

# AMPLIFICATEUR LINÉAIRE INTÉGRÉ FILTRAGE

*On prendra soin de reporter dans le compte-rendu :  
courbes visualisées, mesures et leur incertitude, commentaires et interprétations.*

## Objectifs :

- Découvrir le composant intégré appelé *Amplificateur Opérationnel* ou *Amplificateur Linéaire Intégré* (dont le fonctionnement n'est pas toujours linéaire!)
- Réaliser un générateur idéal par adaptation d'impédance.
- Concevoir un filtre passe-bande sélectif (actif) adapté pour prélever une partie du spectre.

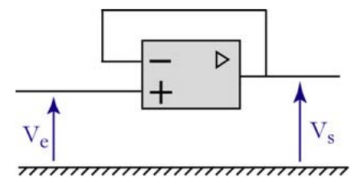
## I. Amplificateur Opérationnel (AO) et montage suiveur



- Montage : alimenter l'A.O. en  $+15/0/-15V$ , puis câbler le circuit, puis allumer les générateurs.
- Démontage : commencer par éteindre les générateurs, puis l'alimentation de l'A.O.

### • MANIP 1 : Montage suiveur

- Réaliser le montage suiveur ci-contre, en bouclant la sortie sur l'entrée inverseuse.
- Observer la tension de sortie  $V_s$  et la comparer à  $V_e$ , pour différents signaux (continus ou variables), avec des amplitudes et des fréquences modérées. Obtient-on le résultat attendu ?
- Augmenter l'amplitude de la tension d'entrée au maximum et observer la saturation en tension de sortie de l'AO. Si besoin ajouter une composante continue <sup>a</sup>.

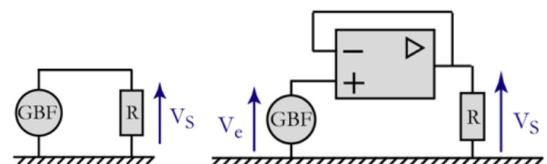


<sup>a</sup>. Attention, en faisant cela on peut aussi faire saturer le GBF lui-même... donc vérifier le signal d'entrée en même temps!

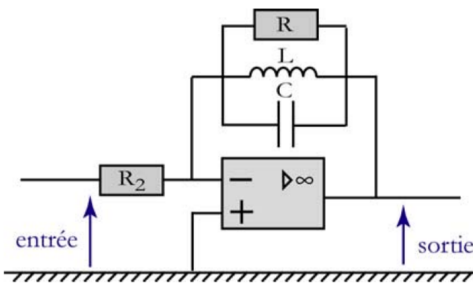
Pour bien comprendre l'intérêt de ce montage, à savoir une impédance d'entrée infinie et une impédance de sortie nulle, on réalise l'expérience suivante dans laquelle on fabrique l'équivalent d'une source idéale de tension.

### • MANIP 2 : Adaptation d'impédance

- Faire délivrer au GBF une tension  $V_e$  tension continue de 1V.
- Brancher une résistance  $R$  directement aux bornes du GBF et comparer  $V_s$  à  $V_e$  pour deux valeurs de  $R$  très différentes (par ex.  $100\ \Omega$  et  $10\ k\Omega$ ). Interpréter.
- Reprendre les mesures dans le cas où  $R$  est branchée à la suite d'un suiveur. Conclure.



## II. Étude du filtre linéaire passe-bande du 2ème ordre



Q1. La fonction de transfert du filtre se met sous la forme :

$$\underline{H} = \frac{-jL\omega/R_2}{1 - LC\omega^2 + jL\omega/R}$$

De quel type de filtre s'agit-il? Mettre cette fonction de transfert sous forme canonique et préciser les expressions littérales de sa pulsation de résonance  $\omega_0$ , de son facteur de qualité  $Q$  et de sa bande passante  $\Delta\omega$ .

On prendra :  $L = 0,1 \text{ H}$ ,  $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  
 $C = 10 \text{ nF}$  et  $R = 30 \text{ k}\Omega$ .

### • MANIP 3 : Filtrage

- Réaliser le montage du filtre.
- Par un balayage en fréquences, vérifier que le filtre se comporte bien comme un passe-bande, et localiser approximativement la résonance. Vérifier aussi qu'il ne sature pas au voisinage de la résonance (pas d'écrêtage), sinon baisser l'amplitude d'entrée.
- Mesurer la fréquence de résonance  $f_0$  de façon précise en exploitant la valeur du déphasage à la résonance. La valeur correspond-elle à celle prévue?
- Mesurer les fréquences de coupure  $f_{c1}$  et  $f_{c2}$ . La bande passante est-elle celle prévue?

Pour s'entraîner on répète les manipulations réalisées au TP N°3 pour le filtre passe-bas, dans le cas présent d'un filtre passe-bande. Compte-tenu de la (relativement) grande sélectivité du filtre, on prendra des mesures nombreuses et resserrées au voisinage de la résonance. On oubliera pas de vérifier que l'ALI ne sature pas en sortie au voisinage de la fréquence de résonance (baisser l'amplitude de la tension d'entrée). Au contraire il faut augmenter l'amplitude en entrée pour les valeurs de gain très faibles, afin de mesurer correctement le gain et surtout le déphasage.

### • MANIP 4 : Diagramme de Bode du filtre passe-bande

- Prendre une série de mesures d'amplitudes (ou amplitudes crête-à-crête) et de décalages temporels.
- Saisir les mesures dans un tableur. Calculer le gain en décibels ainsi que le déphasage.
- Tracer les deux graphes. Vérifier les caractéristiques des asymptotes.