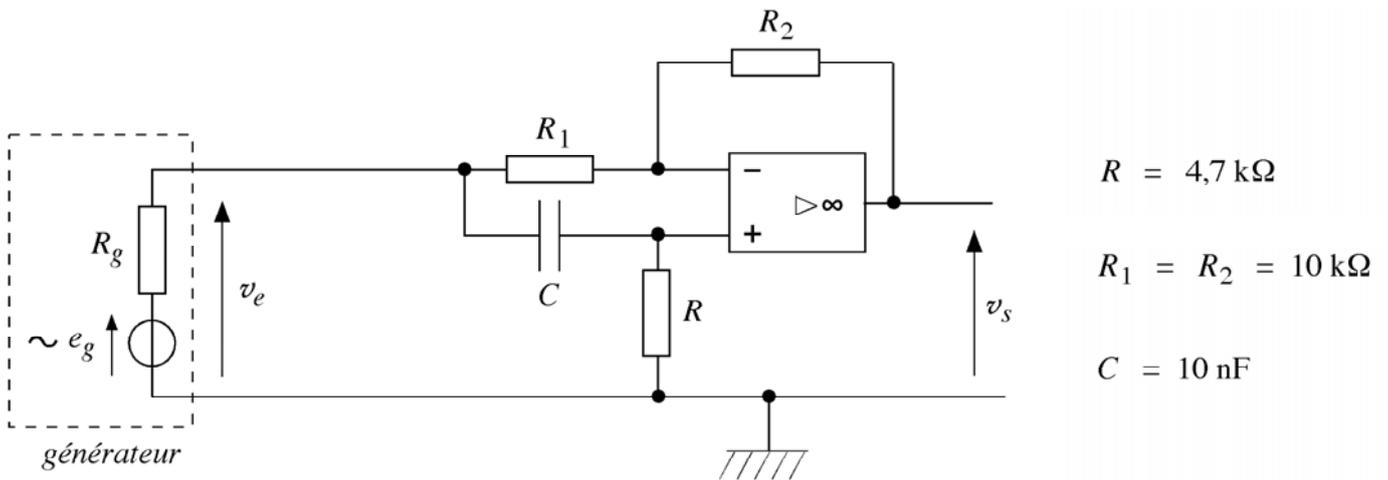


T.P. n° 4 : DÉPHASEUR ; CONVERTISSEUR PHASE – AMPLITUDE

I – CIRCUIT DÉPHASEUR

Soit le circuit ci-dessous, l'A.O. étant alimenté symétriquement avec : $\pm V_{cc} = \pm 15 \text{ V}$.



1° Étude théorique

Montrer que la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ vaut :
$$\underline{H}(j\omega) = - \frac{\frac{R_2}{R} - jR_1 C \omega}{\frac{R_1}{R} + jR_1 C \omega}$$

Cas particulier : $R_1 = R_2 = 2R$

Montrer que la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ vaut :
$$\underline{H}(j\omega) = - \frac{1 - jRC\omega}{1 + jRC\omega}$$

Montrer que l'amplification $|\underline{H}(j\omega)|$ vaut :
$$|\underline{H}(j\omega)| = 1$$

Montrer que l'avance de phase φ de v_s par rapport à v_e vaut :
$$\varphi = \pi - 2 \arctan(RC\omega)$$

2° Manipulations

Vérifier que le gain G ne varie pas avec la fréquence.

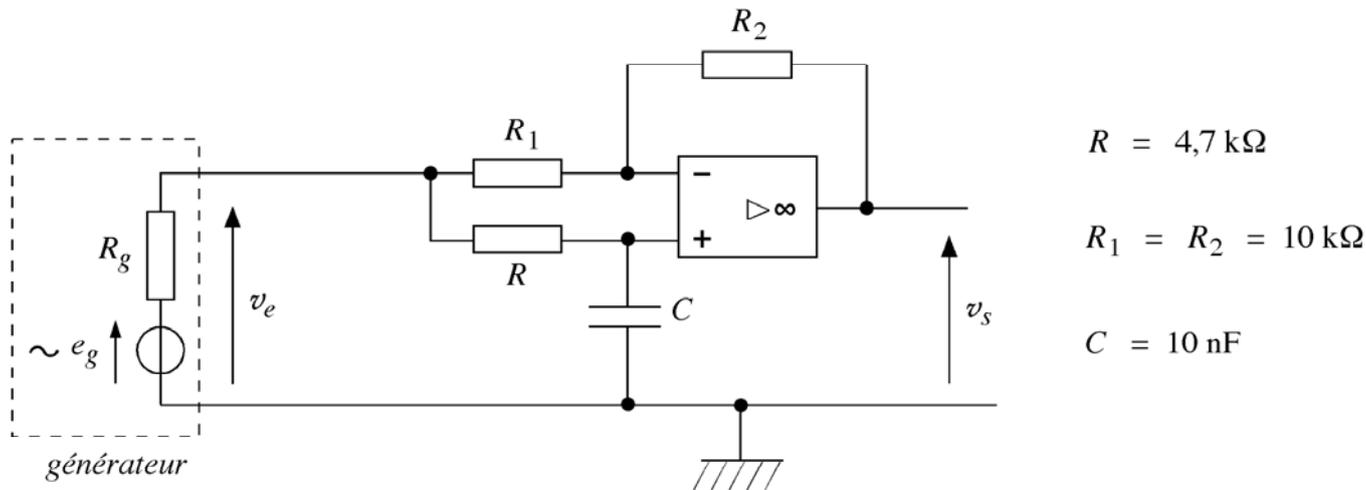
Tracer la courbe donnant l'avance de phase φ en fonction de $\log_{10} x$ avec :

$$x = \frac{\omega}{\omega_0} \quad \text{et} : \quad \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

Tracer sur la même feuille la courbe donnant l'avance de phase théorique φ en fonction de $\log_{10} x$.

II – AUTRE CIRCUIT DÉPHASEUR

Soit le circuit ci-dessous, l'A.O. étant alimenté symétriquement avec : $\pm V_{cc} = \pm 15 \text{ V}$



1°) Étude théorique

Montrer que la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ vaut :
$$\underline{H}(j\omega) = \frac{\frac{R_1}{R} - jR_2 C \omega}{\frac{R_1}{R} + jR_1 C \omega}$$

Cas particulier : $R_1 = R_2 = 2R$

Montrer que la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ vaut :
$$\underline{H}(j\omega) = \frac{1 - jRC\omega}{1 + jRC\omega}$$

Montrer que l'amplification $|\underline{H}(j\omega)|$ vaut :
$$|\underline{H}(j\omega)| = 1$$

Montrer que l'avance de phase φ de v_s par rapport à v_e vaut :
$$\varphi = -2 \arctan(RC\omega)$$

2°) Manipulations

Vérifier que le gain G ne varie pas avec la fréquence.

Tracer la courbe donnant l'avance de phase φ en fonction de $\log_{10} x$ avec :

$$x = \frac{\omega}{\omega_0} \quad \text{et} \quad \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

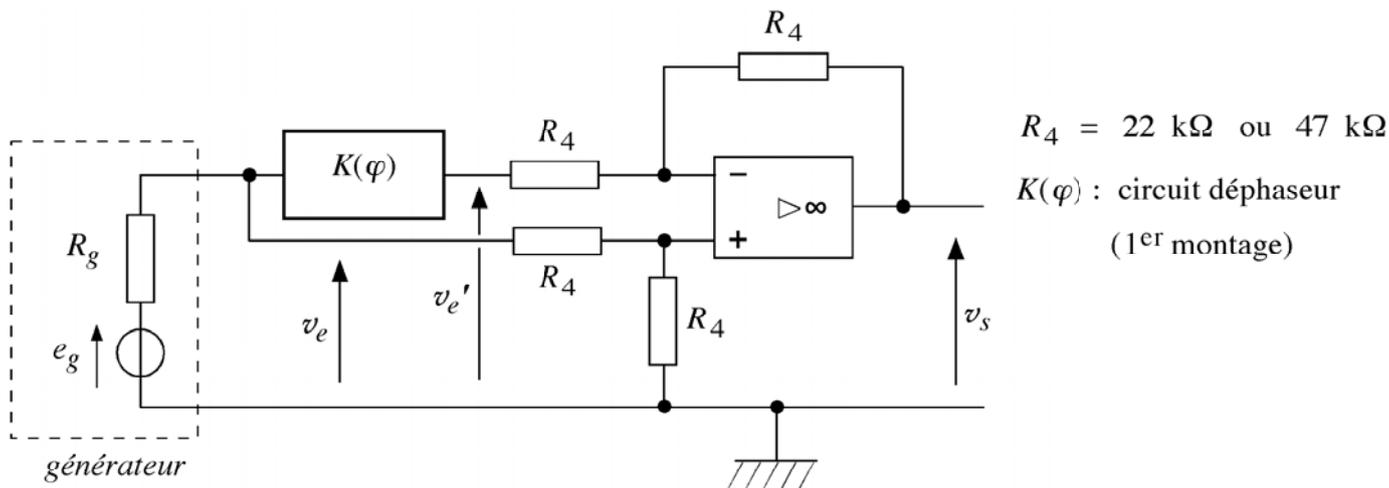
Tracer sur la même feuille la courbe donnant l'avance de phase théorique φ en fonction de $\log_{10} x$.

III – CONVERTISSEUR PHASE - AMPLITUDE

Soit le circuit ci-dessous, les A.O. étant alimenté symétriquement avec : $\pm V_{cc} = \pm 15 \text{ V}$

Ce circuit est attaqué d’une part par le signal d’entrée v_e délivré par un GBF et d’autre part par un circuit déphaseur noté $K(\varphi)$. Ce circuit déphaseur correspond au premier circuit déphaseur étudié.

La valeur efficace de la tension de sortie v_s est fonction du déphasage φ entre les deux signaux d’entrée sinusoïdaux, supposés de même amplitude.



1°) Étude théorique

✓ Montrer que la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega)$ entre v_e et v_s vaut : $\underline{H}(j\omega) = 1 - e^{j\varphi}$

✓ Montrer que l’amplification $|\underline{H}(j\omega)|$ vaut : $|\underline{H}(j\omega)| = 2 \left| \sin \frac{\varphi}{2} \right|$

✓ Montrer que l’avance de phase α de v_s par rapport à v_e est égale à :

$$\alpha = - \arctan \frac{\sin \varphi}{1 - \cos \varphi}$$

2°) Manipulations

✓ Tracer la courbe donnant le gain G_{dB} en fonction de x avec $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ et $\omega_0 = \frac{1}{RC}$

✓ Tracer sur la même feuille la courbe donnant le gain théorique G_{dB} en fonction de $\log_{10} x$.

Ébauche d’un phasemètre :

✓ Tracer la courbe donnant le gain G_{dB} en fonction du déphasage φ entre les deux signaux d’entrée sinusoïdaux et supposés de même amplitude.

C'est la courbe d'étalonnage d'un convertisseur phase - amplitude à graduation non-linéaire.

- v Tracer sur la même feuille la courbe donnant le gain théorique G_{dB} en fonction du déphasage φ entre les deux signaux d'entrée sinusoïdaux et supposés de même amplitude.