

circuits à deux états ou multivibrateurs

①

Introduction : un circuit à deux états est un circuit dont le fonctionnement évolue entre 2 états stables ou deux états instables ou encore un état stable et un état instable. Ce sont :

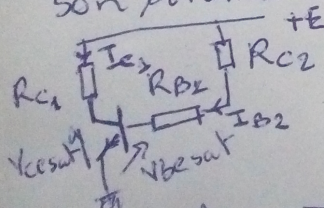
- des bistables : circuits à 2 états stables
- monostables : circuits à un état stable et un état instable durée ΔT
- astables : circuits à 2 états instables

Les circuits à deux états peuvent être conçus à partir de :

- transistors
- Amplificateur opérationnel
- de portes logique TTL ou CMOS
- de Timer NE 555
- de circuits intégrés

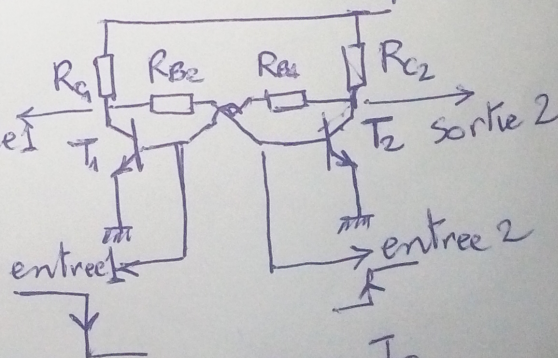
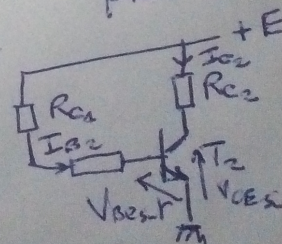
Le circuit bistable à 2 Transistors

Les 2 Transistors travaillent en commutation : T_1 sature T_2 bloqué ou inversement
Les deux Transistors ne peuvent être en même temps tous les 2 saturés ou tous les 2 bloqués
si T_1 sature et T_2 bloqué son schéma équivalent



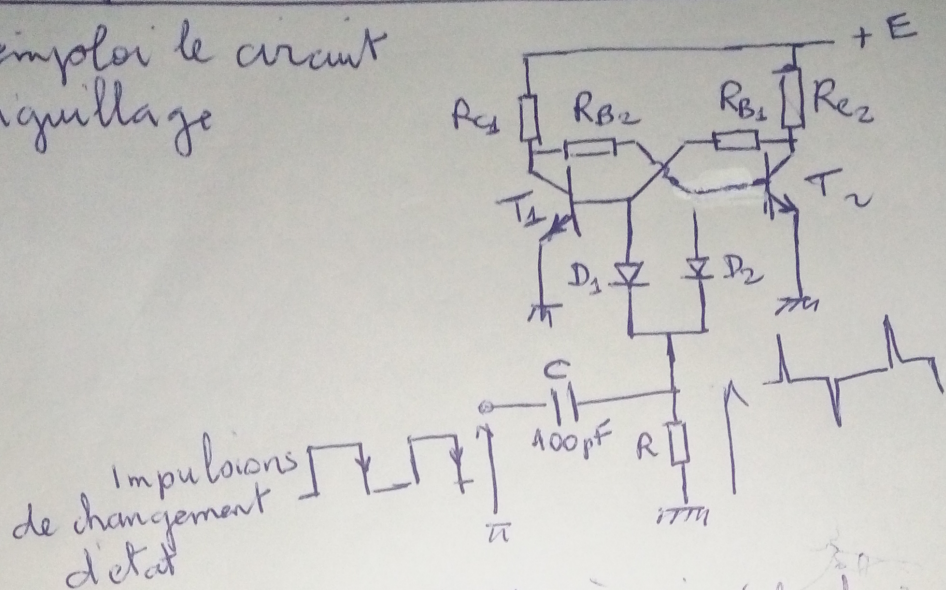
condition de saturation $I_B > \frac{I_C}{\beta_{min}}$
en pratique $I_B = 3 \frac{I_C}{\beta_{min}}$

si T_1 bloque T_2 sature schéma équivalent



Passage d'un état stable à un autre état stable ②

On emploie le circuit d'aiguillage

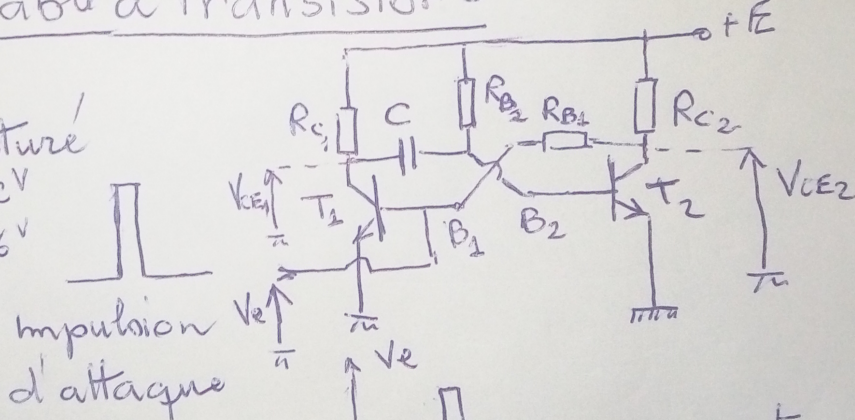


bistable à circuit d'aiguillage

Applications : mémoire, diviseur de fréquence, comptage

Circuits monostable à transistors

A 1 état stable
 T_1 bloqué, T_2 saturé
 on suppose $V_{CEsat} \approx 0,2V$
 $V_{BEsat} \approx 0,6V$

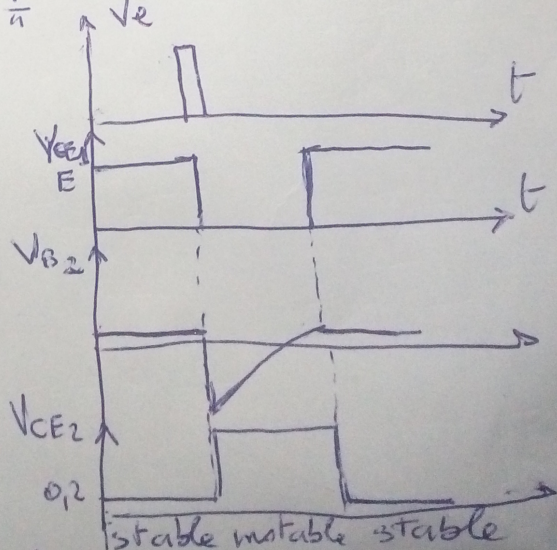


Calcul de la durée de l'état instable

lors de la mise sous tension
 C est chargé par R_{C1} rapidement.
 Lors de l'impulsion d'attaque
 C se décharge à travers R_{B2}

$\Rightarrow V_{B2} = -E = V_{virtuel}$
 jusqu'à $V_{BEsat} \approx V_{B2}$
 l'équation est

$$V_{B2} = V_f - (V_f - V_i)e^{-\frac{t}{R_{B2}C}}$$



chronogramme du monostable à transistors

$$V_f = E, V_i = -E \quad V_{B_2}(\Delta T) = \quad (3)$$

L'équation de charge est alors

$$V_{B_2}(E, \Delta T) = E - (E + E) e^{-\frac{\Delta T}{R_{B_2} C}} = V_{BEsat}$$

$$\Delta T = R_{B_2} C \ln \frac{2E}{E - V_{BEsat}} \approx R_{B_2} C \ln 2$$

Applications: 1. circuit à retard : retardateur d'impulsions
2. uniformisation des impulsions
3. Minuterie, 4. Multiplicateurs d'impulsions

circuits astable à transistors

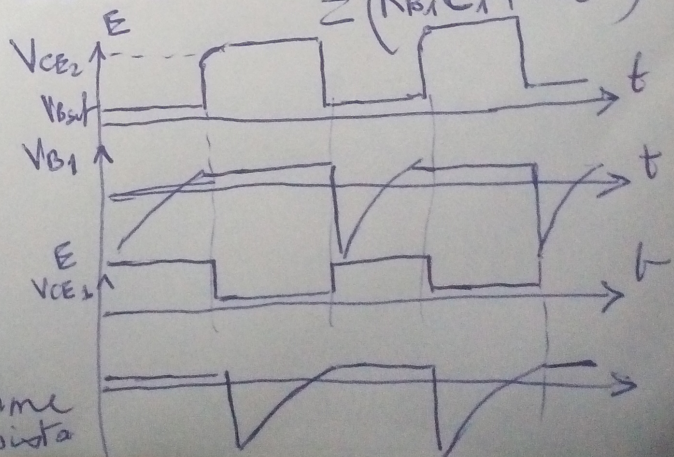
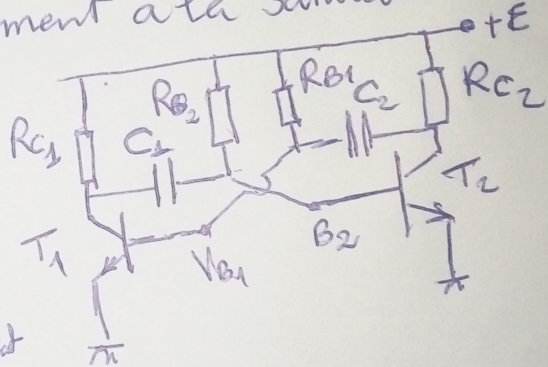
Il est constitué de 2 Transistors couplés par des croises utilisant la réaction positive pour s'entraîner mutuellement à la saturation blocage

A la mise sous tension:
 T_1 saturé T_2 bloqué
 C_1 charge rapidement à E
 T_2 rest bloqué durant la
 décharge et charge jusqu'à V_{BEsat}
 $\Delta T_2 = R_{B_2} C_2 \ln 2$

puis T_1 se bloque et T_2 se sature
 cet état reste durant

$$\Delta T_1 = R_{B_1} C_1 \ln 2$$

La période de l'astable $T = \Delta T_1 + \Delta T_2 = (R_{B_1} C_1 + R_{B_2} C_2) \ln 2$



de l'chronogramme
de l'astable à transistors