

Pré-requis	Transistor bipolaire NPN et PNP, valeur moyenne d'un potentiel rectangulaire Pont en H, moteur CC en régime continu
Objectif	Etablir un lien entre vitesse du moteur et bit VITMD
Condition	Activité individuelle, durée 2 heures

Situation-Problème : L'aspirateur est propulsé par 2 roues motrices indépendantes. Il avance, recule, vire ou même tourne sur lui-même. Ainsi il couvre la surface à nettoyer en évitant les meubles ou en suivant les plinthes. Comment le processeur peut-il commander la vitesse de rotation du moteur ?

Codage

Nous exploitons les chronogrammes du relevé 1, joints, concernant la structure de codage. Voir décomposition fonctionnelle et schéma structurel joints.

1. Dresser la table de vérité de cette structure.
2. Identifier les 2 lignes ne correspondant pas aux chronogrammes de gauche. Recommencer avec les chronogrammes de droite
3. Compléter la décomposition fonctionnelle jointe en reliant ses bits d'entrée aux bits VITMD ou SENSMD. Certaines cases seront affectées des constantes binaires 1 ou 0.

Commutation

Nous exploitons le schéma structurel, à tension batterie $V_{B1} = 15V$, et les chronogrammes du relevé 2 joints et correspondant à la première situation vue précédemment. Les transistors fonctionnent en commutation.

4. Repérer la situation du relevé 1 mise en œuvre. Indiquer l'état des transistors Q11 et Q12 (ON, OFF) près du relevé 2, au fil du temps.
5. Rédiger en 2 phrases par quel cheminement Q11 commande Q10 et Q9.
6. Mesurer sur le relevé 2 les amplitudes extrêmes de VJ36 et VJ37. En déduire à chaque amplitude, les tensions VEC des transistors Q9 et Q10.
7. Compléter l'état (ON, OFF) de ces 2 transistors près du relevé 2.

Le pont en régime pulsé

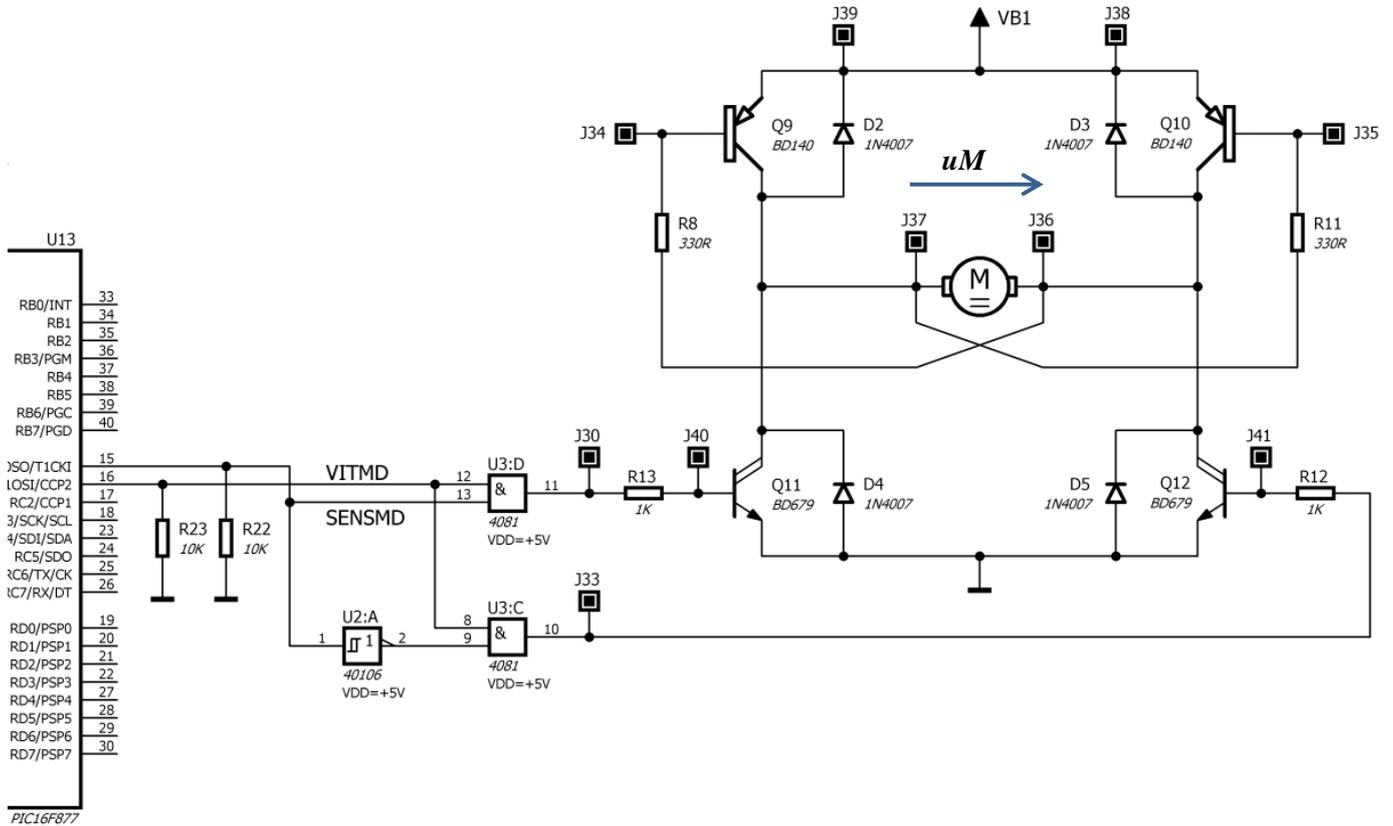
Nous exploitons tous les relevés et le schéma structurel joints. Nous admettons que la vitesse de rotation du moteur CC est proportionnelle à la tension moyenne à ses bornes.

8. Dessiner l'état des diodes de roue libre D3, D4, D5 et D6 (ON, OFF) près du relevé 2 compte tenu des potentiels.
9. En déduire l'itinéraire du courant dans chaque cas.
10. Calculer et reporter la tension aux bornes du moteur, uM, près du relevé 2. Préciser l'état du moteur : récepteur ou générateur ?
11. Pour quel relevé, 2 ou 3, peut-on s'attendre à ce que le moteur tourne plus vite ? Justifier en une phrase.
12. Quelle caractéristique du bit VITMD commande la vitesse du moteur ? Consulter le relevé 1.

§§§§§§§§

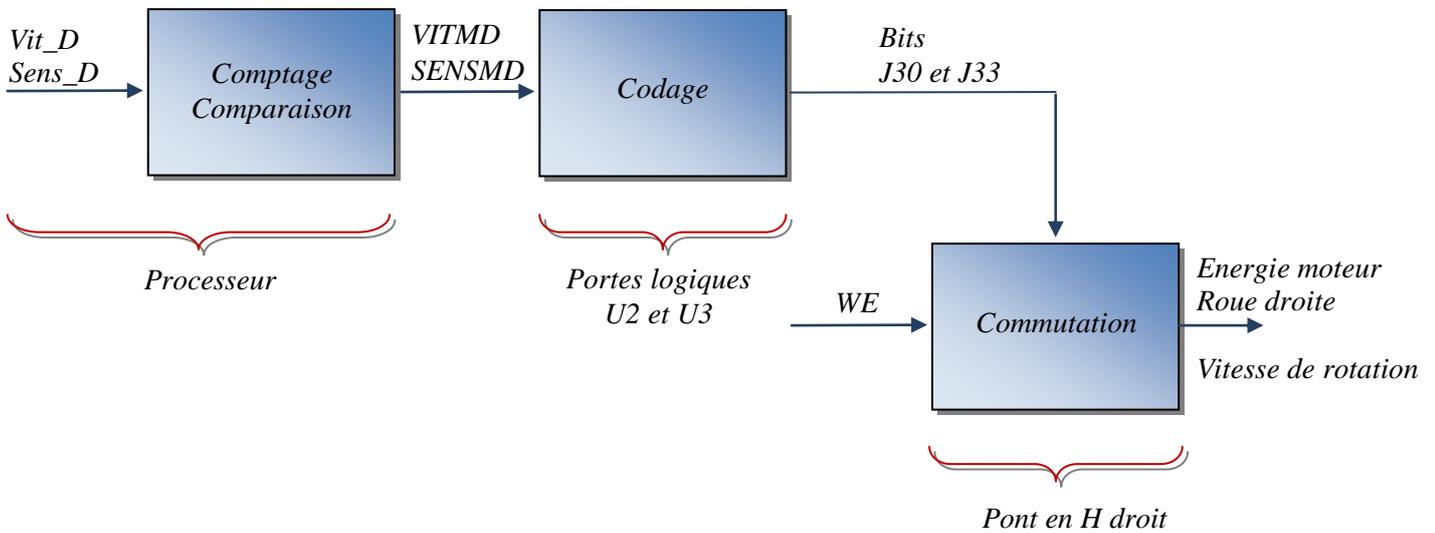
Schéma structurel aspirateur – roue droite

Le pont de transistors est simplifié



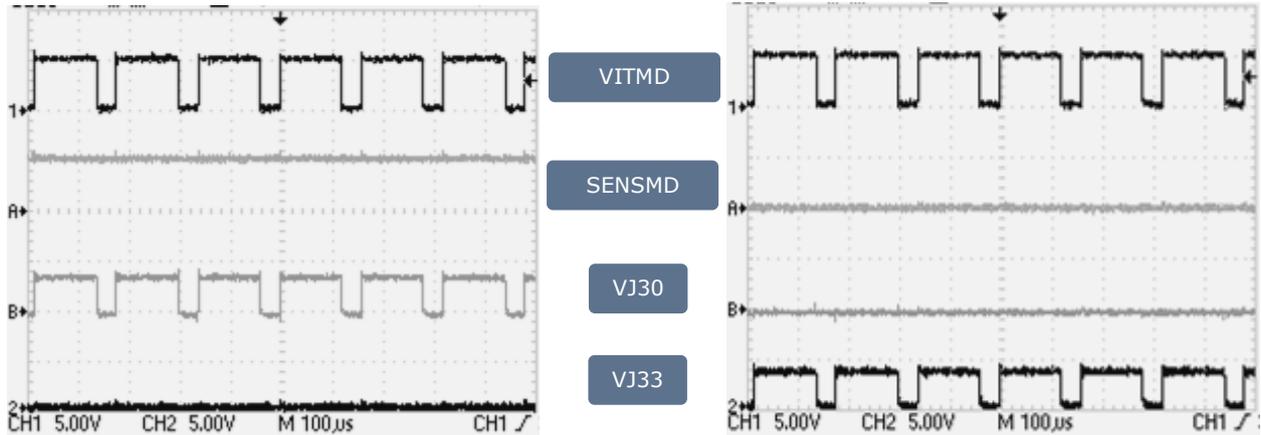
Décomposition de FP11 : Modulation énergie électrique

Les fonctions correspondant au moteur gauche ne sont pas représentées



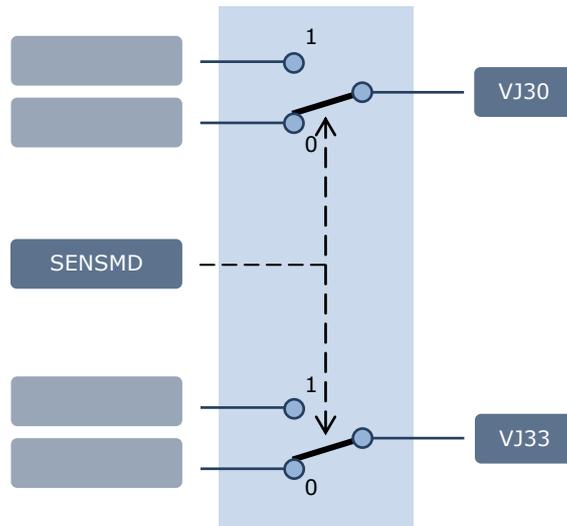
Relevé 1

Relevé effectué à chaque sens de rotation de la roue droite



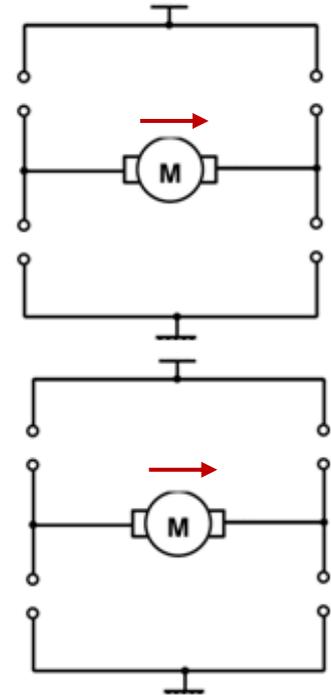
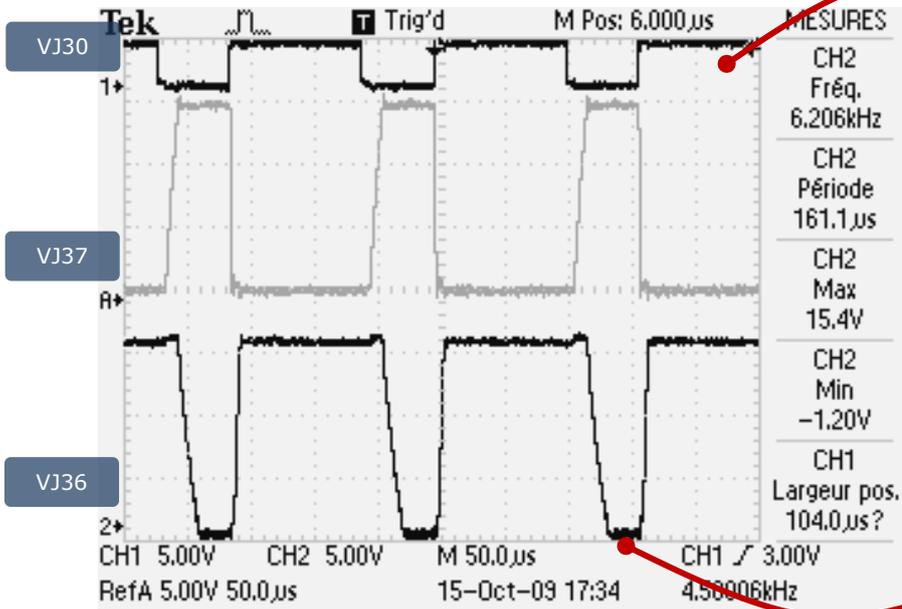
Décomposition fonctionnelle du codage

Compléter les cases vides d'après le relevé 1



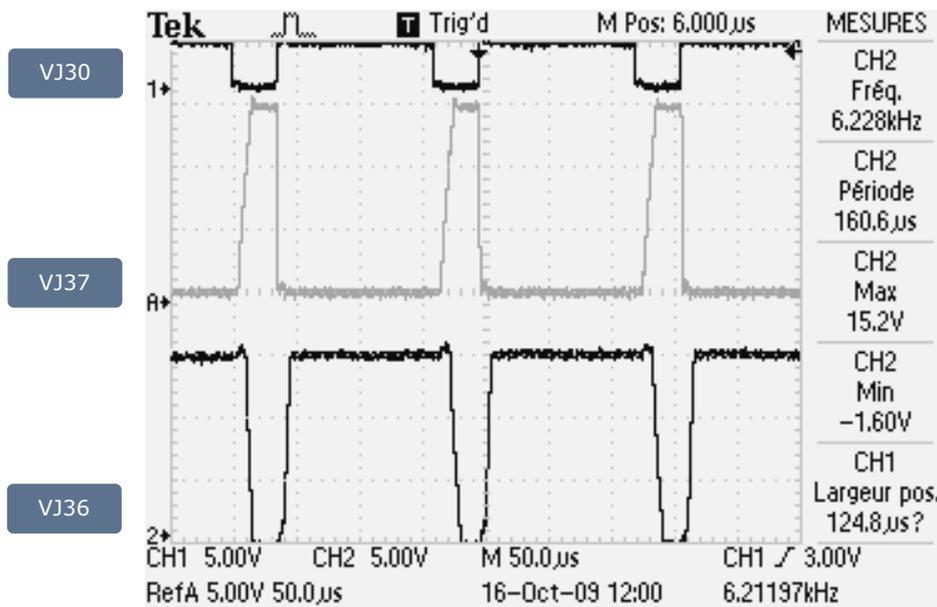
Relevé 2

Mesures effectuées à tension batterie VB1 = 15V



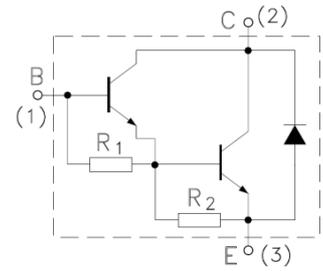
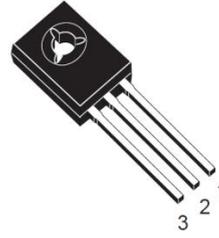
Relevé 3

Mesures effectuées à tension batterie VB1 = 15V



Document technique BD679

Ce composant intégré à un boîtier T0126 est un transistor bipolaire Darlington de type NPN. Sa structure lui confère un coefficient de transfert en courant élevé. Ainsi, associé à une simple porte logique, il peut commuter des courants moyens : moteurs, lampes, relais, etc... Une diode de roue libre est intégrée au boîtier.



$$R_1 = 7K \Omega$$

$$R_2 = 230$$

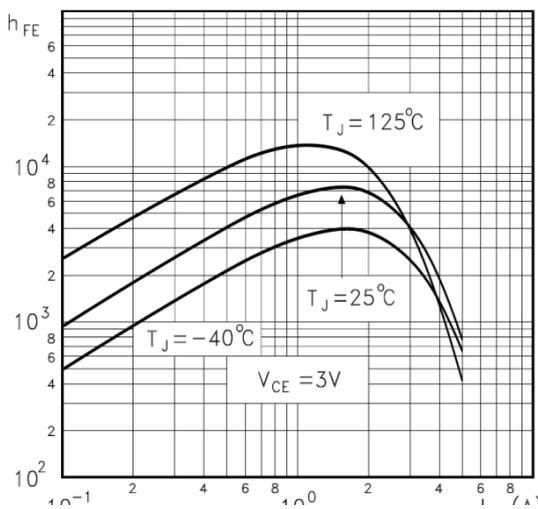
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
I_C	Collector Current	4	A
I_{CM}	Collector Peak Current	6	A
I_B	Base Current	0.1	A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25^\circ C$	40	W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150	$^\circ C$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150	$^\circ C$

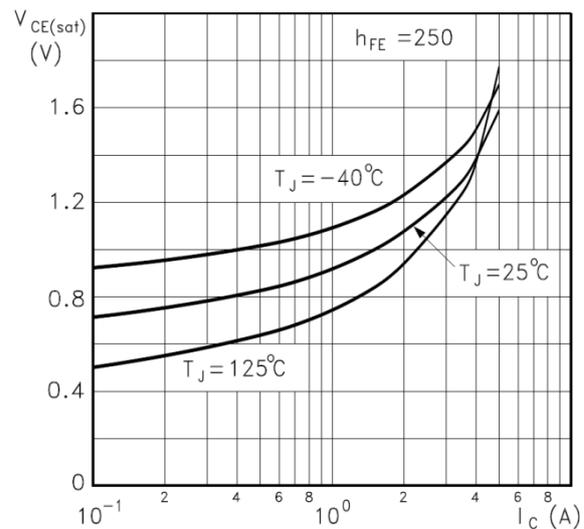
THERMAL DATA

$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	3.12	$^\circ C/W$
$R_{thj-amb}$	Thermal Resistance Junction-ambient	Max	100	$^\circ C/W$

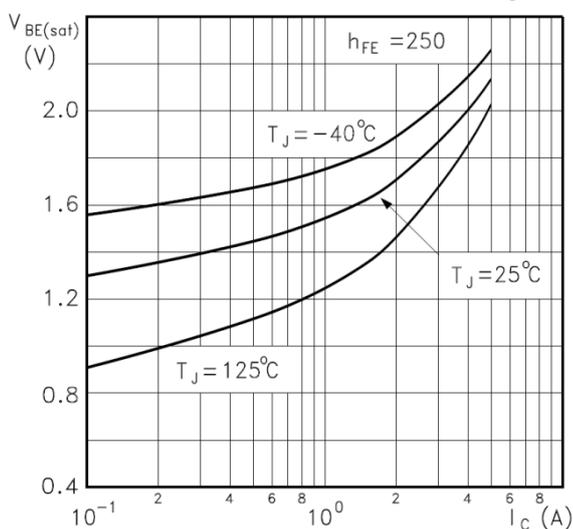
DC Current Gain



Collector-Emitter Saturation Voltage

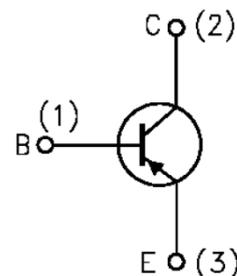
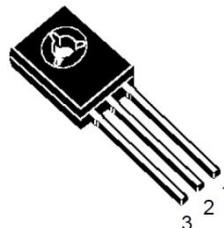


Base-Emitter Saturation Voltage



Document technique BD140

Ce composant intégré à un boîtier T0126 est un transistor bipolaire de type PNP. Il est prévu pour commuter des courants moyens : moteurs, lampes, relais, etc...



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value			Unit
		BD136	BD138	BD140	
V_{CB0}	Collector-Base Voltage ($I_E = 0$)	-45	-60	-80	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage ($I_B = 0$)	-45	-60	-80	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage ($I_C = 0$)	-5			V
I_C	Collector Current	-1.5			A
I_{CM}	Collector Peak Current	-3			A
I_B	Base Current	-0.5			A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_C \leq 25\text{ }^\circ\text{C}$	12.5			W
P_{tot}	Total Dissipation at $T_{amb} \leq 25\text{ }^\circ\text{C}$	1.25			W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150			$^\circ\text{C}$
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150			$^\circ\text{C}$

THERMAL DATA

$R_{thj-case}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	10	$^\circ\text{C}/\text{W}$
----------------	----------------------------------	-----	----	---------------------------

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{case} = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
I_{CBO}	Collector Cut-off Current ($I_E = 0$)	$V_{CB} = -30\text{ V}$ $V_{CB} = -30\text{ V}$ $T_C = 125\text{ }^\circ\text{C}$			-0.1 -10	μA μA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current ($I_C = 0$)	$V_{EB} = -5\text{ V}$			-10	μA
$V_{CEO(sus)*}$	Collector-Emitter Sustaining Voltage	$I_C = -30\text{ mA}$ for BD136 for BD138 for BD140	-45 -60 -80			V V V
$V_{CE(sat)*}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = -0.5\text{ A}$ $I_B = -0.05\text{ A}$			-0.5	V
V_{BE*}	Base-Emitter Voltage	$I_C = -0.5\text{ A}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$			-1	V
h_{FE*}	DC Current Gain	$I_C = -5\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -0.5\text{ A}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$ $I_C = -150\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$	25 25 40		250	
h_{FE}	h_{FE} Groups	$I_C = -150\text{ mA}$ $V_{CE} = -2\text{ V}$ for BD140 group 10	63		160	

* Pulsed: Pulse duration = 300 μs , duty cycle 1.5%