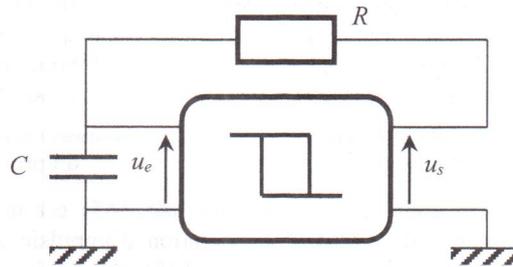


1 Oscillateur à relaxation

On considère le montage ci-après, appelé "multivibrateur astable", constitué d'une résistance R et d'un condensateur de capacité C reliés à un quadripôle astable, d'impédance d'entrée infinie, dont le fonctionnement est le suivant :

- Lorsque la tension d'entrée u_e est inférieure à la tension de déclenchement V_1 , la tension de sortie u_s vaut V_0 .
- Lorsque la tension d'entrée u_e est supérieure à la tension de déclenchement $V_2 > V_1$, la tension de sortie u_s vaut $-V_0$.
- Lorsque la tension d'entrée est comprise entre V_1 et V_2 , la tension de sortie u_s conserve sa valeur.



On prendra $R = 1 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$, $V_0 = 10 \text{ V}$, $V_1 = -\frac{V_0}{2} = -V_2$.

1. Représenter le cycle d'hystérésis u_s en fonction de u_e en indiquant les axes et les seuils de bascule. Quel type de montage à ALI permet d'obtenir ce comportement ?
2. Montrer que u_s et u_e sont par ailleurs reliés par l'équation différentielle

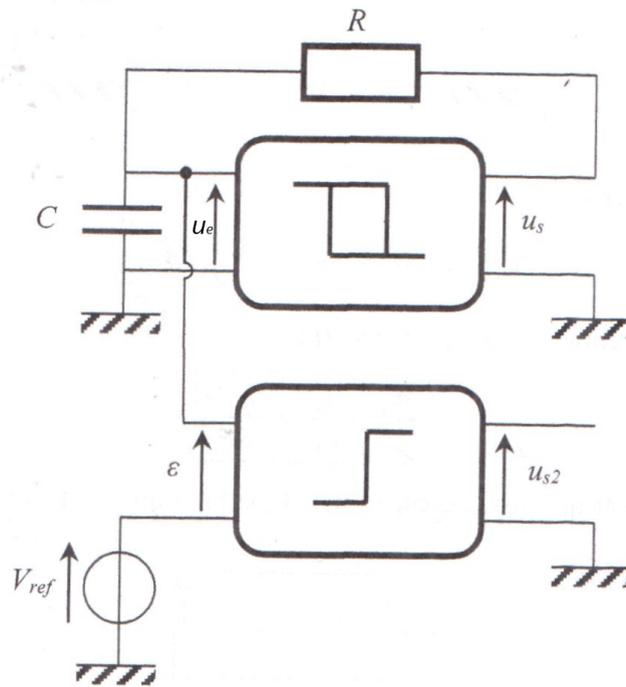
$$\frac{du_e}{dt} + \frac{u_e}{RC} = \frac{u_s}{RC}$$

3. Par analyse dimensionnelle, déterminer l'ordre de grandeur de la période des oscillations.

Le programme python joint au sujet simule le fonctionnement de cet oscillateur. Certaines parties sont à compléter.

4. Choisir les valeurs initiales de u_e et u_s , ainsi que le nombre de points et la durée totale. Justifier vos choix.
5. Compléter le programme avec les valeurs choisies, et le faire tourner. Commenter la forme des signaux obtenues. Mesurer la période des oscillations.

On ajoute au montage un bloc "comparateur simple", d'impédance d'entrée infinie, d'entrée ϵ et de sortie u_{s2} .



6. Comment peut-on réaliser un comparateur simple avec un ALI? Faire le schéma.
7. A quel type de signal u_{s2} s'attend-on en sortie? Quelle est l'influence de V_{ref} ?
8. Ajouter quelques lignes de code au programme fourni pour calculer et tracer u_{s2} , avec V_{ref} au choix, à faire varier.