

2,5 A pour le Big Trak (mais il sera évidemment différent si vous avez basé votre robot sur d'autres moteurs). Nous devons maintenant trouver des transistors qui vont se comporter comme des commutateurs quand ils laisseront passer ce courant.

Voyons de nouveau l'équation de saturation du transistor :

$$I_B = I_C / h_{FE}$$

Deux des valeurs de cette équation sont désormais connues. Nous avons 2,5 A pour  $I_C$  et nous savons que chaque broche GPIO du Raspberry Pi est capable de délivrer un maximum 15 mA (soit 0,015 A). Il faut trouver une valeur minimale de  $h_{FE}$  (gain en courant) en utilisant ces deux valeurs ; cela peut être obtenu en réarrangeant l'équation ainsi :

$$h_{FE} = I_C / I_B$$

Pour qu'un transistor puisse faire office de commutateur pour un moteur du Big Trak en utilisant le GPIO comme déclencheur, cela doit être :

$$h_{FE} = 2.5 / 0.015$$

Par conséquent, il est nécessaire d'avoir un transistor dont le gain est d'au moins 167. De plus, il doit pouvoir supporter 2,5 A. Pour des périodes de durée très courte, le circuit que nous concevons doit également être en mesure de gérer jusqu'à 20 A car les moteurs peuvent nécessiter une telle quantité lorsqu'ils sont bloqués.

Un transistor pouvant correspondre à ces critères est le BCU81 (RS Components 217-8199). Ce dernier peut accepter un courant continu de 3 A et possède un gain en courant minimum ( $h_{FE}$ ) de 210.

### Un circuit de contrôle de moteur à transistors

Le gain en courant du transistor BCU81 est 210. Cela implique que nous n'avons besoin de fournir que 12 mA depuis le GPIO :

$$I_B = I_C / h_{FE} \\ 2.5 / 210 = 0.012$$

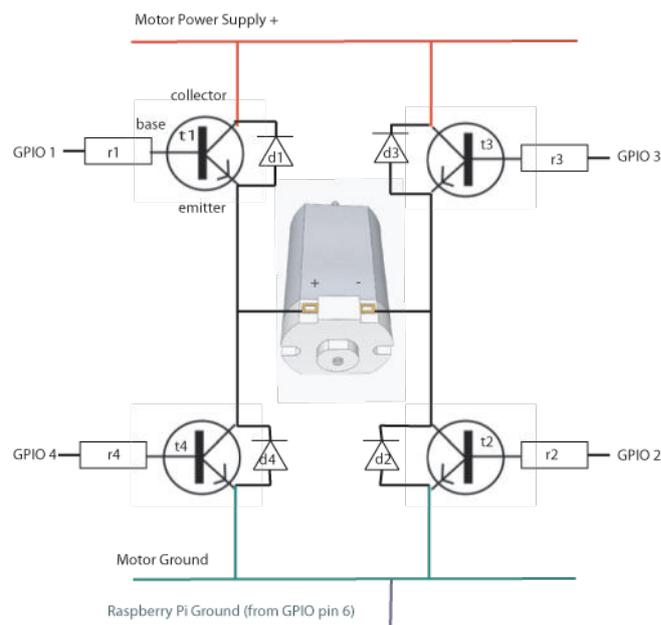
Nous pouvons utiliser une résistance limitant le courant en série avec les sorties GPIO pour s'assurer que nous ne prendrons que 12 mA. Pour calculer la valeur de cette résistance il faut employer la loi d'Ohm : Résistance = Tension / Intensité.

Le GPIO utilise 3,3 volts (désignés par 3v3) si bien que nous pouvons nous servir de cette donnée pour déterminer les valeurs nécessaires à nos résistances de limitation de courant :  $3,3 / 0,012 = 275$  Ohms. Habituellement nous devrions tenir compte

d'une chute de tension dans cette équation, mais comme un transistor ne voit pas de chute de tension significative lorsqu'il est saturé, ce n'est pas utile ici, et ce calcul dans notre cas reste très simple.

Une valeur de résistance communément disponible est 270 Ohms. Utiliser cette valeur au lieu des 275 Ohms n'a qu'un effet négligeable sur le courant du GPIO, et par conséquent, pour des raisons de simplicité, il est acceptable d'utiliser cette résistance.

Il s'agit alors d'un circuit pour un contrôleur de moteurs basé sur un pont en H opérationnel pour un Raspberry Pi (il y a



quand même un avertissement de sécurité le concernant, prenez-en connaissance en fin d'article).

Quatre diodes ont été ajoutées ; elles sont orientées dans la direction opposée au flux du courant. Un moteur CC va aussi générer du courant électrique, en particulier au moment de son extinction. Cela est désigné par le terme "courant de retour" et peut être suffisamment élevé pour endommager les transistors. Placer ces diodes à contre-sens permet à ce courant d'être évacué en toute sécurité.

Vous pouvez utiliser ce circuit si vous possédez le même modèle de Big Trak, ou alors, si votre base est équipée de moteurs différents, adaptez les calculs décrits précédemment afin de trouver les transistors et résistances appropriées.

Un aspect important de ce circuit est que la masse du Raspberry Pi est partagée avec celle de l'alimentation du moteur. Avoir une "masse commune" comme dans ce cas signifie que nous pouvons avoir deux périphériques distincts, alimentés par deux alimentations séparées et qui fonctionneront néanmoins ensemble sur le même circuit.