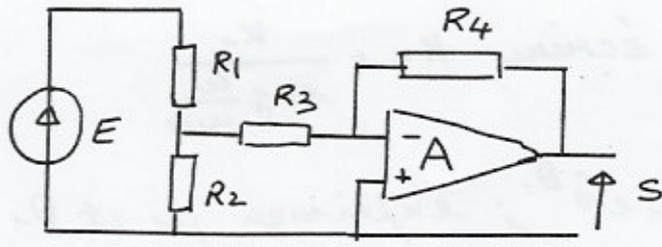


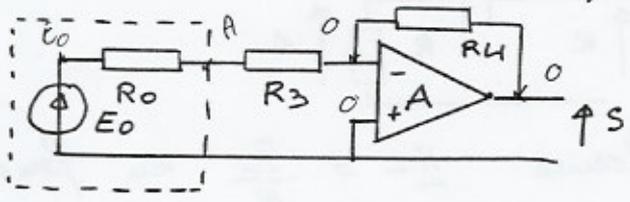
I]



A est un amplificateur opérationnel idéal :
- amplification infinie
- résistance d'entrée infinie

E, S sont des variables continues

- 1) On remplace le diviseur de tension $\{E, R_1, R_2\}$ par un générateur de Thévenin équivalent $\{E_0, R_0\}$:



Exprimer $\frac{S}{E_0}$ en fonction de R_4, R_3 et R_0

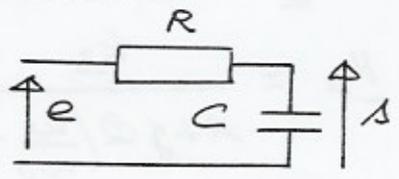
- 2) Déterminer E_0 et R_0 en fonction de E, R_1 et R_2
3) En déduire $\frac{S}{E}$ en fonction de R_1, R_2, R_3 et R_4
4) On remplace le diviseur $\{E, R_1, R_2\}$ par un générateur de Norton équivalent $\{I_0, R_0\}$.

Exprimer I_0 et R_0

- 5) Représenter le schéma équivalent et exprimer $\frac{S}{I_0}$ en fonction de R_4, R_3 et R_0
6) En déduire $\frac{S}{E}$. Conclusion ?

II. Filtre passe-bande.

A) Filtre n° 1



- e et S sont des tensions sinusoïdales de pulsation ω
- \underline{E} et \underline{S} sont les nombres complexes associés à e et S

1) Etablir la transmittance $\underline{H}_1 = \frac{S}{E}$ en fonction de R, C et ω

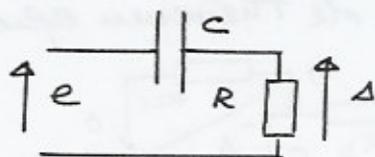
2) Montrer que l'on peut écrire $\underline{H}_1 = \frac{K_1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$

Exprimer K_1 et ω_0

3) On définit $\underline{H}_1 = p_1 e^{j\theta_1}$; exprimer p_1 et θ_1

4) Représenter l'allure des variations de p_1 et θ_1 avec ω
Quel est le type de filtre obtenu ?

B) Filtere n° 2



1) Etablir la transmittance $\underline{H}_2 = \frac{S}{E}$ en fonction de R, C et ω

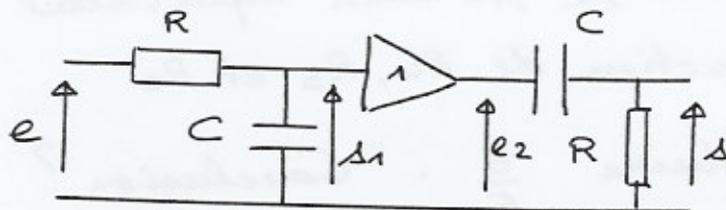
2) Montrer que l'on peut écrire $\underline{H}_2 = \frac{K_2}{1 - j \frac{\omega_0}{\omega}}$

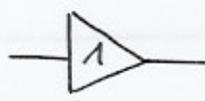
Exprimer K_2 et ω_0

3) On définit $\underline{H}_2 = p_2 e^{j\theta_2}$; exprimer p_2 et θ_2

4) Représenter l'allure des variations de p_2 et θ_2 avec ω . Quel est le type de filtre obtenu ?

C) Filtere n° 3



→  représente un circuit d'isolation entre \underline{H}_1 et \underline{H}_2

1) Exprimer la transmittance $\underline{H}_3 = \frac{S}{E}$ en fonction de \underline{H}_1 et \underline{H}_2

2) Montrer que l'on peut écrire $\underline{H}_3 = \frac{K_3}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$

Exprimer K_3, Q et ω_0

3) On définit $\underline{H}_3 = p_3 e^{j\theta_3}$; exprimer p_3 et θ_3

4) Représenter l'allure des variations de p_3 et θ_3 avec ω

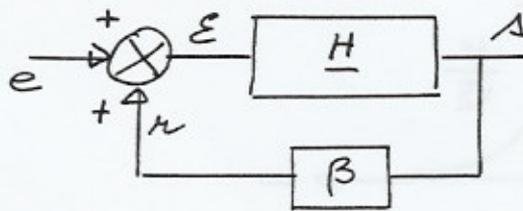
5) Soient $R = 1 \text{ k}\Omega$ $C = 1 \mu\text{F}$

Déterminer K_3 , Q et F_0 ainsi que la bande passante ΔF_0

Conclusion quant à la sélectivité de ce filtre ?

III. Filtre sélectif.

On considère le système bouclé:



$\beta = \text{réel et } > 0$

attention: le comparateur
réel $E = e + r$

1) Exprimer la transmittance en boucle fermée \underline{H}_{BF}
en fonction de \underline{H} et β

2) On considère que \underline{H} est un filtre sélectif

$$\underline{H} = \frac{K}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)} \quad \text{ou } 0 < K < 1$$

Concrètement, on considère $\omega_0 = 10^3 \text{ rad/s}$ et $K = 1/2$

Que peut-on dire de la sélectivité de ce filtre ?

Vérifier que \underline{H} correspond au filtre \underline{H}_3 du problème II.

3) Montrer que \underline{H}_{BF} a écrit

$$\underline{H}_{BF} = \frac{K'}{1 + jQ' \left(\frac{\omega}{\omega'_0} - \frac{\omega'_0}{\omega} \right)}$$

Exprimer K' , Q' et ω'_0 en fonction de ω_0 , K et β

4) Lorsque β varie, K' doit rester > 0 . En déduire
que $1 - \beta K$ doit rester > 0 . Quel est alors le
domaine des valeurs admissibles de β ?

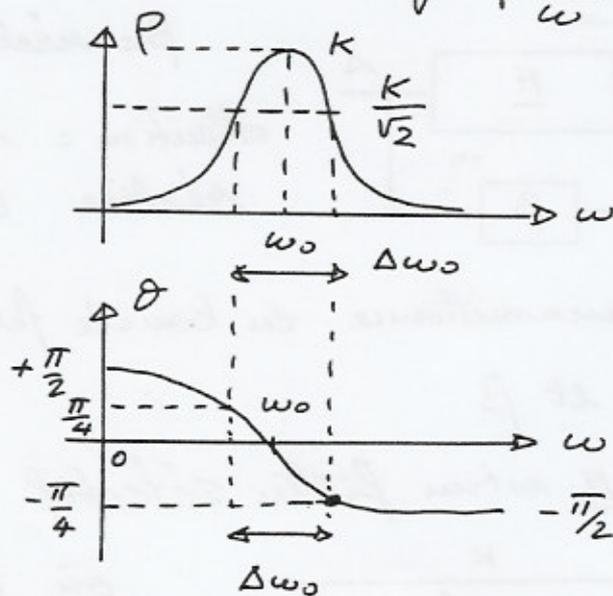
5) On désire que $Q' = 100$. Déterminer β .

En déduire K' et la nouvelle bande passante ΔF_0 .

Que peut-on dire de la sélectivité de ce filtre obtenu par bouclage? Conclusion?

Rappel = filtre sélectif.

$$\underline{H} = \frac{K}{1 + jQ\left(\frac{\omega_0}{\omega} - \frac{\omega}{\omega_0}\right)} = pe^{j\theta}$$



pulsation de résonance = ω_0

bande passante à -3dB = $\Delta\omega_0 = \frac{\omega_0}{Q}$

Q = coefficient de qualité
