$)
2) En déduire son module H ; représenter H(x), quelle est la nature du filtre ?
3) On donne R = 10 kΩ et C = 10 μF.
   Si $V_e(t) = 5 + 2\cos(6000\ t)$ (V_e en V et t en s); déterminer $V_s(t)$.

CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Corrigé

On considère le montage suivant ; $V_e(t)$ est une tension sinusoïdale de pulsation ω. L'AO est idéal et fonctionne en régime linéaire.



1) En appliquant Millman à deux reprises :

$$v_P = \frac{\frac{v_s}{R} + jCw(v_e + v_s)}{\frac{1}{R} + jCw} = \frac{v_s + RjCw(v_e + v_s)}{1 + RjCw}$$

$$v_+ = v_s = \frac{v_P RjCw}{1 + RjCw} = \frac{RjCw}{1 + RjCw} \times \frac{v_s + RjCw(v_e + v_s)}{1 + RjCw}$$

Soit :

$$v_s(1 + RjCw)^2 = RjCwv_s + (RjCw)^2(v_e + v_s)$$
$$v_s((1 + RjCw)^2 - RjCw - (RjCw)^2) = (RjCw)^2 v_e$$

$$\underline{H} = \frac{(RjCw)^2}{1 + RjCw + (RjCw)^2} = \frac{\left(\frac{jw}{w_0}\right)^2}{1 + \frac{2Mjw}{w_0} + \left(\frac{jw}{w_0}\right)^2}$$

2) Le module de ce filtre est : $|\underline{H}| = \frac{x^2}{\sqrt{(1-x^2)^2 + 4M^2x^2}}$ c'est un filtre passe haut

3) Avec les valeurs données $w_0 \approx 10 rad/s$ donc ici on travaille en HF, la fonction de transfert est unitaire et la sortie est en phase avec l'entrée : $v_s(t) = 2\cos(6000t)$