

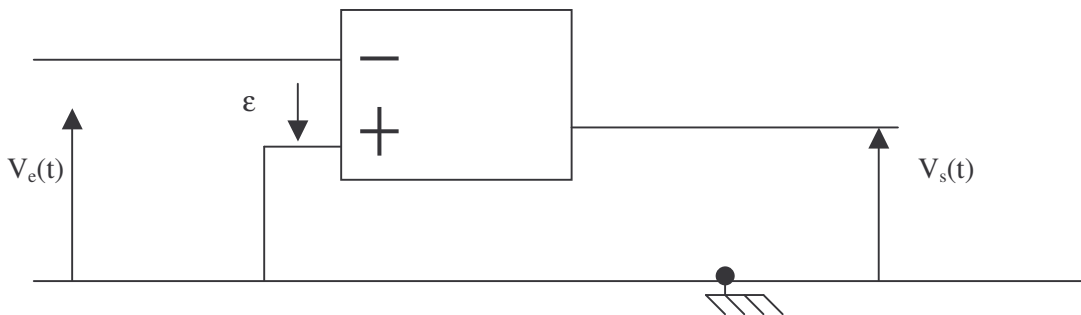
T.P. numéro 5 :

Amplificateur opérationnel en régime saturé .

Buts du TP : le but de ce TP est l'étude de quelques montages utilisant un amplificateur opérationnel dans le domaine saturé.

I – Etude de l'amplificateur en boucle ouverte.

Réaliser le montage ci-dessous où $V_e(t)$ est un signal triangle de faible niveau (exemple 10 mV) et de fréquence 1kHz.



Effectuer le montage et visualiser les tensions $v_e(t)$ et $v_s(t)$.

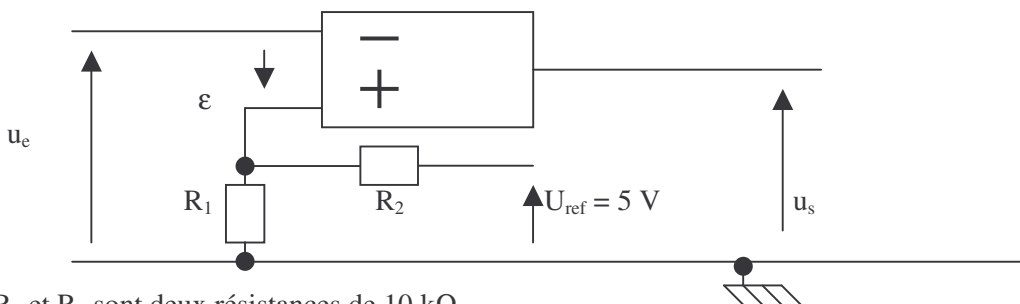
Vérifier le bon fonctionnement du montage, à savoir un départ rapide en saturation et montrer sur vos courbes de sortie le fonctionnement linéaire et la saturation :

$$V_s = A \cdot \varepsilon \quad \text{tant que} \quad |V_s| < V_{cc} \quad \text{où} \quad V_{cc} = 15 \text{ V ici.}$$

II – Etude de l'amplificateur en boucle fermée et en régime non-linéaire.

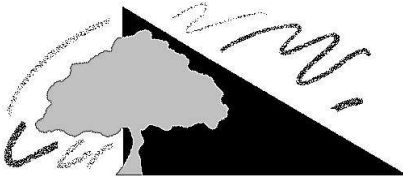
Dans toute cette partie, on suppose que l'amplificateur fonctionne en régime non-linéaire. Justifier ce fait.

1) Montage comparateur.



R_1 et R_2 sont deux résistances de 10 k Ω

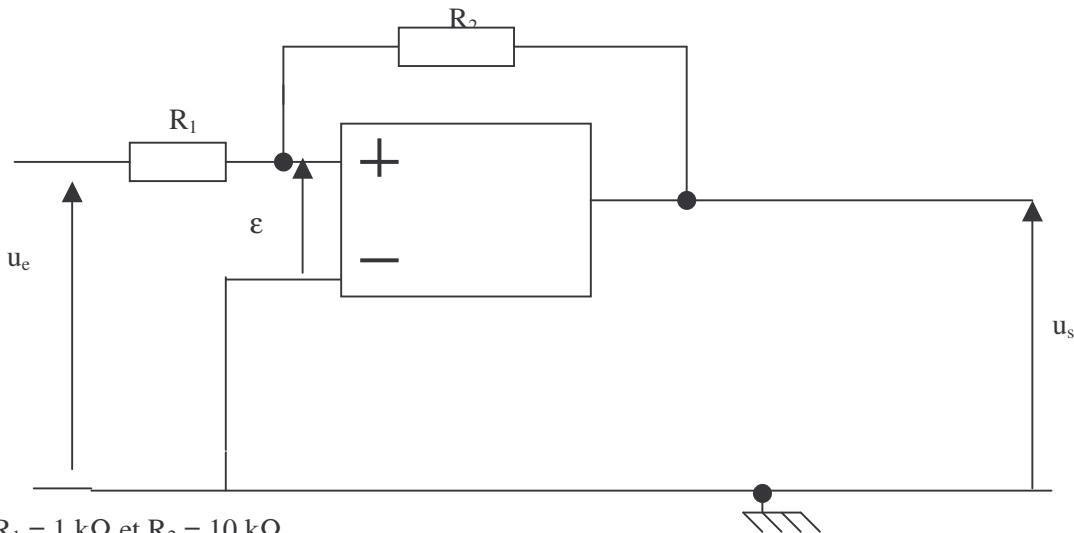
Donner la valeur de V^+ et de V^- . En déduire la valeur de u_s suivant les valeurs prises par u_e .



Tracer alors la courbe $u_s = f(u_e)$. Prendre pour u_e une tension triangulaire de valeur maximale 5 V et tracer cette courbe directement avec l'oscillo.

Changer la valeur de U_{ref} et commenter l'influence de ce changement sur u_s .

2) Montage trigger de Schmidt non-inverseur.



$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ et $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$.

Mettre pour u_e un signal triangulaire de fréquence 1 kHz et d'amplitude 5 V.

En utilisant la mémoire de l'oscillo, visualiser u_e , ϵ et u_s : a-t-on $\epsilon = 0$?

La tension u_s ne prend que deux valeurs : +15V et -15V : repérer les valeurs de ϵ et de u_e qui font passer u_s de +15 à -15V.

Même question lorsque u_s passe de -15V à +15V.

Exprimer $V+$ en fonction de u_e , u_s , R_1 et R_2 .

Retrouver les valeurs qui font basculer le trigger, soit : $u_e = \pm(R_1/R_2) * 15 \text{ V}$.

Tracer la courbe $u_s = f(u_e)$

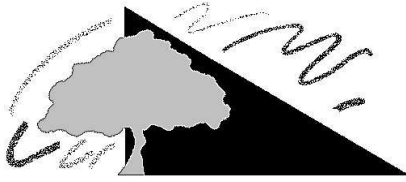
III – Utilisation de l'AO pour construire un indicateur de la valeur d'une tension.

On possède une tension d'entrée $v_e(t)$ et on veut résoudre deux problèmes :

- **problème n°1** : on veut, à l'aide de deux LED (une rouge et une verte) et d'un montage à ampli op, indiquer si la tension $v_e(t)$ est positive ou négative.
- **problème n°2** : à l'aide du même matériel que ci-dessus, on veut indiquer si la tension $v_e(t)$ dépasse les 5 V en amplitude ou bien reste en dessous.

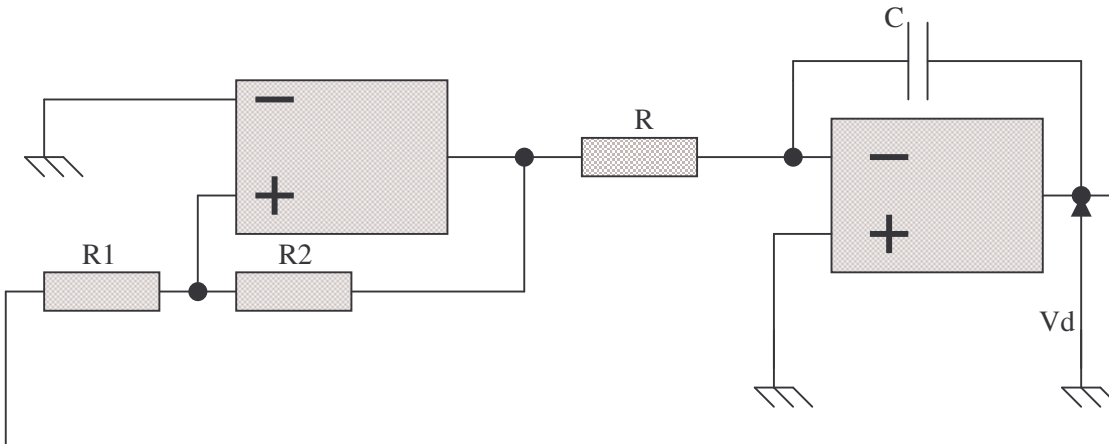
Pour chaque problème, indiquer le montage à utiliser (faire le schéma) et donner la valeur des composants à utiliser. On limitera le courant dans les diodes à $I_{max} = 30 \text{ mA}$ par une résistance de protection à calculer, sachant que la tension de seuil d'une diode rouge est de 1.5 V et celle d'une verte de 1.7 V environ.

Placer pour $v_e(t)$ une tension triangulaire de valeur maximale supérieure à 5 V et de fréquence faible et vérifier les résultats.



IV – Création d'un signal triangulaire.

On crée le signal triangulaire à l'aide du montage indiqué ci-dessous :



$R = R2 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R1 = 4,7 \text{ k}\Omega$
 $C = 100 \text{ nF}$

Indiquer quel est le mode de fonctionnement des deux AO (régime linéaire ou saturé)
Relever les deux tensions V_s et V_d et expliquer le fonctionnement du montage.
Vérifiez que la tension V_d est bien triangulaire de fréquence $f_d = 1 \text{ kHz}$ environ.