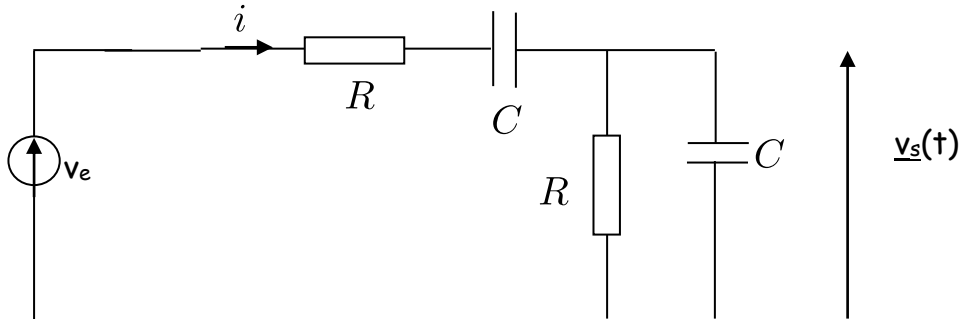


Pré-requis :

- Solutions de l'équation différentielle $u'' + b u' + \omega_0^2 u = cte$, nature de la solution suivant le signe de b
- Le filtre de Wien est le circuit ci-dessous, sa fonction de transfert est : $\underline{H} = \frac{v_s}{v_e} = \frac{1}{3 + j(RC\omega - \frac{1}{RC\omega})}$

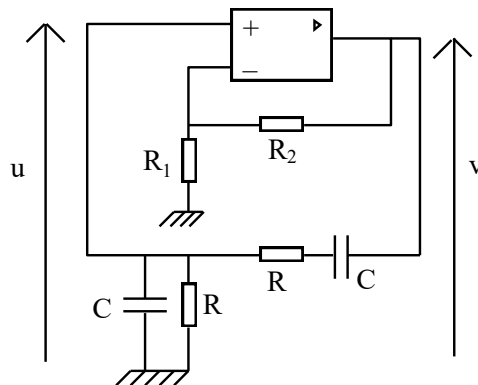


Question 1 : montrer que v_s vérifie l'équation différentielle : $v_s'' + \frac{3}{RC} v_s' + \frac{v_s}{R^2 C^2} = \frac{v_e'}{RC}$

Etude

On considère le filtre de Wien couplé à un amplificateur opérationnel idéal, comme indiqué sur le montage ci-dessous, avec $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$, $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$, R_2 est une résistance variable.

L'ALI est supposé en fonctionnement linéaire : **à justifier et à vérifier expérimentalement.**



Problématique : on désire mettre en évidence le rôle de la valeur de la résistance R_2 dans le caractère stable ou instable du circuit, et confronter les études théorique et expérimentale des tensions $u(t)$ et $v(t)$.

Question 2 : Déterminer la relation entre u et v due à la présence de l'ALI

En déduire l'équation différentielle vérifiée par u

Question 3 : R , C et R_1 étant données, pour quelle valeur R_{2lim} de R_2 a-t-on réalisé un oscillateur harmonique ?

Quelles sont sa pulsation et sa période ? D'où provient l'énergie nécessaire à l'entretien des oscillations ?

Question 3 : pour quel intervalle de valeurs de R_2 le montage est-il « stable » et peut-il se maintenir dans son état de repos (il n'y a pas de GBF dans le montage...) ?

Question 4 : Observer les tensions u et v à l'oscilloscope et vérifier expérimentalement l'existence - et les conditions d'existence - des trois régimes possibles : stable, instable, harmonique.

APPELER LE PROFESSEUR

Représenter et commenter les oscillogrammes.

on comparera en particulier les valeurs théorique et expérimentale de R_{2lim} et de la période des oscillations

Question 5 : Se placer à une résistance inférieure à R_{2lim} , faire naître brusquement les oscillations ;

en faire l'acquisition (mode SINGLE de l'oscilloscope) . **APPELER LE PROFESSEUR**

Discuter de la forme du signal obtenu. Quelle est la forme du régime transitoire à laquelle on s'attend théoriquement ?

Conclure : différences ou similarités théorie/expérience, fonction et utilité du montage.