

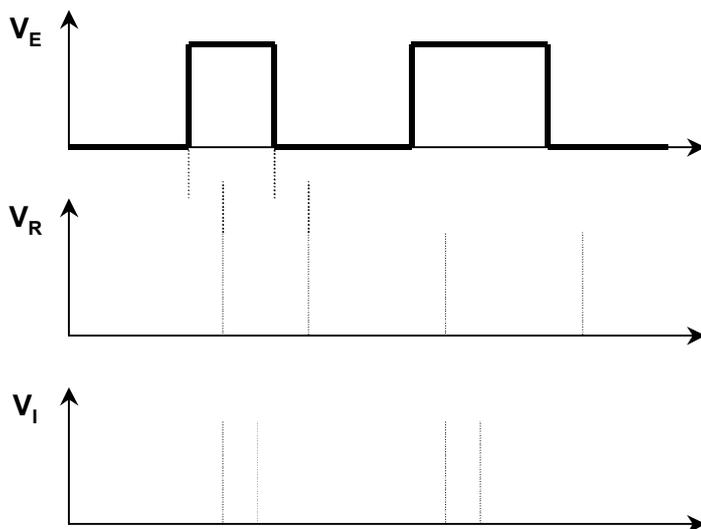
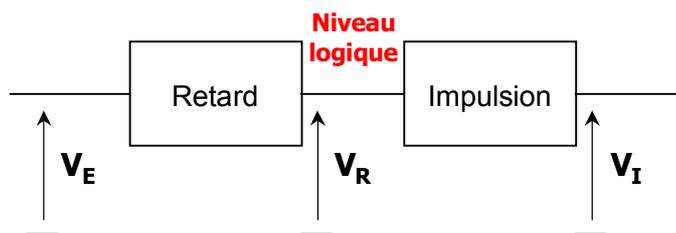
1. Présentation

Les fonctions Retard, Impulsion (monostable) et Astable ont de commun de fournir des signaux définis par rapport à une constante de temps.

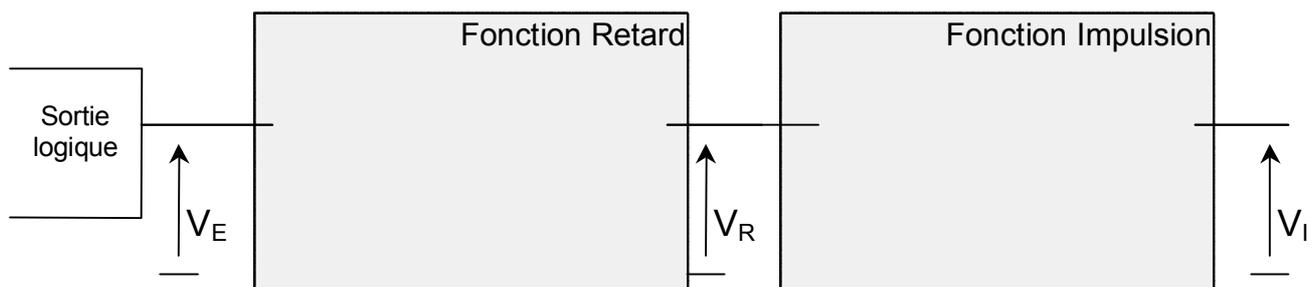
Cette constante de temps est générée par le couple classique Résistance - Condensateur.

2. Fonctions Retard et Impulsion

2.1. Description des fonctions



2.2. Mise en œuvre



2.3. Fonctionnement

Hypothèse: On travaille en technologie CMOS standard car :

- la fonction de transfert est symétrique,
 - les courants d'entrée sont négligeables par rapport aux courants des composants de constante de temps.
- Voir chronogrammes page suivante ...

2.4. Contraintes de conception

2.4.1. Limitation temporelle

Pour un bon fonctionnement des cellules Retard et Impulsion, les condensateurs des cellules RC doivent atteindre leurs charge et décharge quasi complètes. Les durées d'états haut et bas des signaux d'entrée doivent donc toujours être supérieures à environ 5 fois la constante de temps des cellules.

2.4.2. Limitation par rapport à la sortance de la technologie

Le courant crête absorbé par la cellule RC (charge du condensateur), limité par R_t , ne doit pas dépasser le courant que peut fournir la porte logique.

$$R_t > \frac{V_{DD}}{I_{OH\max}} \quad \text{et} \quad R_t > \frac{V_{DD}}{I_{OL\max}}$$

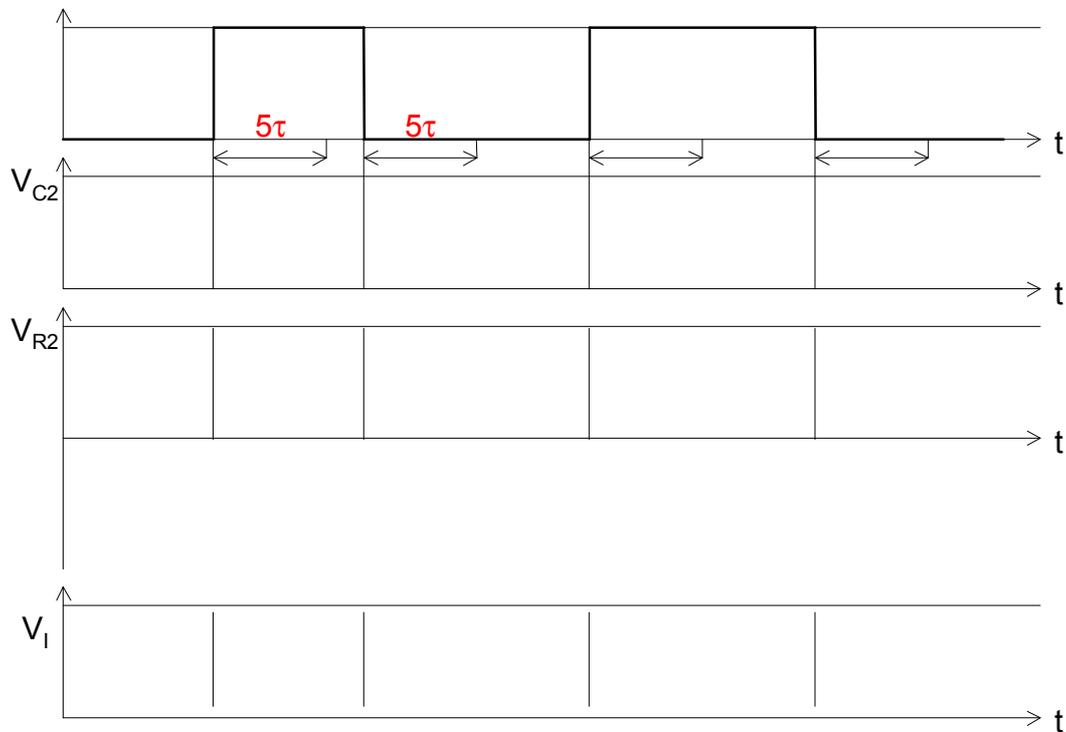
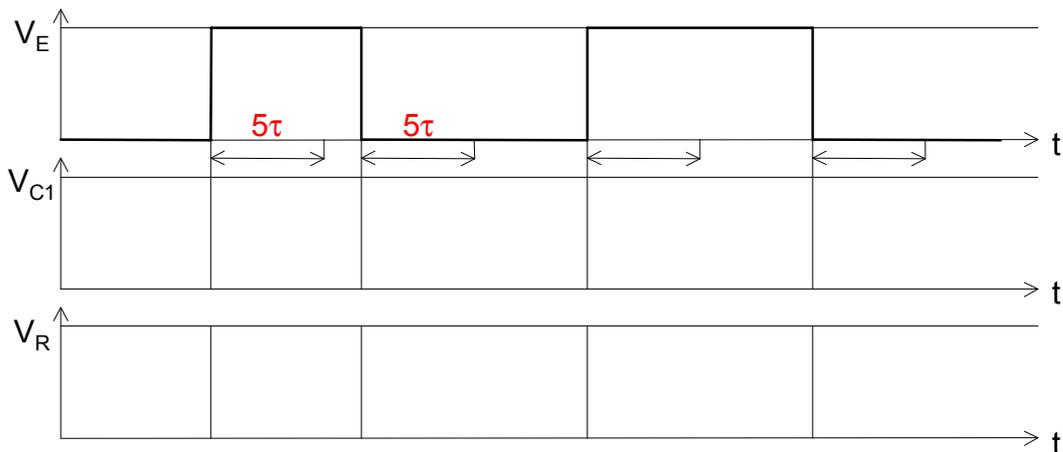
2.4.3. Limitation par rapport à la technologie TTL bipolaire

L'étage d'entrée doit être correctement polarisé par le condensateur → quasi impossible!

2.4.4. Application de l'impulsion sur un étage d'entrée

Impulsion négative sur l'étage d'entrée → protéger l'entrée par une diode en parallèle inverse.

Fonctionnement des cellules Retard et Impulsion



2.5. Caractérisation du retard et de l'impulsion

Pour une technologie CMOS
à seuil de commutation unique (à $50\% \cdot V_{DD}$) :

Durée du retard :

$$T1 = R_1 \cdot C_1 \cdot \ln(2) = \tau_1 \cdot \ln(2)$$

Largeur de l'impulsion :

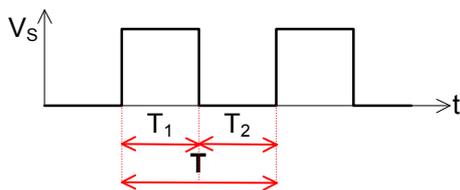
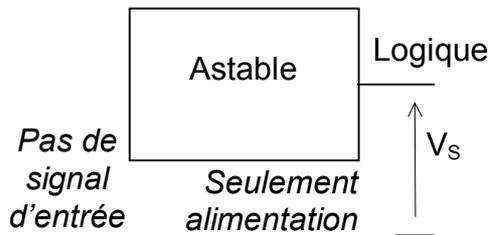
$$T2 = R_2 \cdot C_2 \cdot \ln(2) = \tau_2 \cdot \ln(2)$$

Voir fiche « Documentation » sur le même titre
pour le détail des calculs de T_1 et T_2 .

3. Fonction astable

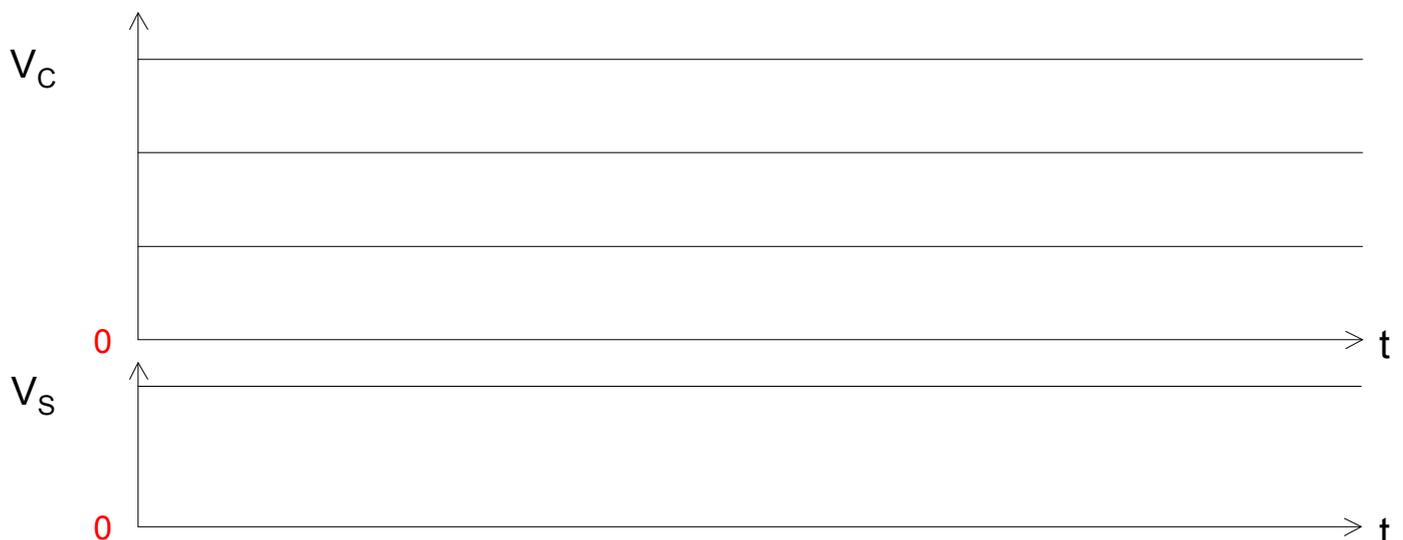
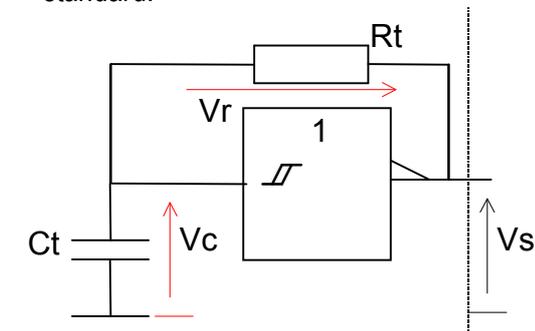
3.1. Description

Cette fonction est aussi appelée « générateur de signaux carrés » ou « générateur de signaux périodiques ».



3.2. Mise en oeuvre

Hypothèse: On travaille en technologie CMOS standard.



3.3. Caractérisation

A la mise sous tension, on suppose le condensateur déchargé. On note :

V_{T+} le seuil d'entrée haut
lorsque $V_s = V_{OH} \approx V_{DD} (V_{Sat+})$

V_{T-} le seuil d'entrée bas
lorsque $V_s = V_{OL} \approx 0 (V_{Sat-})$

$T_1 =$

$T_2 =$

$\alpha =$

Condition pour signal carré :

3.4. Contraintes

3.4.1. Influence du type d'étage d'entrée

3.4.2. Précision du signal

Précision des seuils → Mauvaise !

4. Composants spécialisés dans les fonctions Retard, Impulsion et Astable