

TD° 2 Equations différentielles en GEII

Exercice 1

Calcul de la période et du rapport cyclique d'un signal généré par un circuit astable

Un astable est réalisé avec un circuit NE555.¹ Les allures de la tension de sortie $OUT(t)$ et de la tension aux bornes du condensateur $v_c(t)$ de ce circuit sont représentées dans la FIGURE 1.

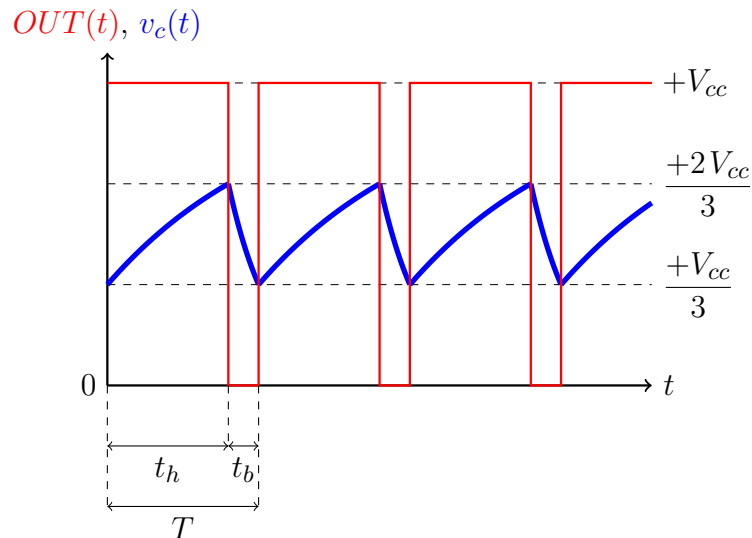


FIGURE 1 – Allures des tensions de sortie de l'astable et aux bornes du condensateur.

Les circuits électriques lors de la charge (de $t = 0$ à $t = t_h$) et de la décharge (de $t = t_h$ à $t = T$) du condensateur sont représentés dans la FIGURE 2.

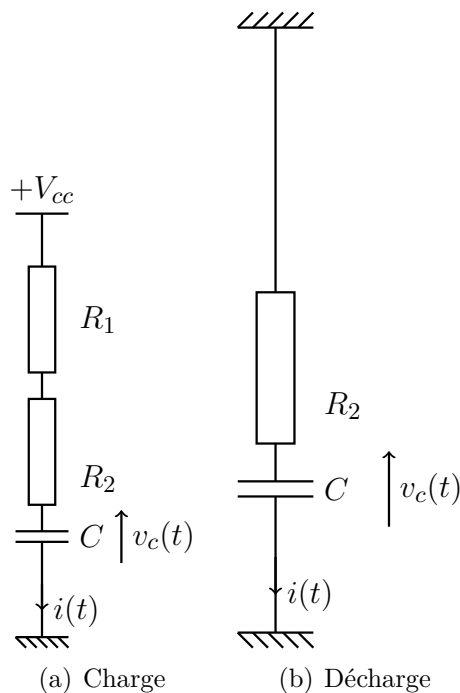


FIGURE 2 – Circuits électriques à considérer lors de la charge et de la décharge du condensateur.

1. Ce circuit est étudié en TP d'électronique au cours du semestre 2

1. **Charge du condensateur :**

- (a) A partir de la loi des mailles, déterminer l'équation différentielle du premier ordre de la tension $v_c(t)$ lors de la charge.
- (b) Résoudre alors cette équation différentielle et donner l'expression de la tension $v_c(t)$ (Attention aux conditions initiales!).
- (c) En déduire la durée t_h passée à l'état haut par la tension de sortie.

2. **Décharge du condensateur :**

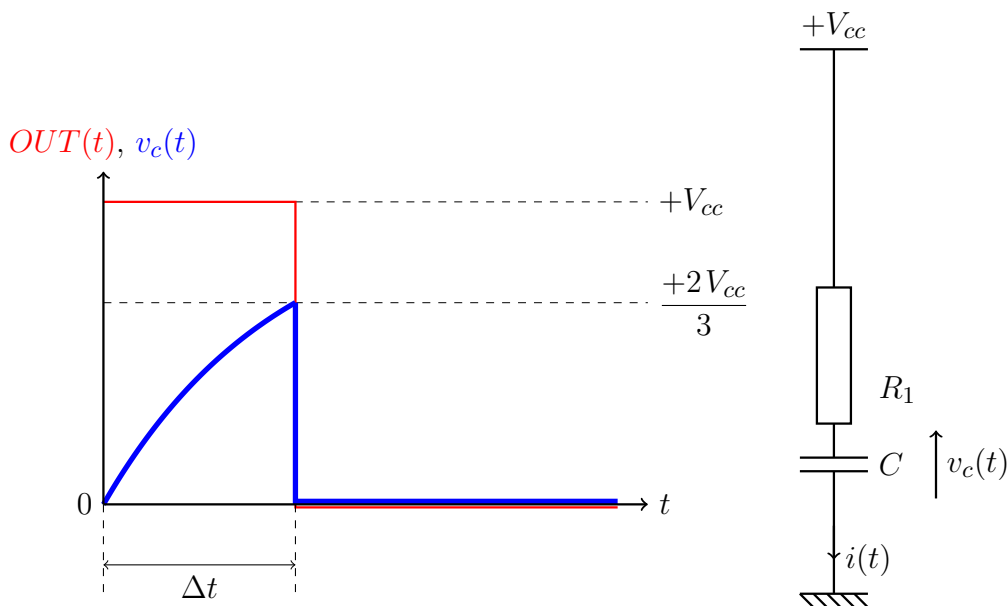
- (a) A partir d'une loi des mailles, déterminer l'équation différentielle du premier ordre de la tension $v_c(t)$ lors de la décharge.
- (b) Résoudre alors cette équation différentielle et donner l'expression de la tension $v_c(t)$ (Attention aux conditions initiales ainsi qu'à l'instant initial!).
- (c) En déduire la durée t_b passée à l'état bas par la tension de sortie.

3. Déterminer alors l'expression de la période T du signal de sortie ainsi que du rapport cyclique $\alpha = \frac{t_h}{T}$.

Exercice 2

Calcul d'une temporisation générée par un circuit monostable

Un monostable est réalisé avec un circuit NE555.² Les allures de la tension de sortie et de la tension aux bornes du condensateur de ce circuit sont représentées dans la FIGURE 3(a). Le circuit électrique lors de la charge (de $t = 0$ à $t = \Delta t$) est représenté dans la FIGURE 3(b).



(a) Signal de sortie du monostable et tension aux bornes du condensateur
(b) Circuit à considérer lors de la charge

FIGURE 3 – Signaux du monostable et circuit électrique à considérer lors de la charge.

- 1. Exprimer la durée de temporisation Δt .
- 2. Application numérique : $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ et $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$. Calculer la durée Δt .

² Ce circuit a aussi été étudié en TP d'électronique au cours du semestre 2