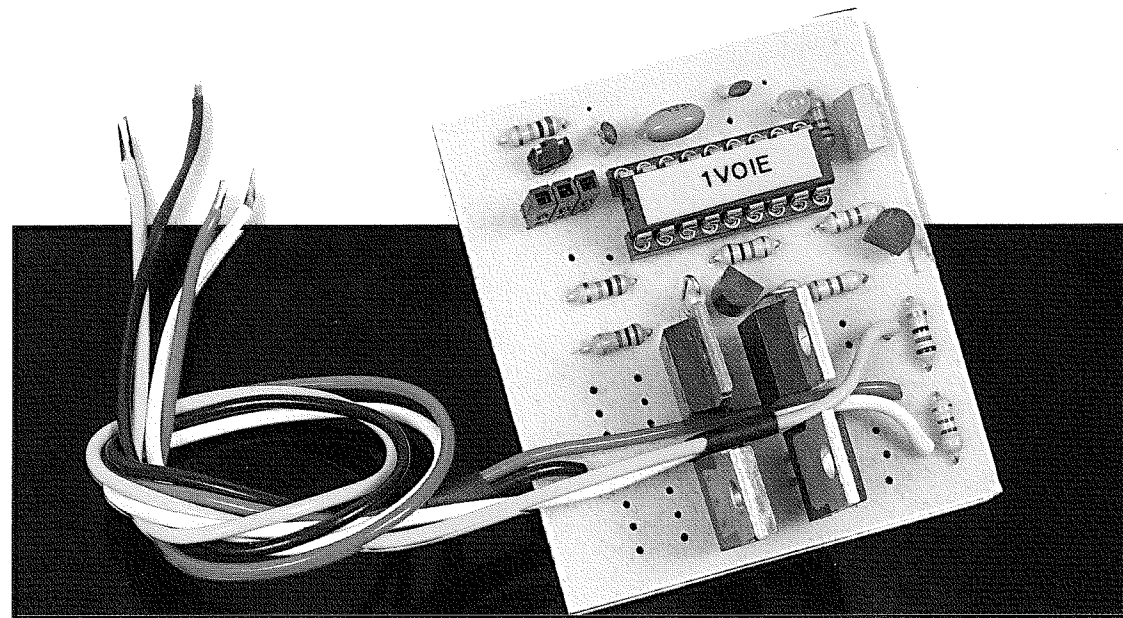


# Variateur PIC pour modèle réduit



Dans le monde du modèle réduit, nous avons généralement besoin de piloter un moteur. Il existe 2 types de variateurs : les mécaniques (ils ne sont plus beaucoup utilisés aujourd'hui) et les électroniques. Ces derniers sont couramment utilisés mais les prix sont toujours élevés, surtout pour des versions pouvant piloter une dizaine d'ampères. Le variateur que nous vous proposons ici permet de piloter des courants allant jusqu'à une trentaine d'ampère sans problème, pour un coup inférieur à celui du commerce.

Ce variateur peut piloter les moteurs de type Speed 600, Mabushi 540 ou équivalents. Il est possible d'utiliser des moteurs plus puissants (Ultra, Speed 700 ...) mais il faudra veiller à opter pour des transistors plus performants (voir **tableau 1**) et de refroidir le variateur.

## Principe

La partie puissance du montage est constituée d'un pont en H permettant de faire fonctionner le moteur dans les deux sens.

Ce pont est piloté par un microprocesseur PIC16F84A de MICROCHIP (<http://www.microchip.com>), qui analyse le signal issu du récepteur. Ce signal est un signal carré donc la largeur dépend de la position du manche sur la télécommande. Lorsque la position du manche est au minimum, le signal présente un état haut qui dure environ 1ms tandis que lorsque la position du manche est au maximum l'état haut peut durer jusqu'à 2ms. Le temps à l'état haut dépend de la position du manche et du type de télécommande. Ainsi, avec une télécommande programmable, il est possible de régler ces

deux valeurs. Pour exploiter au maximum chaque émetteur, le PIC enregistre la valeur minimale et maximale du manche afin d'exploiter complètement la course de la commande. Les transistors utilisés dans le pont en H sont des MOS Canal N et MOS canal P. Sans refroidissement, un transistor de ce type peut dissiper environ 1W, ce qui permet de faire passer un courant de 5A pour un BUZ11 ( $R_{ds(on)}=0,04 \Omega$ ). Un tel transistor est

considéré comme un MOS de forte capacité, c'est pour cela que nous vous conseillons de refroidir les transistors par des moyens énergiques. Si le variateur est utilisé pour un bateau, la meilleure solution pour refroidir les transistors est de les repercer afin de faire passer un tube de laiton diamètre 3 et d'y faire circuler de l'eau. Si le variateur est destiné à une voiture, fixez une vis au travers des transistors. Attention, la semelle

### Équivalent au BUZ11 (MOS canal N)

Nom	$R_{ds(on)}$	Courant	
		avec refroidissement	sans refroidissement
BUZ11	0,04	5,0	8,7
BUZ100	0,018	7,5	12,9
NDP6020	0,028	6,0	10,4
SPP46N03	0,015	8,2	14,1
BUZ111S	0,008	11,2	19,4

### Équivalent au IRF9Z34N (MOS canal P)

Nom	$R_{ds(on)}$	Courant	
		avec refroidissement	sans refroidissement
IRF9Z34N	0,1	3,2	5,5
RFP60P03	0,02	7,1	12,2
NDP6020P	0,07	3,8	6,5
IRF4905	0,02	7,1	12,2
SUP75P05	0,008	11,2	19,4

### Correspondance des transistors

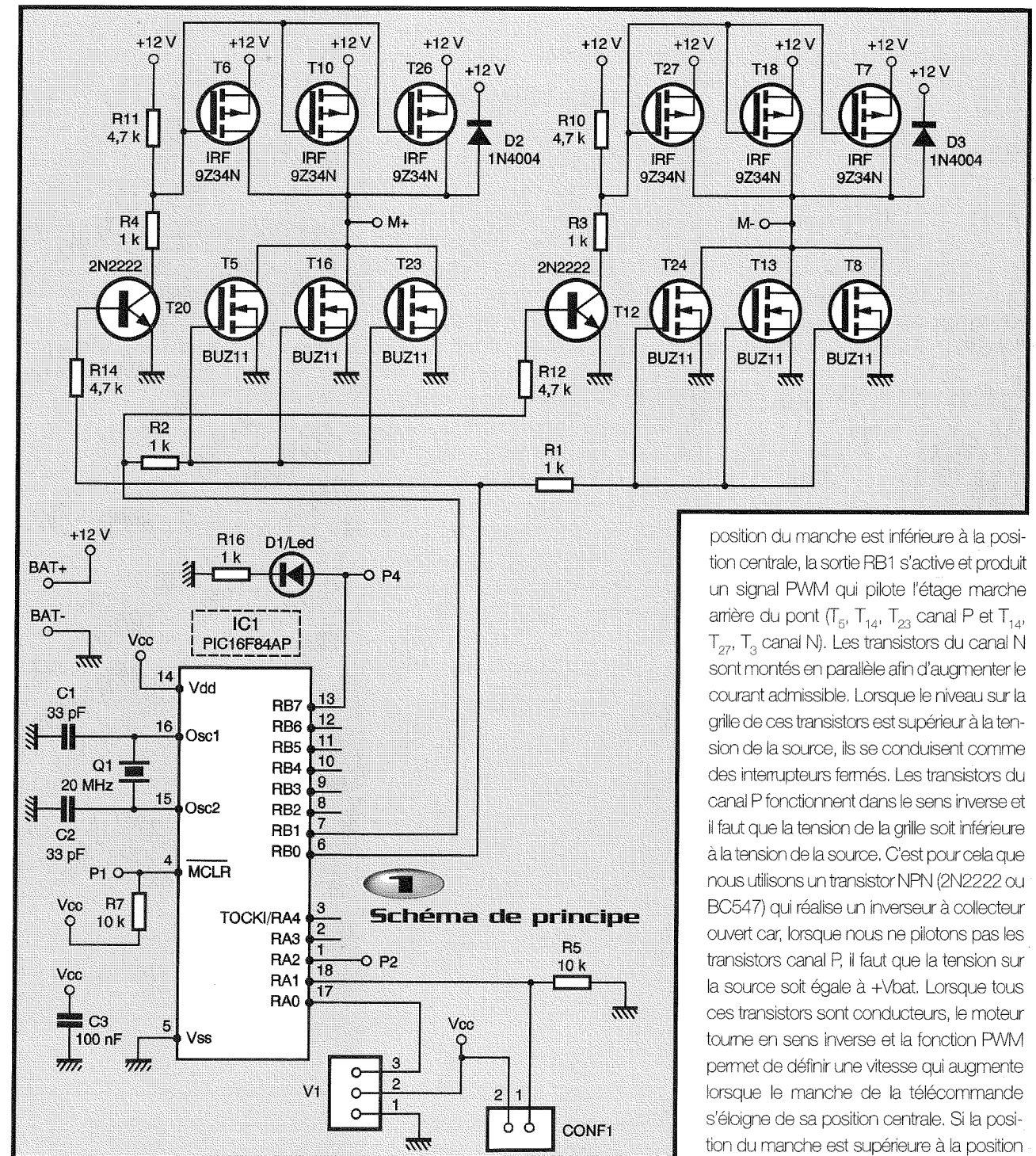
des transistors de gauche ne doit pas être reliée avec les transistors de droite. Avec un tel système de refroidissement, vous pourrez envisager de tirer 3W par transistor, ce qui représente 9A pour un BUZ11. C'est pour cela qu'un système de refroidissement est fortement conseillé. Sachez que, plus le refroidissement est performant, plus le courant délivré par les transistors pourra être important. Afin d'augmenter encore plus le courant de sortie, vous pouvez également utiliser des

transistors plus performants. Le **tableau 1** indique une liste de transistors que vous pouvez utiliser, ainsi que la puissance délivrable. Il existe bien sûr une multitude d'autres transistors MOS utilisables. Pour cela, demandez à votre revendeur habituel des transistors MOS canal N et P qui ont un  $R_{ds(on)}$  inférieur à  $0,05 \Omega$ . Pour augmenter le courant, vous pouvez aussi mettre plusieurs transistors en parallèle. Sur notre montage, vous pourrez monter jusqu'à 3 transistors MOS par pont, ce qui veut dire que le

courant maximal peut être multiplié par 3. Rappelons qu'il ne faut pas mélanger les transistors de même type, ce qui veut dire que vous devez utiliser des MOS canal N tous identiques et idem pour les MOS canal P.

## Schéma de principe (figure 1)

Le signal issu du récepteur arrive sur l'entrée RA0 du PIC. L'entrée RA1 permet de sélectionner le mode «configuration» (voir le paragraphe à propos des réglages). Lorsque la



position du manche est inférieure à la position centrale, la sortie RB1 s'active et produit un signal PWM qui pilote l'étage marche arrière du pont ( $T_5, T_{14}, T_{23}$  canal P et  $T_{14}, T_{27}, T_3$  canal N). Les transistors du canal N sont montés en parallèle afin d'augmenter le courant admissible. Lorsque le niveau sur la grille de ces transistors est supérieur à la tension de la source, ils se conduisent comme des interrupteurs fermés. Les transistors du canal P fonctionnent dans le sens inverse et il faut que la tension de la grille soit inférieure à la tension de la source. C'est pour cela que nous utilisons un transistor NPN (2N2222 ou BC547) qui réalise un inverseur à collecteur ouvert car, lorsque nous ne pilotons pas les transistors canal P, il faut que la tension sur la source soit égale à +Vbat. Lorsque tous ces transistors sont conducteurs, le moteur tourne en sens inverse et la fonction PWM permet de définir une vitesse qui augmente lorsque le manche de la télécommande s'éloigne de sa position centrale. Si la position du manche est supérieure à la position