

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL
LIMITATIONS NON LINEAIRES DES MONTAGES LINEAIRES
Etude Pratique

1 Généralités sur les amplificateurs :

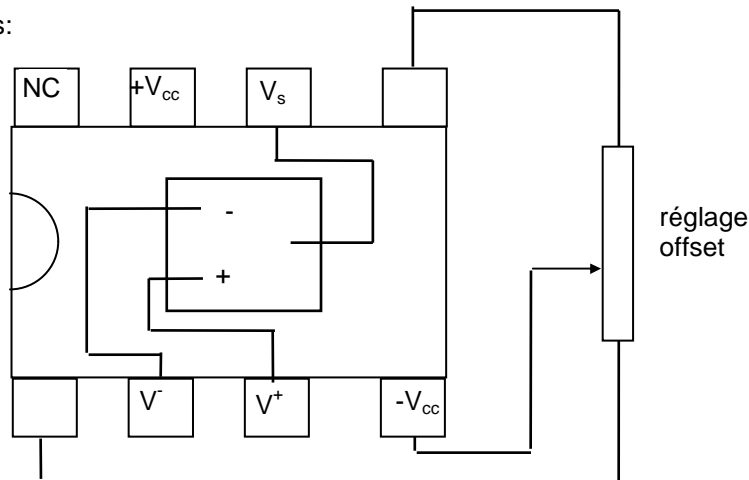
Précautions d'emploi: l'amplificateur doit être alimenté en permanence. Les caractéristiques fournies par le constructeur sont valables lorsque l'amplificateur a atteint une température normale (et constante) de fonctionnement. En conséquence **brancher l'alimentation continue dès le début et ne l'éteindre qu'à la fin du T.P.** Ne jamais brancher un GBF si l'amplificateur n'est pas alimenté.

Le zéro de l'alimentation sert de référence de tension à l'amplificateur (masse). Si le 'zéro' n'est pas relié à la masse le montage ne peut pas fonctionner.

Caractéristiques des amplificateurs opérationnels

	μA 741	TL 081
Amplification à vide μ_0	$> 2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$
Résistance de sortie	$< 75 \Omega$	environ 50Ω
Tension décalage d'entrée	$< 6 \text{ mV}$	$< 9 \text{ mV}$
Courants décalage d'entrée	10 nA	$< 30 \text{ pA}$
Produit gain-bande passante	environ 1 MHz	3 MHz
slew rate	$> 0.5 \text{ V}/\mu\text{s}$	$13 \text{ V}/\mu\text{s}$

Brochage des Amplificateurs:



2 Limitations non linéaires des montages :

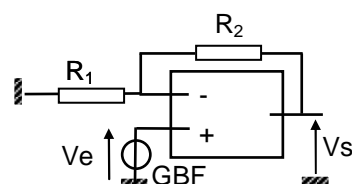
L'étude des limitations est faite sur le montage amplificateur non inverseur. *Attention, elles peuvent apparaître avec tout montage autre que l'amplificateur non inverseur.*

POUR ETUDIER LES LIMITATIONS, UTILISER UN A.O. « μA 741 ».

2.1 Saturation en tension:

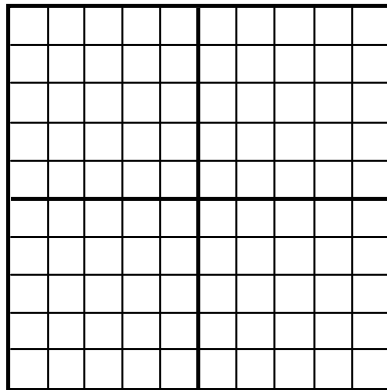
Réaliser le montage ci-contre. Le signal d'entrée est sinusoïdal, de fréquence 1 kHz .

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$. Observer les signaux d'entrée V_e et de sortie V_s .



Augmenter l'amplitude du signal d'entrée jusqu'à observer les saturations du signal de sortie.

Relever alors l'oscillogramme de V_e et V_s .



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :

Relever la tension de saturation haute V_{sat}

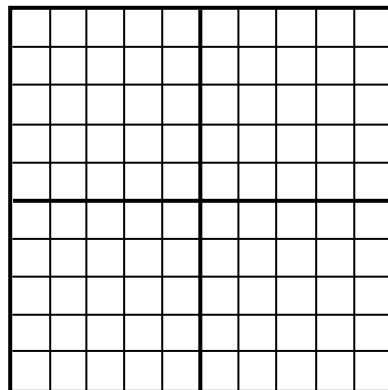
Relever la tension de saturation basse $-V'_{sat}$

Y a-t-il symétrie des saturations ?

2.2 Fonctionnement non linéaire :

Inverser les entrées inverseuse et non inverseuse sur le montage précédent.

Relever l'oscillogramme des signaux V_s et V_e .



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :

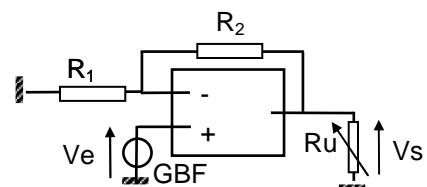
Est-ce que le signal de sortie a la même forme que pour le montage précédent ?

Mesurer les tensions de saturations haute et basse. Sont-elles les mêmes que précédemment ?

2.3 Saturation en courant:

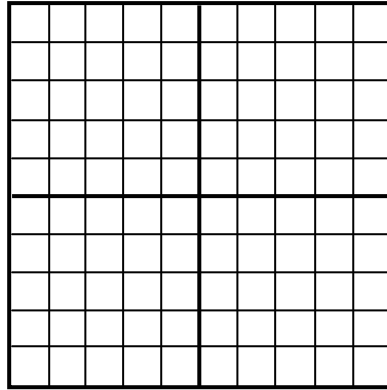
Brancher une résistance d'utilisation R_u variable en sortie de l'amplificateur: boîtes AOIP X10 X100.

Le signal d'entrée est sinusoïdal, de fréquence 1 kHz. Choisir une amplitude en entrée inférieure à 1V pour ne pas avoir saturation en tension en sortie.



Pourquoi une tension d'entrée inférieure à 1 V ne provoque pas de saturation en sortie ?

Partir de $R_u = 1 \text{ k}\Omega$ et diminuer jusqu'à l'apparition de l'écrêtage de la tension de sortie.
Relever l'oscillogramme.



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :

Expliquer pourquoi la tension de saturation n'est pas égale à V_{sat} ou $-V'_{\text{sat}}$ des § précédents.
Mesurer les tensions de saturation, et les expliquer quantitativement.
Le fabricant donne comme valeur moyenne des courants de saturation $I_s=20 \text{ mA}$. Qu'en pensez-vous ?

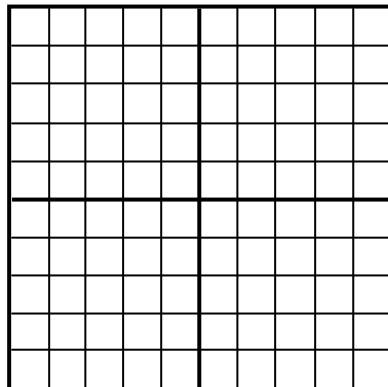
2.4 Vitesse de balayage limite (slew rate):

2.4.1 Signal d'entrée créneau :

Enlever la résistance d'utilisation R_u .

Sélectionner en entrée un signal carré. Choisir l'amplitude et la fréquence pour observer la déformation du signal de sortie. Si nécessaire, augmenter la fréquence (*Attention à ne pas confondre le phénomène de slew rate, et le filtrage du créneau par l'amplificateur, de fréquence de coupure ici environ 10^5 Hz*).

Relever l'oscillogramme.



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :

Est ce que l'amplitude a un effet sur la triangularisation ?

Pour une fréquence donnée, comment faire disparaître la triangularisation si elle a lieu ?

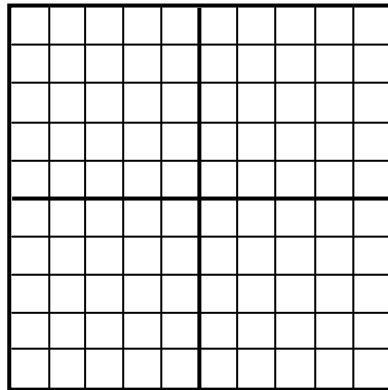
Mesurer la vitesse de balayage limite s (slew rate) s avec les curseurs (attention aux unités, ce sont des $\text{V}/\mu\text{s}$): il s'agit de la pente des sections rectilignes du signal V_s .

Comparer ces valeurs à celle donnée par le fabricant.

2.4.2 Signal d'entrée sinusoïdal :

Sélectionner un signal sinusoïdal en entrée d'amplitude inférieure à 1 V. Augmenter la fréquence du signal d'entrée jusqu'à ce que le signal de sortie se déforme en prenant la forme d'un signal triangulaire (triangularisation).

Relever l'oscillogramme :



Titre :

Observations :

sensibilité horizontale :

sensibilité voie 1 :

sensibilité voie 2 :