

Données : en régime nominal la barre exerce un effort de 20 Kg (200 Newtons). Le temps de déplacement de butée à butée (250 mm) est de 8 secondes et le courant moyen consommé par le moteur est de 0.82A sous 12V. Dans les exercices qui suivent, on considèrera que le moteur fonctionne à couple moteur constant (courant constant de 0,82A).

1) Représenter la boucle de régulation de la barre franche en mode pilotage automatique par rapport au cap.

2) Commande du moteur par alimentation à régulation série :

Pour chaque cas, :

- Déterminer la puissance maximale qui peut être fournie au moteur,
- Le rendement du montage à puissance maximale et pour une puissance fournie réduite de 4W (le couple moteur étant inchangé).

On traitera les cas de montages avec Amplificateur opérationnel TL071 + transistors MJF6388/6688 puis Amplificateur opérationnel « rail to rail » THS4221.

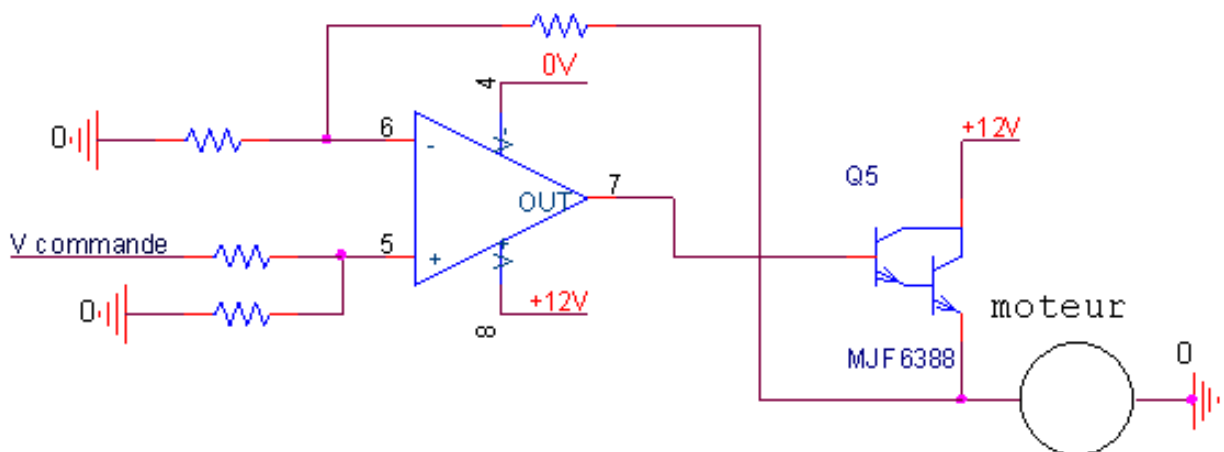
- Montage à transistor bipolaire 1 quadrant
- Montage à transistors bipolaires 4 quadrants alim unipolaire de 12 Volts

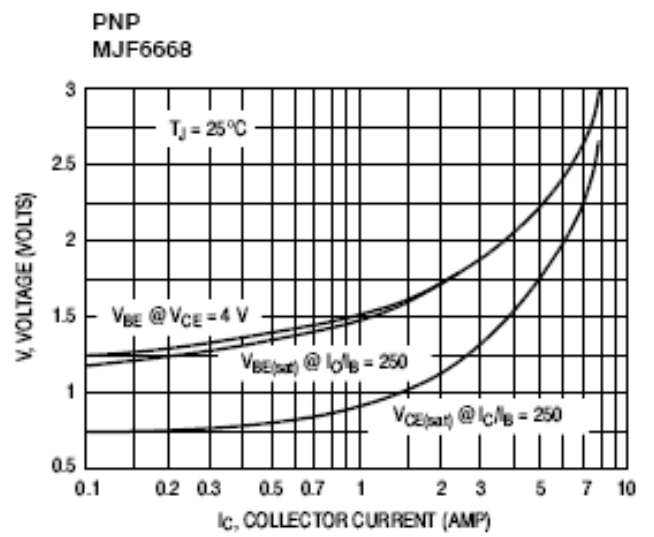
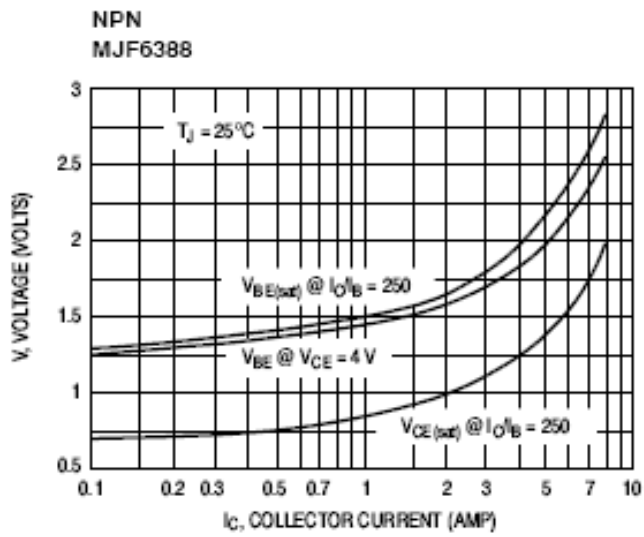
3) Commande du moteur par alimentation à découpage : Pour chaque cas, déterminer la tension maximale fournie au moteur en régime nominal, le rendement du montage à puissance maximale et pour une puissance fournie réduite de 4W.

- Pont en H à transistors MOS (IRF140 et IRFP9140).
- Circuit de commande intégré L6203.

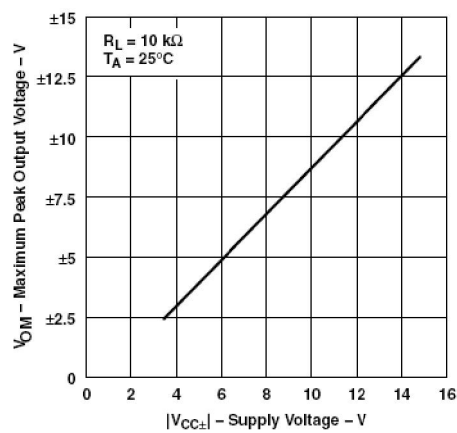
## 1) Régulation série :

### 1.1) Montage unipolaire 1 quadrant.

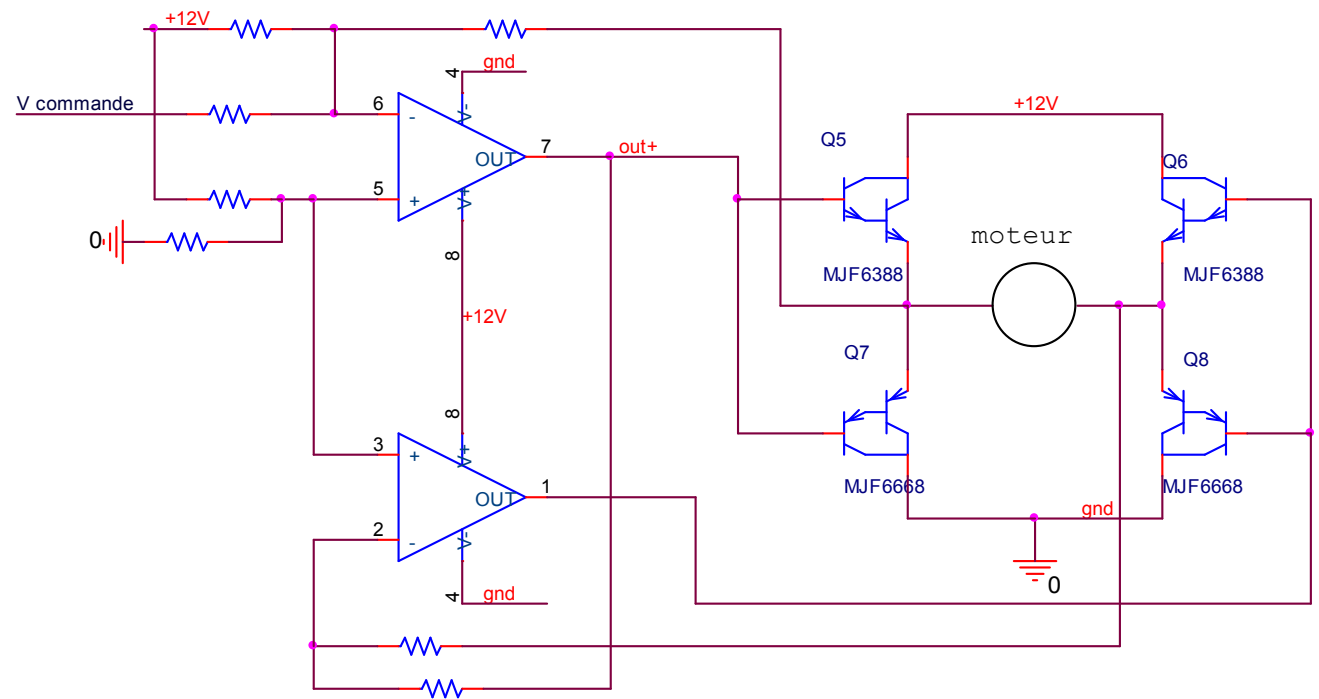




**TL071** MAXIMUM PEAK OUTPUT VOLTAGE vs SUPPLY VOLTAGE



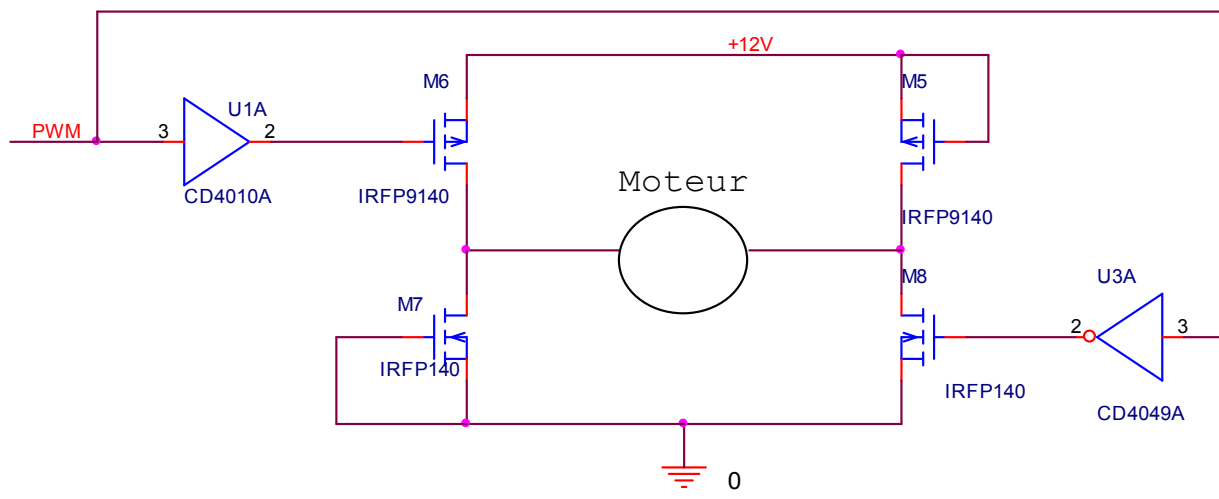
**1.2) Montage linéaire en pont (4 quadrants) :**



## 2) Alimentation à découpage pont en H

**Nota :** On ne prendra pas en compte les pertes dans les diodes de roue libre.

### 2.1) A partir de composants discrets (IRFP140 et IRFP9140)



**Electrical Specifications**  $T_C = 25^\circ\text{C}$ , Unless Otherwise Specified

**IRFP140**

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Drain to Source Breakdown Voltage	$BV_{DSS}$	$V_{GS} = 0V, I_D = 250\mu A$ (Figure 10)	100	-	-	V
Gate to Threshold Voltage	$V_{GS(TH)}$	$V_{GS} = V_{DS}, I_D = 250\mu A$	2.0	-	4.0	V
Zero Gate Voltage Drain Current	$I_{DSS}$	$V_{DS} = \text{Rated } BV_{DSS}, V_{GS} = 0V$	-	-	25	$\mu A$
		$V_{DS} = 0.8 \times \text{Rated } BV_{DSS}, V_{GS} = 0V, T_J = 125^\circ\text{C}$	-	-	250	$\mu A$
On-State Drain Current (Note 2)	$I_{D(ON)}$	$V_{DS} > I_{D(ON)} \times r_{DS(ON)MAX}, V_{GS} = 10V$	31	-	-	A
Gate to Source Leakage	$I_{GSS}$	$V_{GS} = \pm 20V$	-	-	$\pm 100$	nA
Drain to Source On Resistance (Note 2)	$r_{DS(ON)}$	$V_{GS} = 10V, I_D = 19A$ (Figures 8, 9)	-	0.055	0.077	$\Omega$
Forward Transconductance (Note 2)	$g_{fs}$	$V_{DS} \geq 50V, I_D = 19A$ (Figure 12)	9.3	14	-	S
Turn-On Delay Time	$t_{d(ON)}$	$V_{DD} = 50V, I_D = 28A, R_{GS} = 9.1\Omega, R_L = 1.7\Omega,$ $V_{GS} = 10V$ (Figure 17)	-	15	23	ns

**Electrical Specifications**  $T_C = 25^\circ\text{C}$ , Unless Otherwise Specified

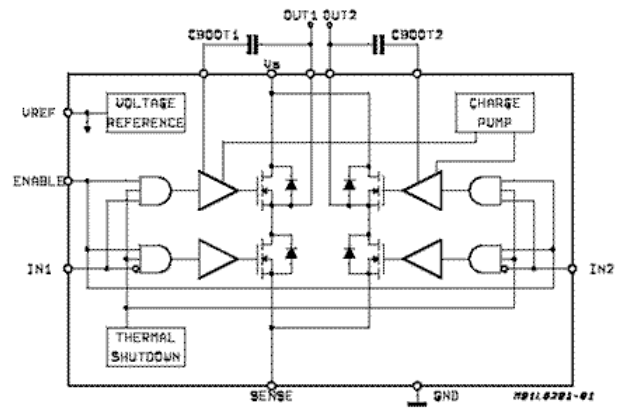
**IRFP9140**

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Drain to Source Breakdown Voltage	$BV_{DSS}$	$V_{GS} = 0V, I_D = -250\mu A$ (Figure 10)	-100	-	-	V
Gate Threshold Voltage	$V_{GS(TH)}$	$V_{DS} = V_{GS}, I_D = -250\mu A$	-2.0	-	-4.0	V
Zero Gate Voltage Drain Current	$I_{DSS}$	$V_{DS} = \text{Rated } BV_{DSS}, V_{GS} = 0V$	-	-	25	$\mu A$
		$V_{DS} = 0.8 \times \text{Rated } BV_{DSS}, V_{GS} = 0V, T_J = 125^\circ\text{C}$	-	-	250	$\mu A$
On-State Drain Current (Note 2)	$I_{D(ON)}$	$V_{DS} > I_{D(ON)} \times r_{DS(ON)MAX}, V_{GS} = -10V$	-19	-	-	A
Gate to Source Leakage Current	$I_{GSS}$	$V_{GS} = \pm 20V$	-	-	$\pm 100$	nA
Drain to Source On Resistance (Note 2)	$r_{DS(ON)}$	$V_{GS} = -10V, I_D = -10A$ (Figures 8, 9)	-	0.14	0.20	$\Omega$
Forward Transconductance (Note 2)	$g_{fs}$	$V_{DS} \leq -50V, I_D = -10A$ (Figure 12)	5.3	7.9	-	S
Turn-On Delay Time	$t_{d(ON)}$	$V_{DD} = -50V, I_D = -19A, R_G = 9.1\Omega, R_L = 2.5\Omega,$ $V_{GS} = -10V$ (Figures 17, 18)	-	16	20	ns

### 2.2) A partir d'un composant intégré (L6203)

⇒ Le pont en H est conçu à partir de transistors MOS canal N ( $R_{ds(on)}$  plus faible que canal P)

- SUPPLY VOLTAGE UP TO 48V
- 5A MAX PEAK CURRENT (2A max. for L6201)
- TOTAL RMS CURRENT UP TO  
L6201: 1A; L6202: 1.5A; L6203/L6201PS: 4A
- $R_{DS(ON)}$  0.3  $\Omega$  (typical value at 25 °C)
- CROSS CONDUCTION PROTECTION
- TTL COMPATIBLE DRIVE
- OPERATING FREQUENCY UP TO 100 KHz
- THERMAL SHUTDOWN
- INTERNAL LOGIC SUPPLY
- HIGH EFFICIENCY



Moteur Crouzet ref :82 810 0 ( [http://www.crouzet.com/filiales/crouzet-belg/pdf/be/Cat\\_moteurs\\_be.pdf](http://www.crouzet.com/filiales/crouzet-belg/pdf/be/Cat_moteurs_be.pdf))