

I. But du T.P.

Etudier des montages à amplificateurs opérationnels fonctionnant en **régime non linéaire** : comparateur simple, comparateur à hystérésis. On verra dans un TP ultérieur leur utilisation à la réalisation d'un oscillateur de relaxation, le multivibrateur astable.

Attention, l'amplificateur opérationnel sera toujours impérativement alimenté en continu AVANT l'envoi de tout signal d'entrée dans le circuit.

II. Comparateurs simples.**1. Principe :**

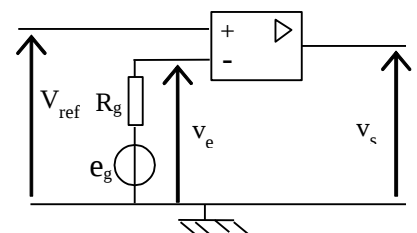
Un comparateur simple réalise un test de comparaison entre la tension d'entrée V_e appliquée à l'une des entrées de l'ALI et une tension de référence fixe V_{ref} appliquée à l'autre entrée de l'ALI.

Sur le montage ci-dessous, préciser pourquoi l'ALI fonctionne en régime saturé et déterminer la valeur de v_s en fonction de v_e .

2. Montage.

La tension de référence est obtenue à l'aide d'une alimentation continue dont on peut choisir la valeur (comprise entre -15V et +15V).

La tension d'entrée est délivrée par un générateur B.F. On observera à l'oscilloscope les tensions d'entrée et de sortie. Note: quand on utilise les curseurs, il faut que les 2 voies soient sur le même calibre.

**3. Manipulation.**

- Choisir en entrée v_e un signal **sinusoidal** d'amplitude assez importante (par ex 5 V) et $V_{ref} = 3V$.
- **Observer et relever** les courbes obtenues à l'oscilloscope en régime sinusoïdal permanent à une fréquence assez basse (100 Hz par exemple) : en bicourbe (v_e et v_s en fonction du temps t), puis en XY (v_s fonction de v_e).
- **Interpréter l'allure des oscillogrammes, c'est-à-dire confronter théorie et expérience**
- Augmenter progressivement la fréquence. Observer en bicourbe la limitation due à la vitesse de balayage maximale finie σ de l'ALI.
En XY, cette limitation se traduit par un phénomène d'hystérésis, c'est-à-dire que le point de fonctionnement ne suit pas le même chemin selon que v_e croît ou décroît. Estimer jusqu'à quelle **valeur approximative** de la fréquence ce phénomène est négligeable.

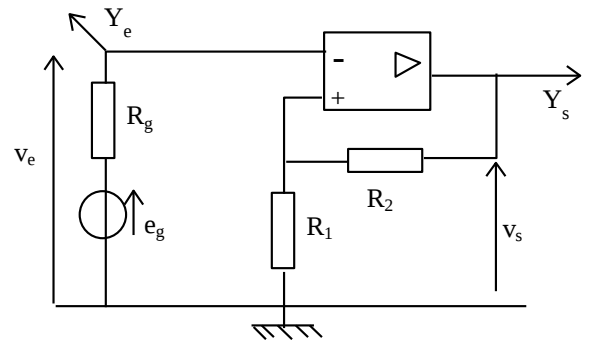
III. Comparateur à hystérésis.

ou à seuil de basculement, ou "trigger de Schmitt"

1. Montage

Le système est instable et l'ALI fonctionne en saturation.

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 =$ boîte de résistance variable.



2. Théorie :

Déterminer sur quel intervalle de valeurs de v_e on a $v_s = V_{\text{sat}}$

Déterminer sur quel intervalle de valeurs de v_e on a $v_s = -V_{\text{sat}}$

3. Manipulation.

- Choisir en entrée v_e un signal triangulaire d'amplitude assez importante (par ex 6 V).
- A fréquence assez basse (500 Hz), $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, observer $v_s = f(t)$ et $v_e = f(t)$ en bicourbe puis $v_s = f(v_e)$ en XY.
- Déterminer les valeurs des seuils de basculement sur l'oscilloscope, les comparer aux valeurs théoriques.
Si on a travaillé rapidement, on pourra étudier comment varient ces seuils de basculement quand R_2 varie (exemple $R_2 = 4\,000, 8000 \text{ ohms}$).
- Relever les oscillogrammes.
- Diminuer la fréquence du GBF (1 Hz) de sorte d'observer le sens de parcours du cycle à hystérésis (spot qui se déplace).