

LE PONT EN H

Objectif : Etre capable d'identifier un pont en H
Etre capable de choisir les composants adaptés à sa réalisation

1. RÔLE

Le pont en H permet de faire passer un courant dans une charge dans les 2 sens.

Utilités :

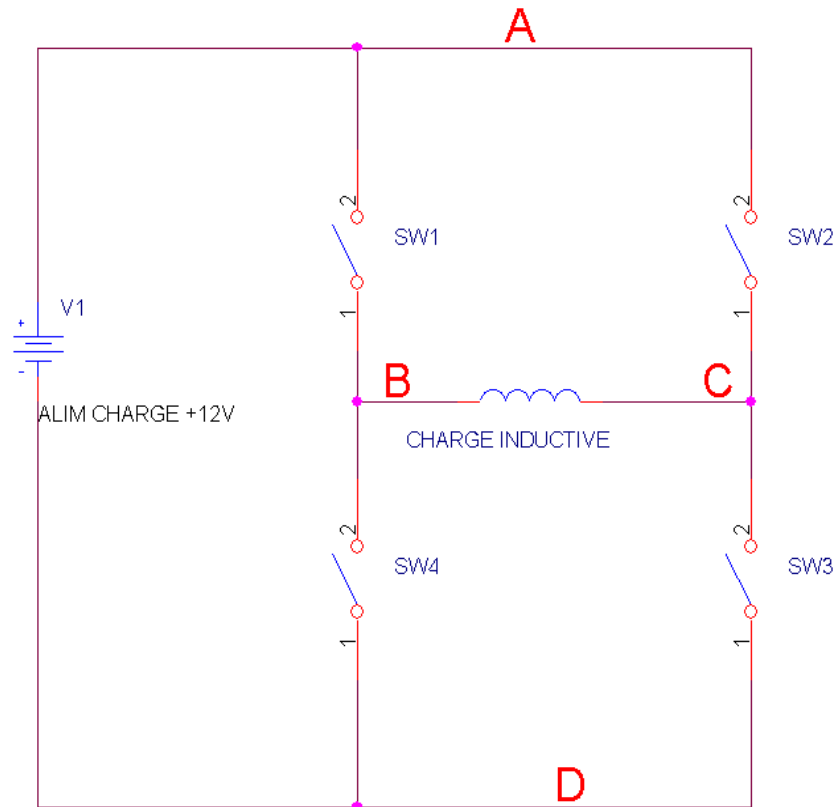
- Faire tourner un moteur DC dans les 2 sens et de l'arrêter : contrôleur de moteur
- Créer une tension alternative : onduleur
- Créer une tension continue réglable : hacheur

2. SCHÉMA DE PRINCIPE

Un pont en H est composé de 2 parties :

- une partie puissance composée de 4 interrupteurs commandés SW(relais, transistor bipolaire ou MOS, thyristor...)
- une partie commande qui permet de contrôler l'ouverture (O) ou la fermeture (F) des interrupteurs. Cette commande se fait le plus souvent par l'intermédiaire d'un microcontrôleur afin de contrôler le pont en TOR (tout ou rien : tension dans la charge maximale ou nul) ou en PWM (pulse width modulation (MLI : modulation en largeur d'impulsion)) : tension moyenne dans la charge réglable.

2.1. Schéma de la partie puissance :



Les composants de commande des interrupteurs (SW1..SW4) ne sont pas représentés sur le schéma.

3. FONCTIONNEMENT

Ce montage permet de faire passer du courant dans les 2 sens dans la charge :

SW1	SW2	SW3	SW4	Sens du courant	Mode
O	O	O	O	aucun	Circuit ouvert
F	O	F	O	I de B vers C	Courant positif
O	F	O	F	I de C vers B	Courant négatif
F	X	X	F	!!! DANGER !!!	Court circuit !!!
X	F	F	X	!!! DANGER !!!	Court circuit !!!

O : ouvert, F : fermé

Si la charge est un moteur DC, ce montage permet d'inverser le sens de rotation du moteur ou de l'arrêter.

Remarques :

Les branches SW1 et SW4 forment *un demi pont en H*

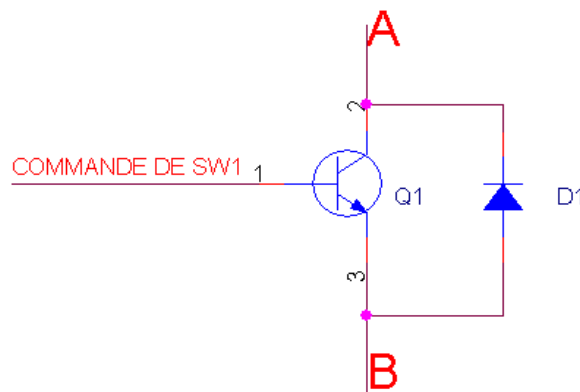
les branches SW2 et SW3 forment *un demi pont en H*

Les 2 branches SW1,SW4 et SW2,SW3 réunies forment *un pont en H complet*.

4. CHOIX DES COMPOSANTS DU PONT

4.1. Schéma de SW :

Dans la partie puissance on trouve pour former par exemple SW1, un transistor et une diode :



4.2. Choix de Q1 :

Q1 est un transistor bipolaire ou MOS qui laisse passer le courant de A vers B ou qui coupe le courant donc il faut le choisir en fonction de :

$I_{c_{max}}$ (courant maximal dans la charge) et de

$V_{ce_{max}}$ (tension aux bornes de SW quand il est ouvert = tension alimentation)

Pour un transistor MOS on choisira en fonction de $I_{ds_{max}}$ et de $V_{DS_{max}}$

4.3. Choix de D1 :

D1 est une diode de roue libre qui protège Q1 contre les surtensions à l'ouverture du circuit de charge inductif.

Caractéristiques de D1 :

$I_{f_{max}} > I_{charge_{max}}$

$V_{rrm} > V_{alim_{max}}$

5. EXEMPLE DE CIRCUITS INTEGRÉS

Des circuits spécialisés comportant les pont en H intégrés existent notamment le L293.

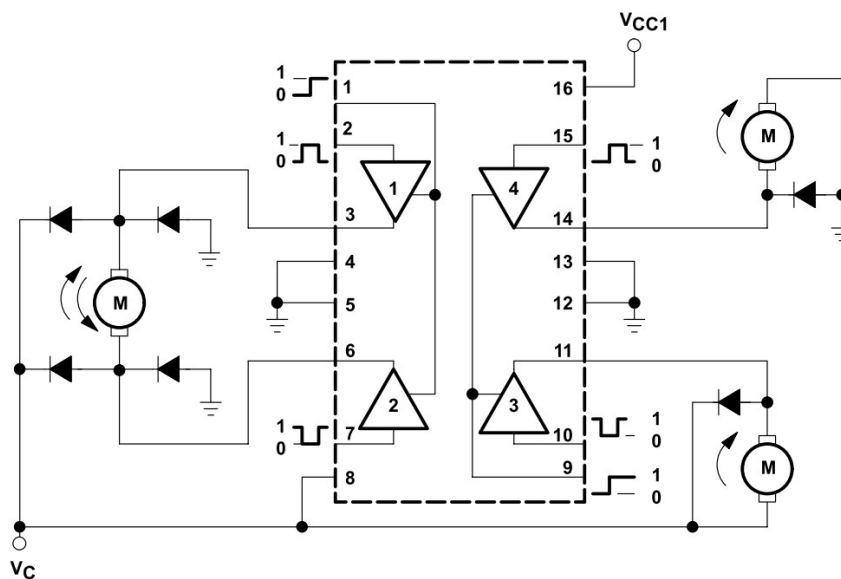
Leur choix se fera en fonction du courant maximal et de la tension maximale dans la charge.

5.1. Extrait de documentation technique

L293, L293D QUADRUPLE HALF-H DRIVERS

SLRS008B – SEPTEMBER 1986 – REVISED JUNE 2002

block diagram



NOTE: Output diodes are internal in L293D.

Le L293 permet :

- de contrôler un moteur dans un sens (montage en haut à droite)
- de contrôler un moteur dans l'autre sens (montage en bas à droite)
- de contrôler un moteur dans les 2 sens (montage de gauche).

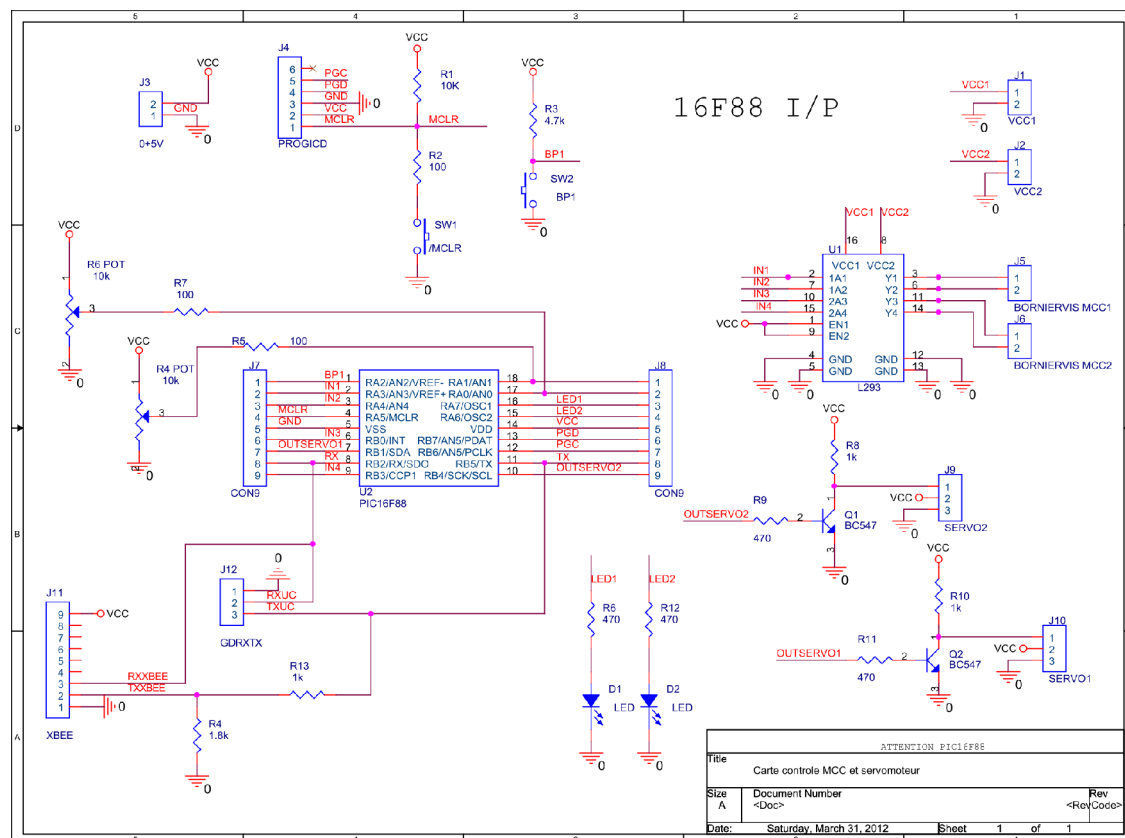
Bien entendu d'autres combinaisons sont possible sachant que le circuit contient 4 demi pont. Par contre les demi pont sont commandés 2 par 2.

L'étude de la documentation technique est nécessaire pour une mise en œuvre correcte de ce composant.

5.2. Commande du pont en H.

A partir du schéma suivant, proposer un programme en C permettant de contrôler le moteur dans un sens puis dans l'autre en fonction de la position du bouton BP1. (exercice1)

On peut aussi proposer un ajout, en contrôlant la vitesse du moteur par l'intermédiaire du potentiomètre R4 branché sur l'entrée analogique du microcontrôleur. Proposer un nouveau programme réalisant cette fonction complémentaire.(exercice2)



Indiquer les tensions à placer sur les bornes VCC1 et VCC2 présentes respectivement sur J1 et J2.