

Rétroaction

Amplificateur Linéaire Intégré : ALI ou AO

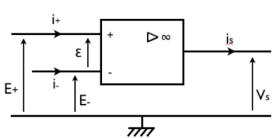
Objectifs :

- Amplificateur Opérationnel (AO = ALI)
- Montages de bases
- Ses limites
- Régime Non Linéaire (NL)

Révision PCSI :

- EC IV Suiveur avec AO
- Adaptation d'impédance
- DM AO à chercher.

I Présentation générale



L'AO possède deux entrées et une sortie :

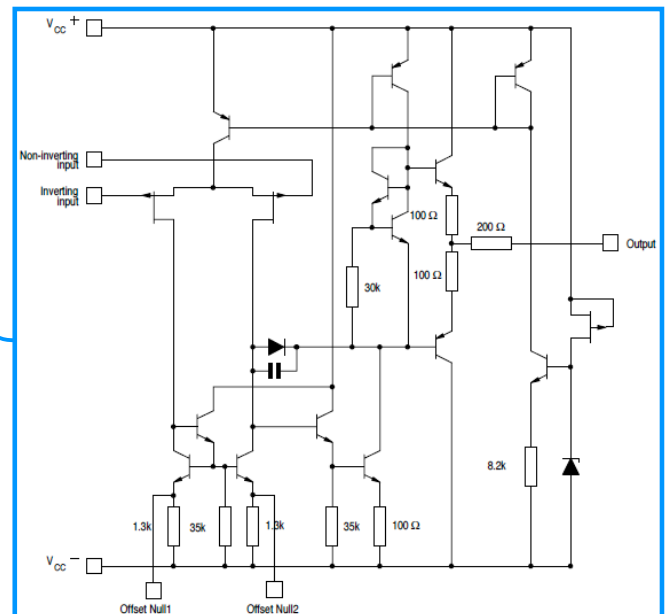
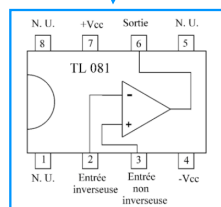
- E- entrée dite inverseuse
- E+ entrée non inverseuse
- S sortie.

On l'utilisera sur les plaquettes d'électronique.
L'AO se présente sous la forme d'une puce à 8 pattes :

- Entrées E- et E+ en 2 et 3.
- Sortie en 6
- Alimentation continues en 4 et 7 (+/- 15 V)

Observer la puce et en particulier son sens : repérer les différentes pattes vis-à-vis du schéma.

RQ : la masse n'y apparait pas mais correspond au 0V de l'échelle définie par 4 et 7 (+/- 15 V)



Notre modèle d'AO : le fameux TL 081 et ses 16 transistors !

Gain en boucle ouverte : $A_0 \sim 10^5$

Impédance d'entrée : $Z_e \sim 10^{12} \Omega$ (quasi infini)

Impédance de sortie : $Z_s \sim 1 \Omega$ (quasi nulle)

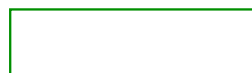
Saturation en courant : $I_s \sim 30mA$

Vitesse de balayage : le slew rate atteint $16V / \mu s$.

Limitations



Impédance d'entrée infinie



Entrée différentielle



⚠ Courant de sortie non nul ⚠

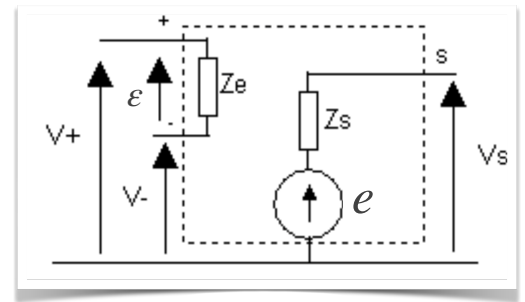
2 - Fonction de transfert

C'est un passe bas du 1er ordre en régime linéaire

On note aussi :

En déduire ω_c

Avec



Avec

Equation différentielle :

3 - Limitations

La tension de sortie ne peut excéder la tension de saturation $V_{sat} \simeq 15V$ et ce quel que soit le montage ou régime amplificateur.

Saturation en courant : le courant en sortie ne peut excéder $I_s \sim 30mA$. Ce qui induit une saturation de la tension en sortie

Slew rate : vitesse de balayage.

L'AO ne peut suivre des signaux trop rapides comme un échelon de tension. Il tolère des variations $\sim 16V/\mu s$

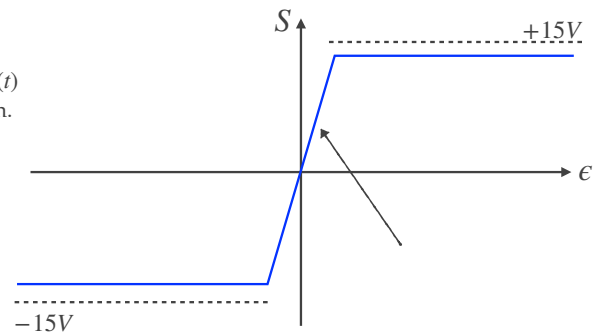
Cette limitation est liée à son caractère passe bas d'ordre I.

4 - Caractéristique statique de transfert

La tension de sortie $S(t)$ s'obtient en fonction de la tension différentielle d'entrée $\epsilon(t)$. La sortie ne peut excéder $\pm V_{sat}$ et on constate alors un effet de saturation en tension.

Il existe ainsi deux régimes de fonctionnement :

- Régime Linéaire : la pente est le « gain statique »
- Régime NL de saturation :



5 - ALI idéal

Le gain étant important on l'assimile souvent à un gain infini (ci-contre). D'où les propriétés simples qui en découlent :

- Régime Linéaire :
- Régime NL de saturation :

