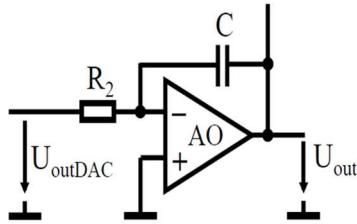


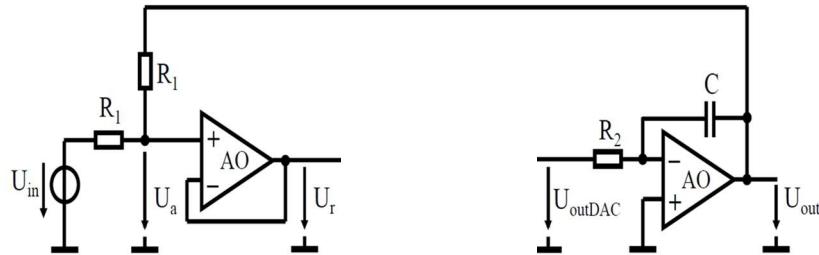
CNA : Filtre analogique programmable

On se propose de réaliser un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est programmable. Pour cela on commence par analyser le circuit suivant :



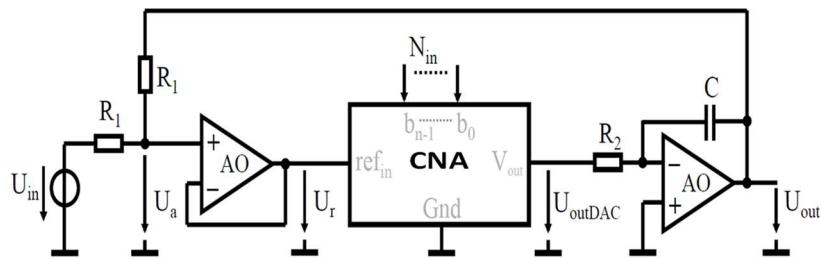
1. On supposant qu'on arrive à exprimer U_{outDAC} en fonction du signal d'entrée U_{in} et du signal de sortie U_{out} comme suit : $U_{\text{outDAC}} = \alpha \cdot (U_{\text{in}} + U_{\text{out}})$ démontrer que la fonction de transfert $H(j\omega) = U_{\text{out}}/U_{\text{in}}$ est bien celle d'un filtre Passe-bas dont la fréquence de coupure est proportionnelle à α .

Pour générer un signal fonction de $(U_{\text{in}} + U_{\text{out}})$ on complète le circuit comme suit :



2. Exprimer U_r en fonction de U_{out} et de U_{in} .

Pour rendre U_{outDAC} programmable en fonction de U_r , on y insère un convertisseur numérique-analogique de résolution n, de valeur pleine échelle U_r (entrée ref_{in}), d'entrée digital N_{in} (b_{n-1}, \dots, b_0) et de sortie analogique U_{outDAC} :



3. Exprimer U_{outDAC} en fonction de U_r et de (b_{n-1}, \dots, b_0) .
4. Déduire des résultats précédents que α et donc la fréquence de coupure du filtre passe-bas sont bien programmables à l'aide de l'entrée numérique N_{in} (b_{n-1}, \dots, b_0).
5. Récrire la fonction de transfert $H(j\omega) = U_{\text{out}}/U_{\text{in}}$.
6. Tracer le diagramme de Bode en amplitude pour les valeurs extrêmes utilisables de N_{in} .
7. Proposez un schéma pour le CNA de 4 bits et dimensionner ses éléments.
8. Expliquer l'utilité du suiveur.