

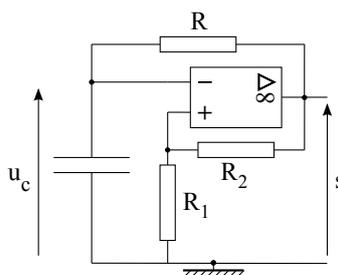
## TP-E11 : Oscillations de relaxation

Dans ce TP, il s'agit d'étudier et de caractériser les oscillateurs à relaxation. Ce sont des systèmes qui évoluent alternativement entre deux états d'énergie différente grâce à une source extérieure. On les appelle ainsi en raison du retour périodique du système vers un état de plus faible énergie. La période du signal dépend des intensités qui arrivent sur certains éléments. L'énergie s'accumule puis s'évacue d'un unique réservoir (un condensateur par exemple en électronique). En plus du réservoir, l'oscillateur nécessite un dispositif déclenchant le "remplissage" et la "vidange" du réservoir. Pour ce faire, on utilise en électronique des dispositifs à seuils. Les composants travaillent pratiquement toujours en régime non linéaire.

### 1 Générateur de créneau

#### 1.1 Étude expérimentale

- Réaliser le montage suivant en prenant les valeurs suivantes des composants :  $R_1 = R_2 = 22\text{ k}\Omega$ ,  $C = 22\text{ nF}$ ,  $R = 10\text{ k}\Omega$ .
- Tracer l'allure des fonctions  $u_c(t)$  et  $s(t)$ .
- Mesurer la période  $T$  et la fréquence  $f$  des signaux.
- À partir des résultats expérimentaux, déterminer si l'amplificateur fonctionne en régime linéaire ou en régime saturé.
- Représenter alors également l'allure de la tension  $\varepsilon(t)$ .

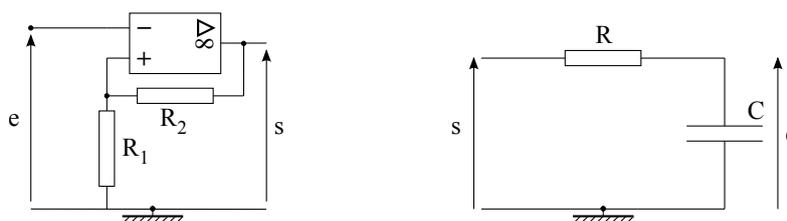


#### 1.2 Étude théorique

- Déterminer la valeur de la tension sur l'entrée non inverseuse en fonction de  $V_{sat}$  et de  $k = 1 + R_2/R_1$ .
- Déterminer l'évolution de  $u_c(t)$  dans chaque phase de fonctionnement de l'amplificateur en régime saturé.
- En déduire l'expression théorique de la période des tensions  $u_c(t)$  et  $s(t)$  en fonction de  $R$ ,  $C$  et  $k$ .
- Comparer avec la valeur expérimentale.

**Remarque :** Ce montage est l'association :

- d'un comparateur à hystérésis (schéma de gauche) dont on donnera la courbe caractéristique  $s = f(e)$
- d'un pseudo-intégrateur (schéma de droite) → permet de faire basculer régulièrement l'A.O. de la saturation haute à la saturation basse :  
si  $s(t) = +V_{sat}$  :  $e(t)$  est une fonction linéaire et croissante de  $t$  :  $\varepsilon(t) = V_{sat}/k - e(t)$  finit par s'annuler puis prend une valeur négative : alors  $s(t) = -V_{sat}$ . Etc...



### 1.3 Exploitation

On désire réaliser un générateur de créneau de fréquence variable. On peut utiliser pour cela un potentiomètre pour réaliser le pont diviseur des résistances  $R_1$ ,  $R_2$ .

- Donner alors l'intervalle des variations de  $k$  et de  $T$ .

## 2 Générateur de créneau asymétrique

### 2.1 Montage

On reprend le montage de la partie 1 en le modifiant légèrement. Les résistances seront prises égales à  $R = 10\text{ k}\Omega$  et  $R' = 33\text{ k}\Omega$ .

- Observer l'allure du signal  $s(t)$ .

### 2.2 Interprétation

On considère que les diodes sont idéales.

- Interpréter l'allure observée pour  $s(t)$ . On pourra s'aider de schémas équivalents.

