



Taki Academy
www.takiacademy.com

Physique

Classe : 4^{ème} Informatiques

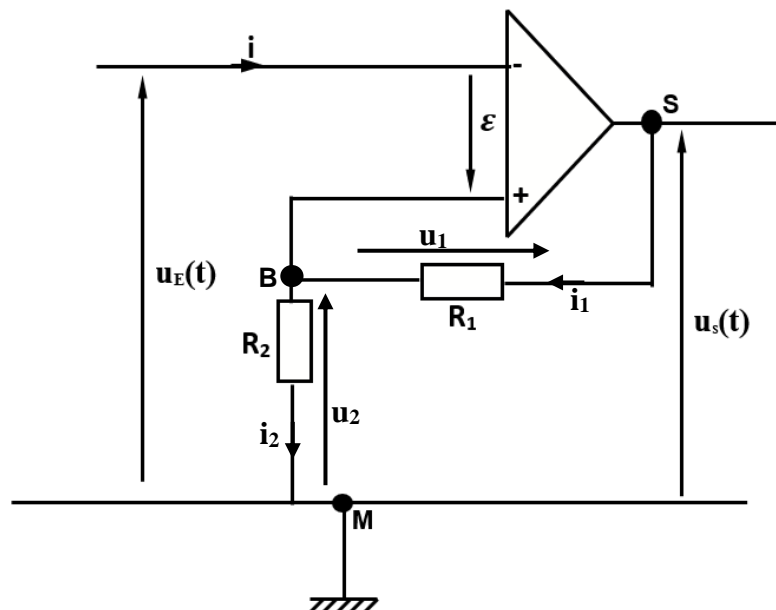
Résumé : Le multivibrateur

📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



Fiche méthode

- ✓ Un multivibrateur astable est un générateur autonome délivrant un signal périodique non sinusoïdal.
- ✓ Un montage de multivibrateur astable est constitué d'un comparateur dont la sortie est rebouclée son entrée inverseuse par un dipôle **RC**.
 - Les états haut et bas d'un multivibrateur astable dépendent essentiellement de $\tau = RC$
- ✓ Un comparateur de tension est un circuit qui délivre un signal électrique définie en sortie selon le signe et les valeurs des seuils de basculement.
- ✓ Un multivibrateur astable à **amplificateur opérationnel** ou à **inverseur(s) logique(s)**, est caractérisé par deux niveaux de la tension de sortie, une période et un rapport cyclique.
- ✓ La période T d'un multivibrateur astable s'écrit sous la forme : $T = T_1 + T_2$, où T_1 est la durée de son état haut et T_2 la durée de son état bas sur une période.
- ✓ **Dans le cas d'un multivibrateur astable à AOP :**



- Etablir l'expression de ε :

L'AOP est supposé idéal donc les courants d'entrée $i^+ = i^- = 0$.

Loi des nœuds en B: $i_1 = i_2 + i^+$ or $i^+ = i^- = 0$ d'où $i_1 = i_2$

Loi des mailles :

❖ Maille de sortie: $u_s - u_1 - u_2 = 0 \Rightarrow u_s = u_2 + u_1 = R_2 \cdot i_2 + R_1 \cdot i_1 = (R_2 + R_1) \cdot i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{u_s}{R_1 + R_2}$ (1)

❖ Maille d'entrée: $u_E(t) + \varepsilon - u_2 = 0 \Rightarrow \varepsilon = u_2 - u_E \Rightarrow \varepsilon = R_2 \cdot i_2 - u_E$ (2)

On remplace (1) dans (2): $\varepsilon = R_2 \cdot \frac{u_s}{R_1 + R_2} - u_E$

• Si $\varepsilon > 0$, $u_s = +U_{sat}$

• Si $\varepsilon < 0$, $u_s = -U_{sat}$

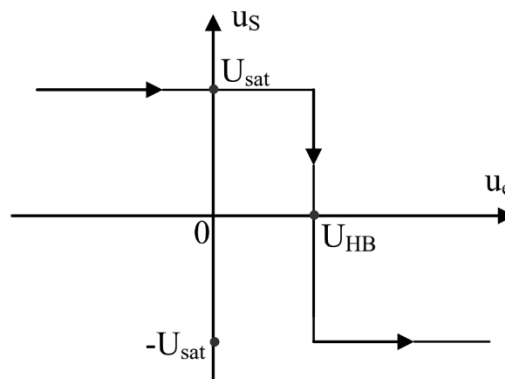
D'après l'expression de ε en fonction de u_E , on remarque bien que lorsque la tension u_E augmente ε diminue.

Lorsque ε s'annule u_s bascule de $+U_{sat}$ à $-U_{sat}$ et la tension u_E qui annule ε s'appelle tension de basculement haut-bas notée U_{HB} .

On a

$$R_2 \cdot \frac{U_{sat}}{R_1 + R_2} - U_{HB} = 0 \Rightarrow U_{HB} = R_2 \cdot \frac{U_{sat}}{R_1 + R_2}$$

Cas où u_E augmente



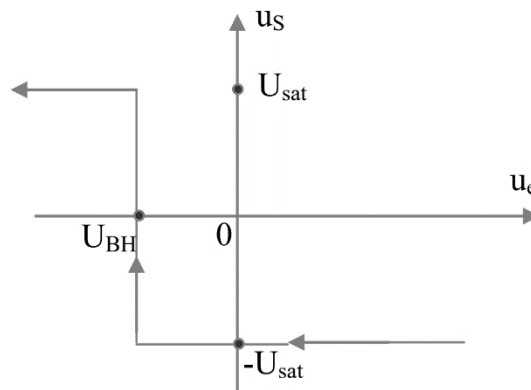
Lorsque la tension u_E diminue ε augmente. Pour observer le basculement de la tension de sortie il faut que ε change de signe donc au début de cette diminution de u_E

$$\text{on a } \varepsilon < 0 \Rightarrow R_2 \cdot \frac{u_s}{R_1 + R_2} - u_E < 0 \text{ or } u_s = -U_{sat} \text{ donc } -R_2 \cdot \frac{U_{sat}}{R_1 + R_2} - u_E < 0$$

Lorsque ε s'annule u_s bascule de $-U_{sat}$ à $+U_{sat}$ et la tension u_E qui annule ε s'appelle tension de basculement bas-haut notée U_{BH}

$$-R_2 \cdot \frac{U_{sat}}{R_1 + R_2} - U_{BH} = 0 \Rightarrow U_{BH} = -R_2 \cdot \frac{U_{sat}}{R_1 + R_2}$$

Cas où u_E diminue

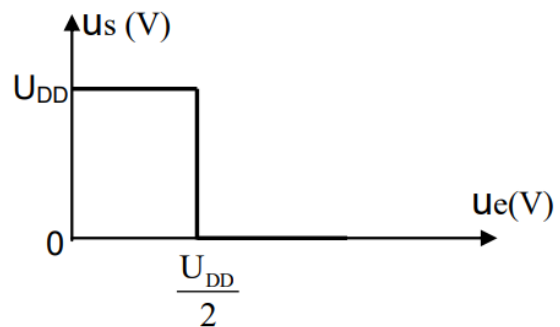


✓ Dans le cas d'un multivibrateur astable à une porte logique Trigger :

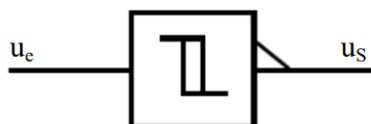
- En technologie **CMOS**, une porte standard bascule à $\frac{U_{DD}}{2}$

Par exemple pour un inverseur :

- ❖ Si $u_E < \frac{U_{DD}}{2} \Rightarrow u_S = U_{DD}$
- ❖ Si $u_E > \frac{U_{DD}}{2} \Rightarrow u_S = 0$



- Contrairement à une porte standard, une porte **TRIGGER** n'a pas 1 seuil de basculement, mais 2 seuils de basculement : U_{BH} et U_{HB} , tel que $U_{BH} < U_{HB}$
- Dans le cas d'un inverseur TRIGGER, les conditions de basculement de la sortie sont les suivantes :
 - ❖ Il faut que $u_E > U_{HB}$ pour que $u_S = 0$
 - ❖ Il faut que $u_E < U_{BH}$ pour que $u_S = U_{DD}$
- Symbole d'un TRIGGER inverseur :



Remarque : Les seuils U_{HB} et U_{BH} dépendent du circuit utilisé et de la tension d'alimentation.



Taki Academy
www.takiacademy.com



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba



www.takiacademy.com



73.832.000