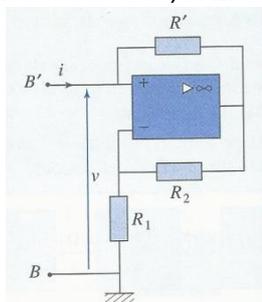


PSI* 2014 - 2015
TD N°3 - ELECTRONIQUE (3)

EXERCICE 1 : Oscillateur à résistance négative (d'après C.C. Centrale)

On considère le dipôle schématisé ci-dessous ; l'AO est supposé idéal.



1. Régime linéaire

- a. Dans le cas où l'AO fonctionne en régime linéaire, déterminer le dipôle équivalent entre B et B'.
- b. Entre quelles valeurs V_0 et $-V_0$ doit évoluer v pour que le système reste en régime linéaire ?

2. Régime saturé

Déterminer le lien entre i et v lorsque l'AO fonctionne en régime saturé.

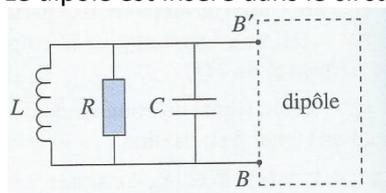
3. Caractéristique

Regrouper les résultats précédents en traçant la caractéristique $i(v)$ du dipôle lorsque v varie de $-V_{sat}$ à $+V_{sat}$. On donne :

$$R' = 10R_1 = 10R_2 = 10 \text{ k}\Omega ; V_{sat} = 12\text{V}.$$

4. Oscillateur

Le dipôle est inséré dans le circuit suivant.



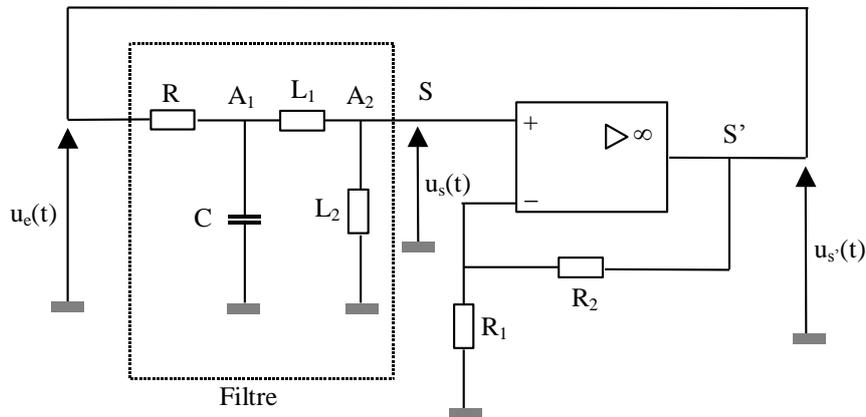
On suppose que l'AO fonctionne en régime linéaire.

- a. Etablir l'équation différentielle que vérifie la tension $v_c(t)$ aux bornes du condensateur.
- b. En déduire les conditions d'auto-oscillations sinusoïdales du circuit ; déterminer la fréquence correspondante.

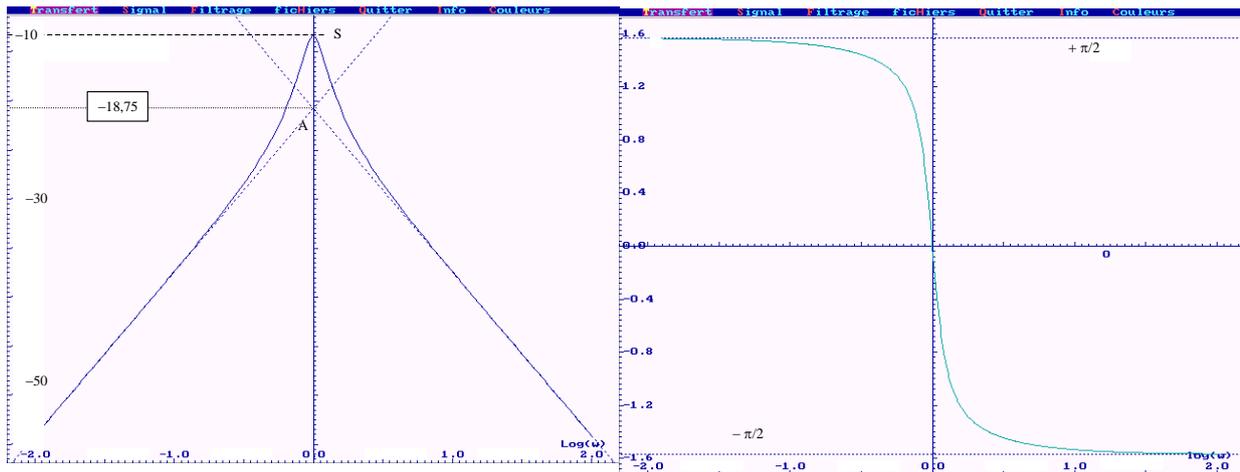
En examinant successivement le fonctionnement linéaire puis le fonctionnement saturé, expliquer qualitativement le fonctionnement de cet oscillateur.

EXERCICE 2 : Oscillateur de Hartley

Le circuit étudié comprend un amplificateur opérationnel idéal associé à un filtre de Hartley.
On pose $L = L_1 + L_2$.



- 1 - Établir la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega) = \frac{u_s}{u_e}$ du filtre. En déduire son ordre, son type et ses principales caractéristiques : fréquence centrale f_c , amplification maximale A_0 et facteur de qualité Q .
Le diagramme de BODE est donné ci-dessous ; vérifier vos résultats et donner les valeurs de Q et A_0 .



- 2 - Déterminer les conditions d'oscillation du circuit (condition de fréquence et condition d'entretien) en utilisant la fonction de transfert de la chaîne formée par le filtre et l'amplificateur.
Retrouver ces conditions grâce à l'équation différentielle en $u_s(t)$ de l'oscillateur.
- 3 - On désire une fréquence d'oscillation $f_0 = 10$ kHz, déterminer les inductances L_1 et L_2 sachant que $C = 22$ nF, $R_1 = 4,7$ kΩ et $R_2 = 10$ kΩ.
On donne $R = 2$ kΩ, quel est le facteur de qualité Q du filtre ?