

TP3 - Amplification d'un signal

- Objectifs :
- réaliser un montage utilisant un ALI
 - tester la validité du modèle de l'ALI idéal

A) Réalisation du montage

Dans l'écouteur du casque audio, on souhaite entendre très distinctement une personne qui parle à voix basse devant le microphone.

Travail demandé

- amplifier le signal du microphone afin d'obtenir un son de bonne qualité dans le casque

B) Etude du montage

Dans la suite, on utilise un générateur basses fréquences (GBF) pour fournir le signal d'entrée (sinusoïdal, avec une fréquence dans le domaine audible). Le signal d'entrée et le signal de sortie sont visualisés sur l'oscilloscope.

Travail demandé

- observer les deux signaux à l'oscilloscope et déterminer si l'amplificateur est inverseur ou non-inverseur
- mesurer l'amplification K du montage
- mesurer à l'ohmmètre les résistances utilisées puis calculer la valeur K_{th} de l'amplification théorique
- d'après ces résultats, le modèle de l'ALI idéal est-il valable ?

C) Défauts et limitations de l'ALI

Travail demandé

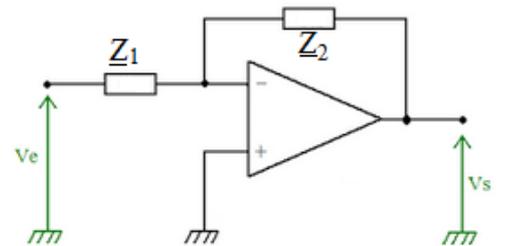
- en faisant varier l'amplitude en entrée, mesurer la tension de saturation V_{sat} de l'ALI
- proposer un protocole de mesure du courant de saturation i_{sat} de l'ALI
- tracer le diagramme de Bode expérimental du montage ; quel défaut apparaît à haute fréquence ?

Annexe 1 Proposition de montage

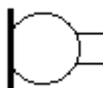
La structure ci-contre apparaît dans de nombreux montages utilisant l'ALI : intégrateur, dérivateur, amplificateur...

En supposant l'ALI idéal ($i_+ = i_- = 0$) en régime linéaire ($u_+ = u_-$), on obtient la fonction de transfert du montage :

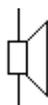
$$\underline{H}(j\omega) = -\frac{Z_2}{Z_1}$$



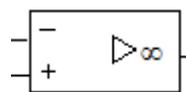
Annexe 2 Symboles normalisés



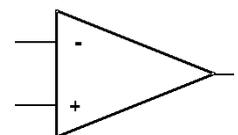
Microphone



Haut-parleur



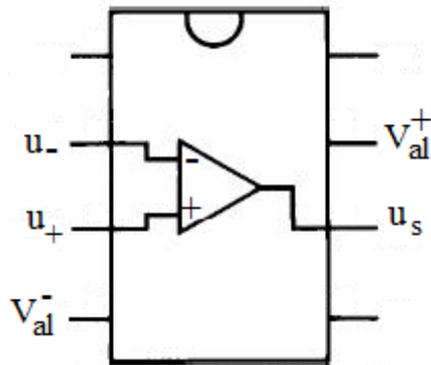
ALI (officiel)



ALI (usuel)

Annexe 3 Alimentation et connexion de l'ALI

Parmi les huit bornes du modèle utilisé (TL081), on en utilise le plus souvent cinq.



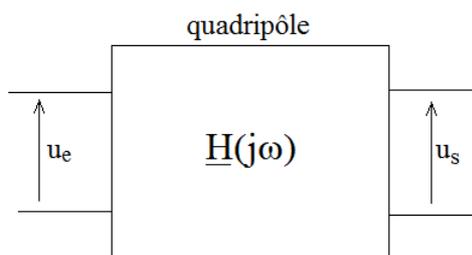
Pour que l'ALI fonctionne, les bornes V_{al}^+ et V_{al}^- doivent être connectées à l'alimentation externe (+15V/-15V).

L'alimentation externe sera toujours :

- connectée à l'ALI et mise en marche en premier
- éteinte et déconnectée de l'ALI en dernier

La masse (borne 0V) de l'alimentation externe doit être reliée à la masse du montage.

Annexe 4 Fonction de transfert, amplification, gain en dB



Pour un quadripôle (amplificateur, filtre, ...) en régime sinusoïdal à la pulsation ω , on définit :

- la fonction de transfert $\underline{H}(j\omega) = \frac{\underline{u}_s}{\underline{u}_e}$ \underline{u}_e , \underline{u}_s : amplitudes complexes associées à $u_e(t)$ et $u_s(t)$

- l'amplification $K(\omega) = |\underline{H}(j\omega)| = \frac{|u_s|}{|u_e|} = \frac{U_s}{U_e}$ U_e , U_s : amplitudes de $u_e(t)$ et $u_s(t)$

- le gain en décibels $G_{dB} = 20 \cdot \log |H|$

Annexe 5 Limitations en tension et courant de l'ALI réel

La tension de sortie de l'ALI est limitée : $-V_{sat} \leq u_s \leq +V_{sat}$

Quand u_s atteint l'une des deux limites, l'ALI est en régime saturé.

L'intensité du courant de sortie est également limitée : $-i_{sat} \leq i_s \leq +i_{sat}$

