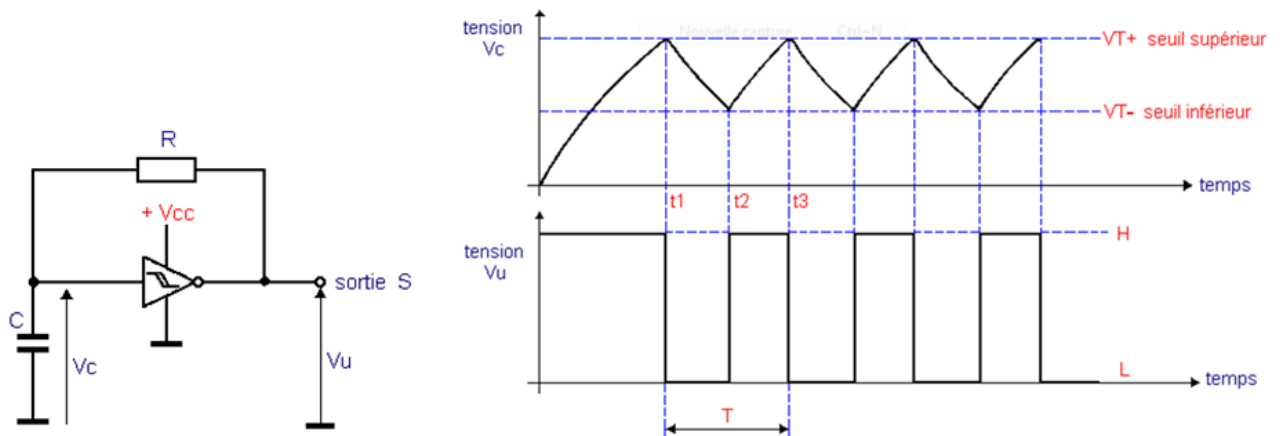


Les circuits intégrés logiques : Applications

V. Applications des circuits logiques

1. Oscillateur

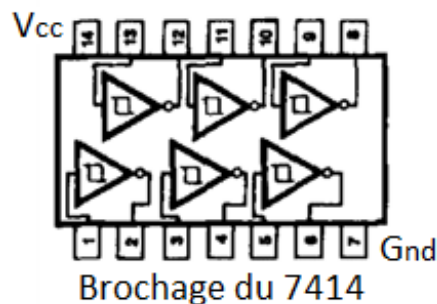
Il est possible de réaliser des montages oscillateurs avec des circuits logiques TTL ou CMOS. On propose un oscillateur à trigger de Schmitt.



Oscillateur à trigger de Shmitt

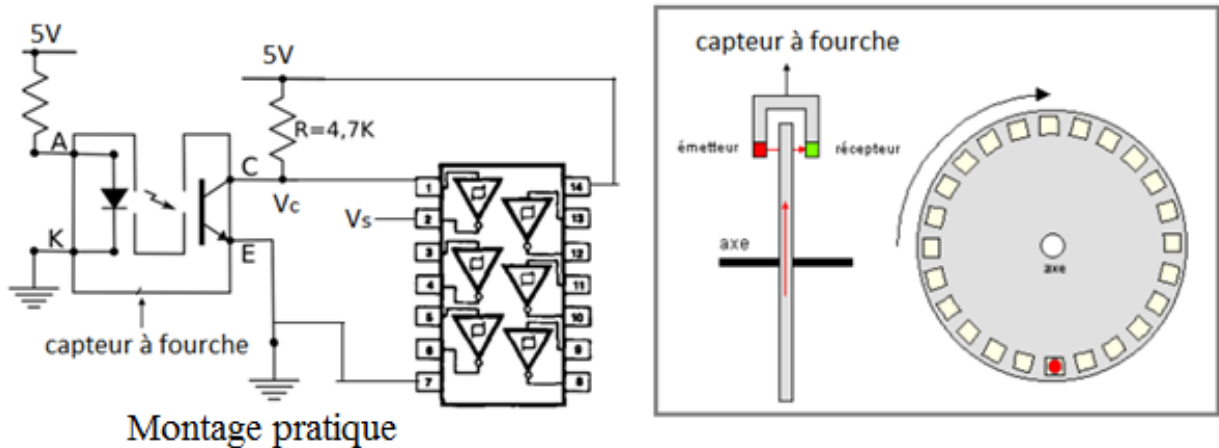
2. Le trigger de Schmitt

C'est un montage qui réalise une **mise en forme d'un signal**. Ce type de montage existe en composants discrets à base d'amplificateurs opérationnels ou en circuit intégré tel que le 7414.



Montage pratique

Dans le montage suivant le disque fixé à l'axe d'un moteur par exemple, tourne à une certaine vitesse à l'intérieur du capteur à fourche. Ce capteur est constitué d'une diode émettrice d'un rayonnement infrarouge et d'un phototransistor récepteur.



Montage pratique

Lorsque le rayonnement traverse les trous du disque il frappe la base du transistor, celui-ci devient fortement conducteur et se sature:

$$V_c \cong 0$$

Si par contre la base n'est pas éclairée par le rayonnement infrarouge, le transistor est bloqué :

$$V_c \cong 5V$$

Cette succession d'états du transistor saturé/bloqué donne la forme du signal V_c suivant :



Signal V_c

Un tel signal est impropre à l'exploitation par les circuits numériques (microprocesseurs, microcontrôleurs, etc.). D'où la mise en forme par le trigger de schmitt qui délivre le signal V_s :



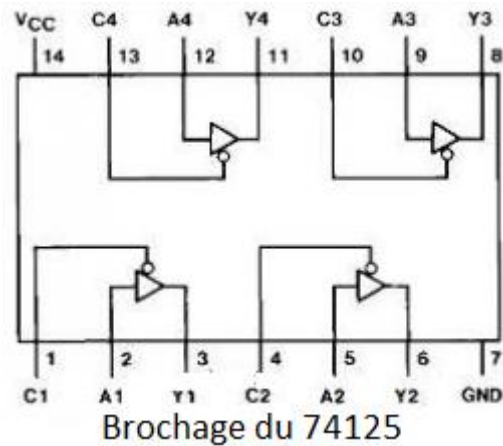
Signal V_s

3. Porte buffer 3-états

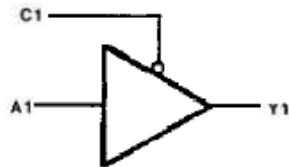
La porte buffer 3-états :

- Possède une sortie pouvant passer à l'état haute impédance,
- A l'état normale, les courants en sortie I_{OH} et I_{OL} sont importants.

Exemple de circuit : 74125



Fonctionnement :



$C1 = 1$: sortie $Y1$ haute impédance

$C1 = 0$:

si $A1=1$ alors $Y1=1$: un courant I_{OH} sort de la porte : $I_{OHmax} = 5,2mA$

si $A1=0$ alors $Y1=0$: la porte est capable d'absorber un courant (entrant) : $I_{OLmax} = 16mA$

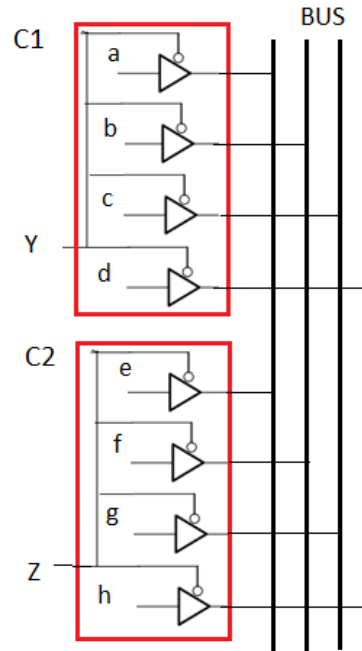
Accès au bus

L'une des plus importantes applications des circuits buffer 3-états est **le partage d'un bus** par plusieurs circuits. En effet plusieurs circuits intégrés (mémoires, microprocesseurs, etc.) peuvent accéder à un même bus s'ils possèdent des sorties 3-états.

Nous allons expliquer ce principe à travers l'exemple suivant :

BUS : C'est un ensemble de fils qui véhiculent une information numérique de n bits entre deux ou plusieurs circuits. Donc le bus possède n fils : $n = 8, 16, etc.$

On suppose pour simplifier $n=4$



L'accès au bus par des circuits intégrés

Circuit C1 : $m1 = \{a,b,c,d\} = \{1,0,1,0\}$

Circuit C2 : $m2 = \{e,f,g,h\} = \{1,0,0,1\}$

On ne peut pas transmettre les deux mots $m1$ et $m2$ simultanément sur le bus : un seul sera envoyé sur le bus.

Transmission de $m1$:

$Y=0$ et $Z=1$

sorties de C1 : 1010

sorties de C2 : (HZ)

Transmission de $m2$:

$Y=1$ et $Z=0$

sorties de C1 : (HZ)

sorties de C2 : 1001

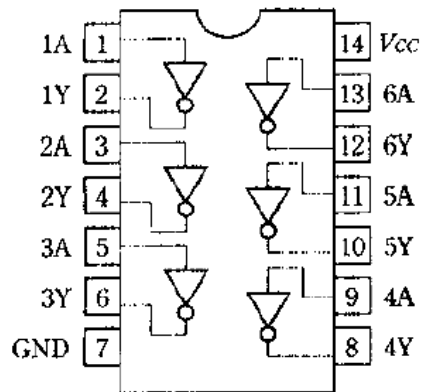
Conflit de bus :

$Y=Z=0$: chaque circuit dépose sur le bus son mot, d'où la présence sur un même bus de deux informations, c'est le conflit de bus.

4. Collecteur ouvert

Avec les circuits collecteurs ouverts on peut commander des charges importantes.

Exemple1 : 74LS06

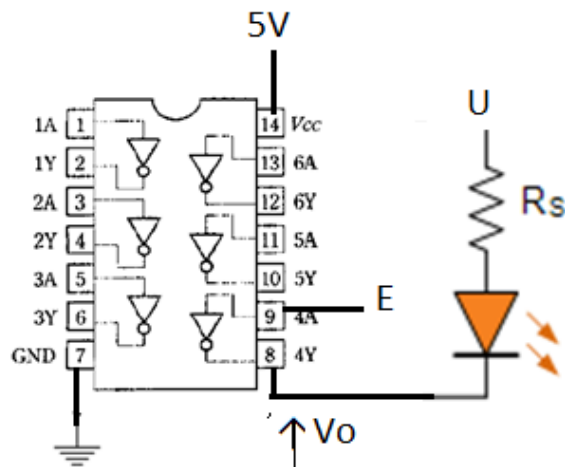


Brochage du 74LS06

Caractéristiques électriques :

V_{OHmax} : tension supportée en sortie : 30V

I_{OLmax} : courant entrant que peut supporter la porte à l'état bas : 48mA



Montage pratique

Fonctionnement : $U = 12V$

$E=5V$ (1 logique) $\rightarrow V_O = 0V$ (0 logique) $< V_{OLmax} = 0,5V \rightarrow$ courant entrant I_{OL}

I_{OL} : traverse la led et entre dans la porte 74LS06, la led s'allume

$E=0V$ (0 logique) $\rightarrow V_O = U = 12V$: car transistor en sortie de la porte bloqué : pas de courant.

La diode s'allume pour $E= '1'$

Calcul de R_S : $V_d = 2V$, $I_d = 2mA$, $U=12V$

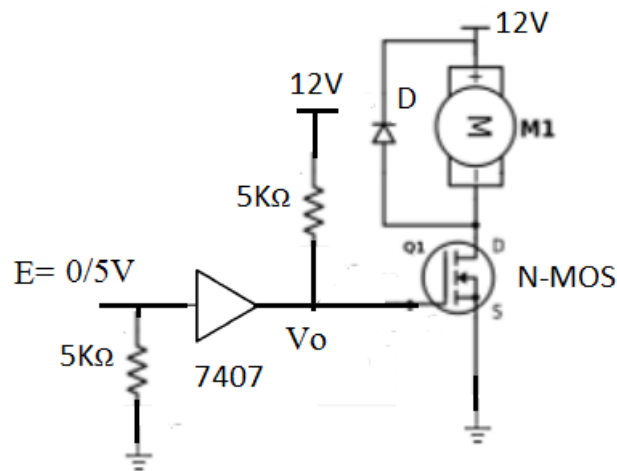
On doit respecter la condition : $V_O < V_{OLmax}=0,5V$ afin d'assurer en sortie un niveau logique bas.

$$U = V_d + R_S I_d + V_O \rightarrow V_O = U - V_d - R_S I_d < 0,5V$$

On trouve : $R_S > 950 \Omega$ on prend $R_S = 1000 \Omega$

Une valeur de R_S très élevée annule le courant I_d .

Exemple2 : 7407



La porte 7407 est un collecteur ouvert capable de supporter en sortie une tension de 30V, et un courant I_{OL} de 40mA.

$E = 0V \rightarrow V_o = 0V$:

Un courant I_{OL} entre dans la porte 7407 (le transistor N-MOS n'absorbe pas de courant, il est commandé en tension)

La tension à l'entrée du transistor est nulle, il est donc bloqué : le courant drain I_D qui traverse le transistor est nul, le moteur ne tourne pas.

$E = 5V \rightarrow$ la sortie de la porte 7407 est bloquée (pas de courant) : $V_o = 12V$.

La tension à l'entrée du transistor est $V_o = 12V$, il est conducteur : le moteur tourne.