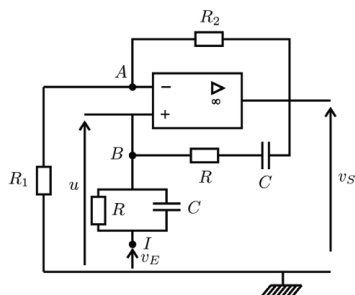


TD - OSCILLATEURS

Exercice 1.3 : Oscillateur à pont de Wien*

L'amplificateur linéaire intégré est idéal et fonctionne en régime linéaire. La tension v_E est une tension sinusoïdale, de pulsation ω . On pose $\omega_0 = \frac{1}{RC}$, $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ et $X = x - \frac{1}{x}$.

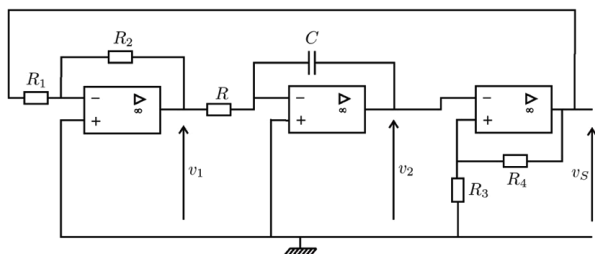
1. Déterminer $K = \frac{V_S}{U}$. Exprimer U en fonction de V_E et V_S . Montrer que l'on peut écrire : $U = TV_E + \frac{1}{3 + jX}V_S$.
2. Exprimer V_S en fonction de K , X et V_E .
3. Déterminer la valeur du couple (K, ω) pour laquelle on a des oscillations sinusoïdales avec une tension d'entrée nulle.



Exercice 1.2 : Oscillateur de relaxation

On considère le montage suivant reprenant les figures décrites dans l'exercice précédent. À l'instant $t = 0$, la tension de sortie v_S est égale à $v_S = V_{\text{sat}} = 14,7 \text{ V}$ et le condensateur est déchargé. On donne : $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$; $R = 10 \text{ k}\Omega$; $C = 10 \text{ nF}$; $R_3 = 4,7 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$.

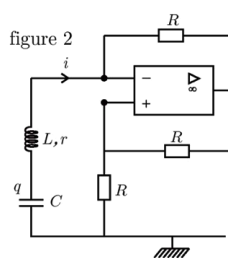
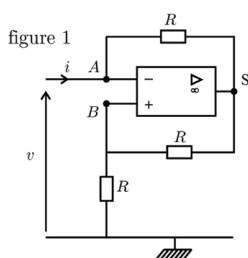
1. Étudier l'évolution ultérieure des tensions $v_S(t)$, $v_1(t)$ et $v_2(t)$.
2. Tracer les graphes de ces trois tensions et calculer la fréquence des signaux obtenus.



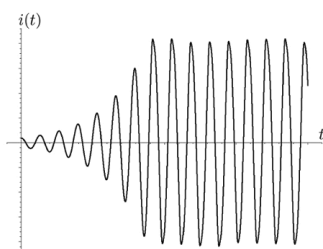
Exercice 1.4 : Oscillateur à résistance négative

L'amplificateur linéaire intégré est idéal. On note V_{sat} et $-V_{\text{sat}}$ les tensions de saturation positive et négative.

1. On considère le montage de la figure 1. Donner la relation entre v et i en régime linéaire et en régime de saturation. Quelle est la condition sur i pour être en régime linéaire? Construire le graphe $v = f(i)$. Dans quelle partie le montage est-il équivalent à une résistance négative? Donner une interprétation physique.



2. Pour le montage de la figure 2, établir l'équation différentielle régissant l'évolution de $i(t)$ en régime linéaire et en régime de saturation.
3. Quelle est la condition sur R pour avoir des oscillations sinusoïdales?
4. Interpréter l'enregistrement suivant avec des conditions initiales quasi nulles. Pourquoi doit-on avoir $r < R$ pour avoir des oscillations quasi sinusoïdales?



Exo 4 — Oscillateur de Van Der Pol

Le montage ci-dessous comprend trois AO travaillant en régime linéaire et deux multiplicateurs identiques dont la tension de sortie est égal au produit des deux tensions d'entrée par un coefficient quatre égale $k = 0,1V^{-1}$.

On note U_c la tension aux bornes du condensateur de capacité C .

- 1 - Exprimer la tension de sortie de l'AO₁ en fonction de U_c .
Quelles sont les fonctions de AO₁ et AO₂ ?
On notera K le gain de AO₂.
- 2 - Exprimer la tension V_{M_2} deux en fonction du courant i passant dans la bobine d'inductance L . Quel est le rôle de AO₃ ?
- 3 - À quelle condition peut-on écrire : $i = C \frac{dU_c}{dt}$?
Cette condition étant réalisée, déterminer l'équation différentielle du deuxième ordre suivi par l'attention U_c en négligeant la résistance de la bobine.
- 4 - Montrer sans calcul que la tension U_c oscille au court du temps.

