Université de Boumerdès
Faculté de Technologie
Département Ingénierie des Systèmes Electriques
Spécialité : Electronique-S4-
Module : Electronique fondamentale 2

TD4

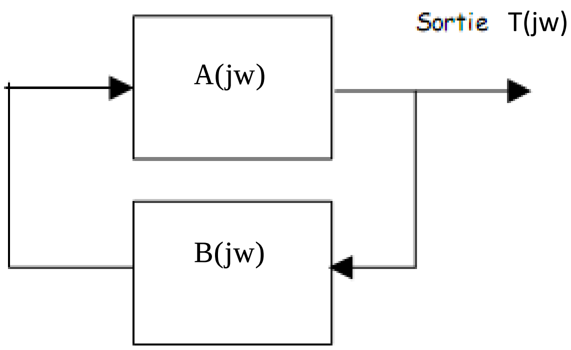
Questions de cours

On rappelle la structure d'un oscillateur sinusoïdal :

Chaine direct : $A(jw0)$

Chaine de retour : $\beta(jw0)$

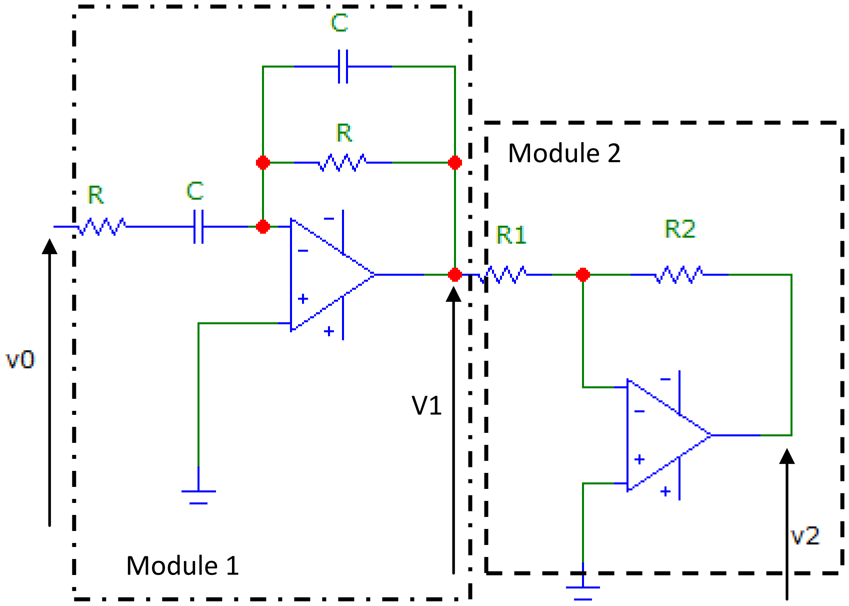
Gain en boucle : $T(jw) = A(jw).\beta(jw)$



	Vrai	Faux
a) la chaîne directe est toujours construite autour d'un dispositif amplificateur		
b) la chaîne de retour peut être passive ou active		
c) la chaîne de retour contient toujours une inductance		
d) le système se met à osciller s'il existe une fréquence f0 telle que T(jf0) = 1		
e) quand le système oscille, il se fait à une fréquence f0 telle que T(jf0) = 1		
f) la fréquence d'oscillation f0 ne dépend que de $A(jw)$		
g) l'amplitude de l'oscillation ne dépend que de $A(jw)$		
h) un bon oscillateur est un oscillateur qui oscille en haute fréquence		
i) un bon oscillateur est un oscillateur qui donne un signal très proche de la sinusoïde		
j) un bon oscillateur est un oscillateur dont la fréquence est très stable dans le temps		

Exercice 1

Un oscillateur est constitué de deux modules 1 et 2 montés en cascade et en boucle fermée ; les amplis-op sont supposés parfaits.



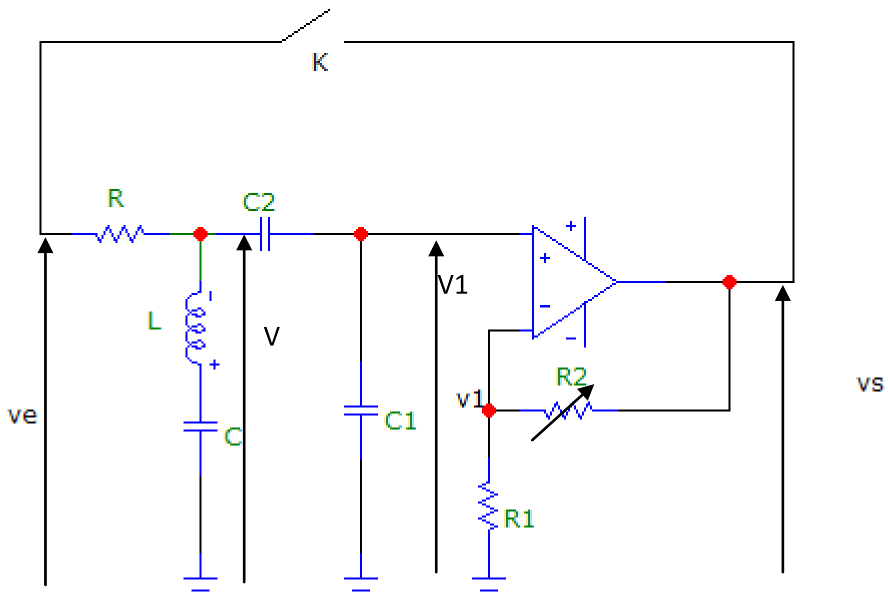
1. Etablir en fonctionnement linéaire, les transmittances complexes $H_1(j\omega) = v_1/v_0$ du module 1 et$H_2(j\omega) = v_2/v_1$du module 2, en régime harmonique de pulsation ω.
2. Pour quelle valeur du rapport R_2/R_1ce système bouclé fonctionne en oscillateur sinusoïdal ? déterminer alors la fréquence f_0 des oscillations si l'on choisit $R = 1K\Omega$ et $C = 10nF$.

Exercice 2

L'oscillateur de Clapp est un système bouclé constitué

- D'un filtre de Clapp (entouré en pointillés sur la figure)
- Et d'un amplificateur non inverseur à ampli-op supposé parfait.

On notera $v_e(t)$ la tension variable à l'entrée du filtre de Clapp et $v_s(t)$ la tension à la sortie de l'ampli-op.



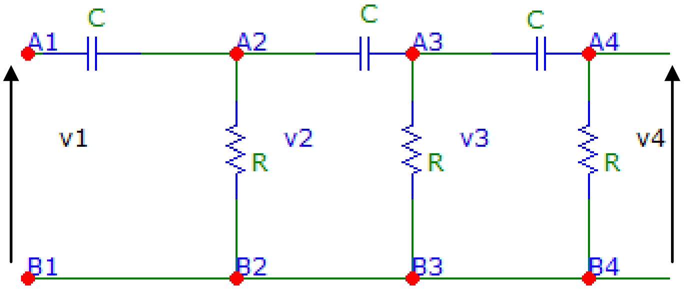
On donne $R_1 = 2k\Omega$; $L = 1mH$; $C = 0.9nF$; $C_1 = 100nF$ et $C_2 = 2.2nF$

1. Exprimer, en fonction des capacités C_1 et C_2, le rapport des tensions v_1/v.
2. En déduire la fonction de transfert complexe $H(j\omega) = \frac{v_1}{v_e}$ du filtre de Clapp, en régime harmonique de pulsation ω.
3. Pour quelle fréquence du signal d'entrée les tensions d'entrée et de sortie du filtre sont-elles en phase ?
4. Déterminer pour ce montage, la transmittance complexe en boucle ouverte (K ouvert) $T(j\omega) = v_s/v_e$ en fonction de $R, R_1, R_2, L, C, C_1, C_2$.
5. Déterminer les conditions d'oscillation du montage en boucle fermée ; exprimer littéralement ; puis calculer numériquement la fréquence f des oscillations et la valeur qu'il convient de donner à la résistance variable R_2.

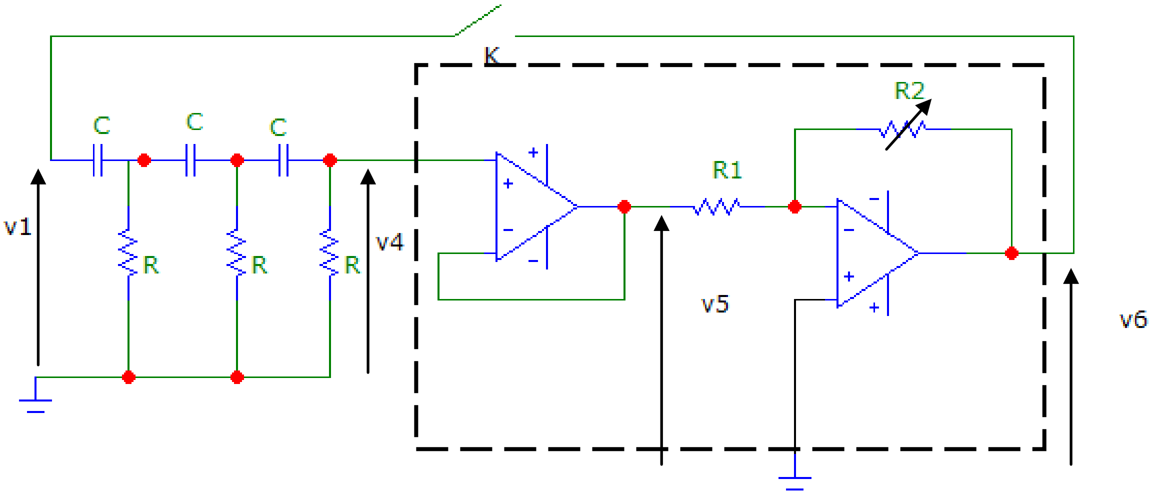
Exercice 3

1. On considère le réseau déphaseur (voir figure). Montrer qu'en régime harmonique, de pulsation ω, la fonction de transfert $\beta(jx) = v_4/v_1$ de ce réseau est, en posant $x = \frac{1}{RC\omega}$.

$$\beta = \frac{v_4}{v_1} = \frac{1}{1 - 5x^2 + jx(x^2 - 6)}$$



2. L'oscillateur à réseau déphaseur RC est représenté ci-dessous. Les ampli-op sont supposés parfaits.



2.1. Calculer le gain A et la résistance d'entrée R_e du module entouré en pointillés.

2.2. Calculer la transmittance $T = v_6/v_1$ du système en boucle ouverte (K ouvert).

2.3. On ferme l'interrupteur K ; calculer la fréquence f_0 des oscillations et la valeur théorique de la résistance R_2 qui assure des oscillations auto-entretenues stables.

Application numérique : on donne $R = 2k\Omega; C = 5nF; et\ R_1 = 5k\Omega$; calculer la fréquence f_0 et la résistance R_2 lorsque le montage est oscillateur.