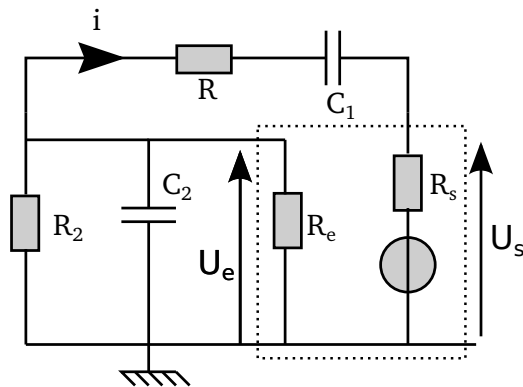


Association en cascade, AO en régime linéaire et saturé

Exercice 1

Le cadre en pointillé représente un quadripôle tel que : $u_s = Gu_e$.

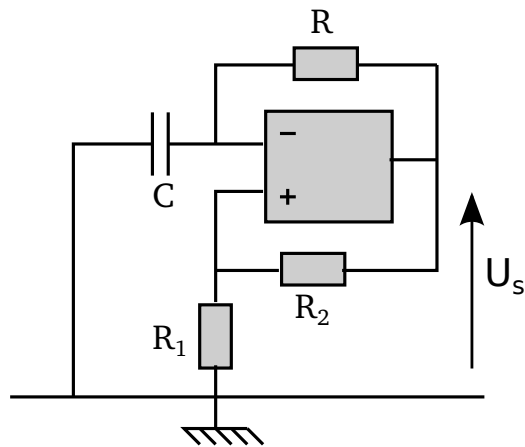
- On suppose d'abord que $R_s = 0$ et $R_e = \infty$. Trouvez une équation différentielle en $i(t)$. Quelle est la condition sur G pour voir apparaître des oscillations ? Donnez alors la valeur f_0 des oscillations.
- Comment cette condition change lorsque $R_s \neq 0$ et $R_e \neq \infty$?



Exercice 2

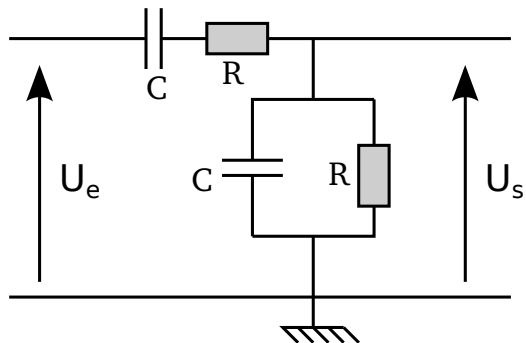
On suppose l'AO idéal.

- Comment se comporte t-il dans cette situation ? Pourquoi ?
- Déterminez l'évolution temporelle de $U_-(t)$ et $U_s(t)$.

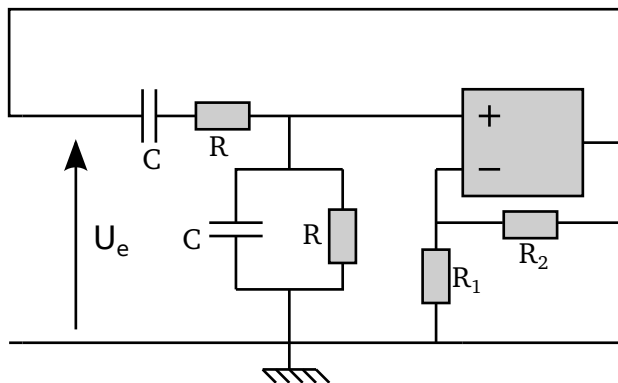


Exercice 3

On considère le circuit ci-dessous :



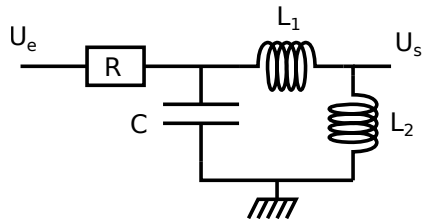
- Après avoir précisé le comportement du circuit en basse et haute fréquence, déterminez la fonction de transfert de ce filtre sous la forme canonique. Quelle est l'allure de son diagramme de Bode ?
- On réalise ce désormais le montage avec l'AO. Pour quelles valeurs de R_1 et R_2 voit-on apparaître des oscillations sur U_e ?



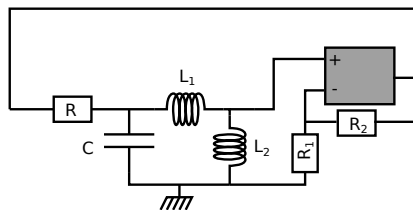
- Pourquoi parle-t-on de régime quasi-sinusoïdal ? Décrire l'évolution du signal si les oscillations apparaissent à partir du bruit de fond électronique.

Exercice 4

On considère le circuit ci-dessous :



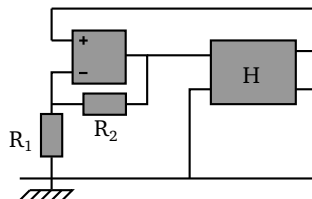
- Après avoir précisé le comportement du circuit en basse et haute fréquence, déterminez la fonction de transfert de ce filtre sous la forme canonique.
- A quelle condition a-t-on des oscillations sur le circuit avec le montage ci-dessous ?



- Pour éviter d'atteindre la saturation de l'AO en régime quasi-sinusoïdal, on suppose que R_1 est une thermorésistance, cad dont la résistance augmente proportionnellement avec la température. Expliquez comment cela permet d'éviter la saturation de l'AO.

Exercice supplémentaire

Est-il possible d'avoir des oscillations sur un tel circuit si H est un passe-bas d'ordre 2 ? A quelles conditions ? Même questions pour un passe haut d'ordre 2.



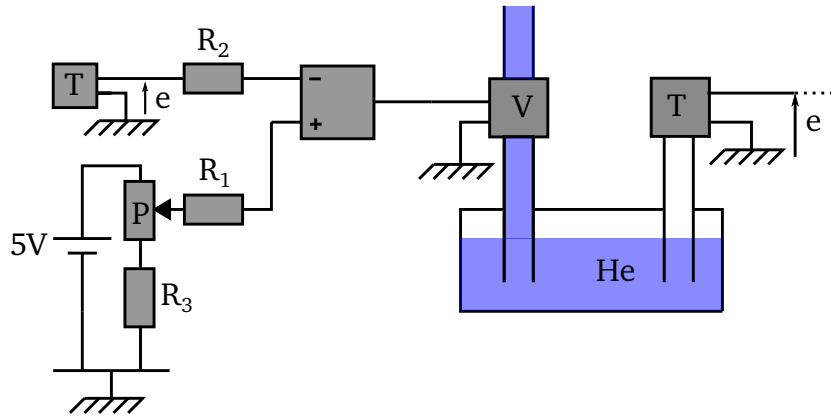
Remplissage d'un réservoir d'hélium

Première version

On considère ici un système de remplissage d'un réservoir d'hélium. Par évaporation, de l'hélium s'échappe constamment du réservoir. Pour des raisons pratiques, on souhaite maintenir le niveau d'He à un niveau minimum h_{min} .

Pour cela, une vanne (V) introduit de l'hélium dès que la tension à ses bornes est positive. Pour mesurer le niveau d'He, un transducteur (T) fournit une tension e proportionnelle à la hauteur d'He : $e = \alpha h$. (P) est un potentiomètre dont la résistance varie de 0 à 800Ω .

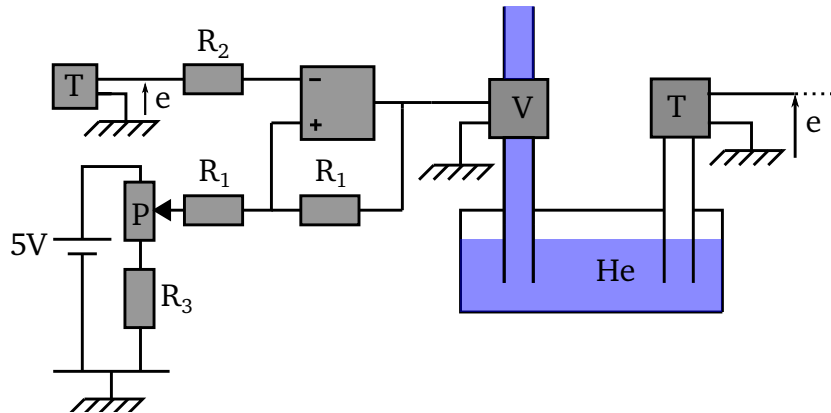
Données : $R_1 = 100k\Omega$, $R_2 = R_3 = 200\Omega$, $\alpha = 5V/m$. L'AO est supposé idéal et sa tension de saturation est $V_{sat+} = 10V$ et $V_{sat-} = 0V$.



Comment fonctionne ce montage ? Donnez la hauteur minimale h_{min} et maximale h_{max} . Quel est le défaut de ce système ?

Seconde version

On introduit une rétroaction sur l'AO avec une résistance.



Comment fonctionne ce nouveau montage ? Quel est son intérêt ? Donnez la hauteur minimale h_{min} et maximale h_{max} .