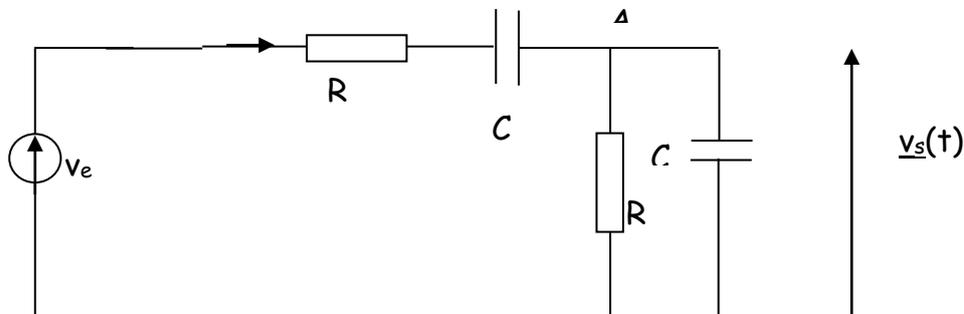


**Pré-requis :**

- 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 :  $\underline{H} = \frac{v_s}{v_e} = \frac{1}{3 + j(RC\omega - \frac{1}{RC\omega})}$

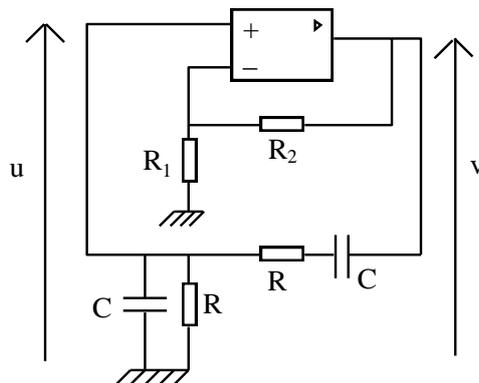


**Question 1** : montrer que  $v_s$  vérifie l'équation différentielle :  $v_s'' + \frac{3}{RC} v_s' + \frac{v_s}{R^2 C^2} = \frac{v_e'}{RC}$

**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**