

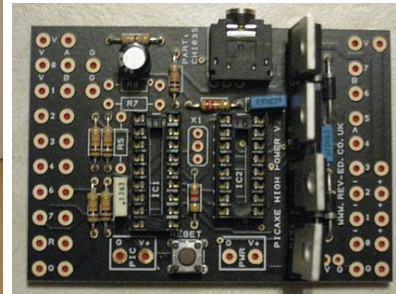
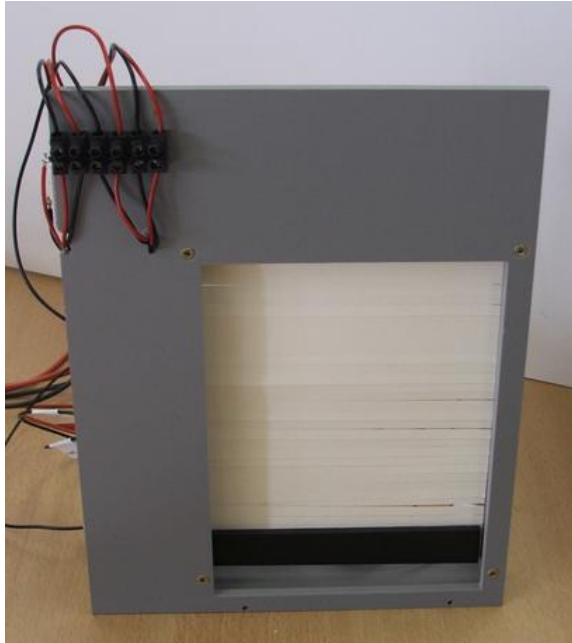


## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique

---

Commandes des moteurs des volets de la maison numérique.  
(Document de travail pour les professeurs).

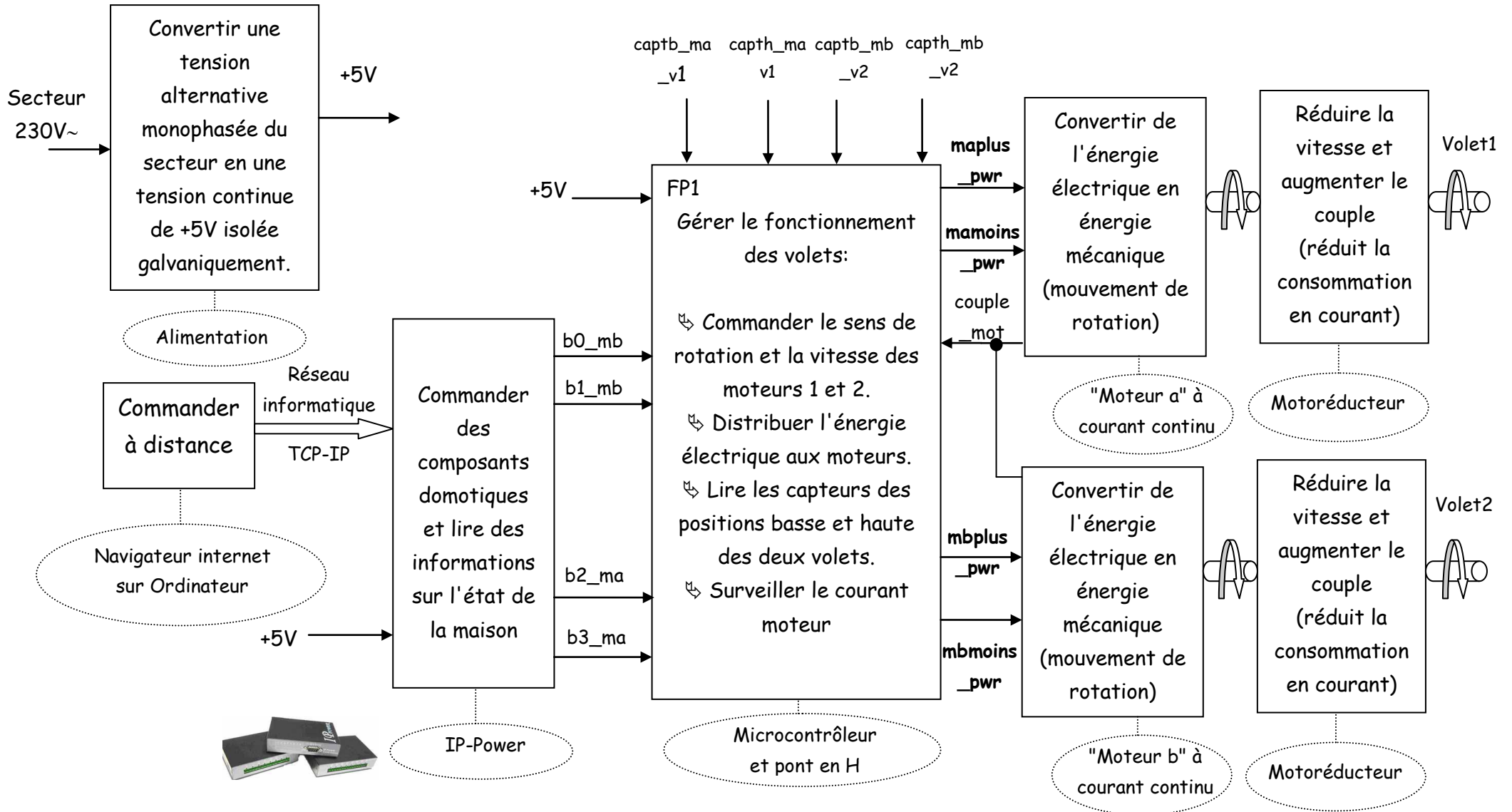




# CONFORT ET DOMOTIQUE

## Commande à distance d'une maison domotique

### 1) Schéma fonctionnel.





# CONFORT ET DOMOTIQUE

## Commande à distance d'une maison domotique



### 2) Structure de FP1 "Gérer le fonctionnement des volets".

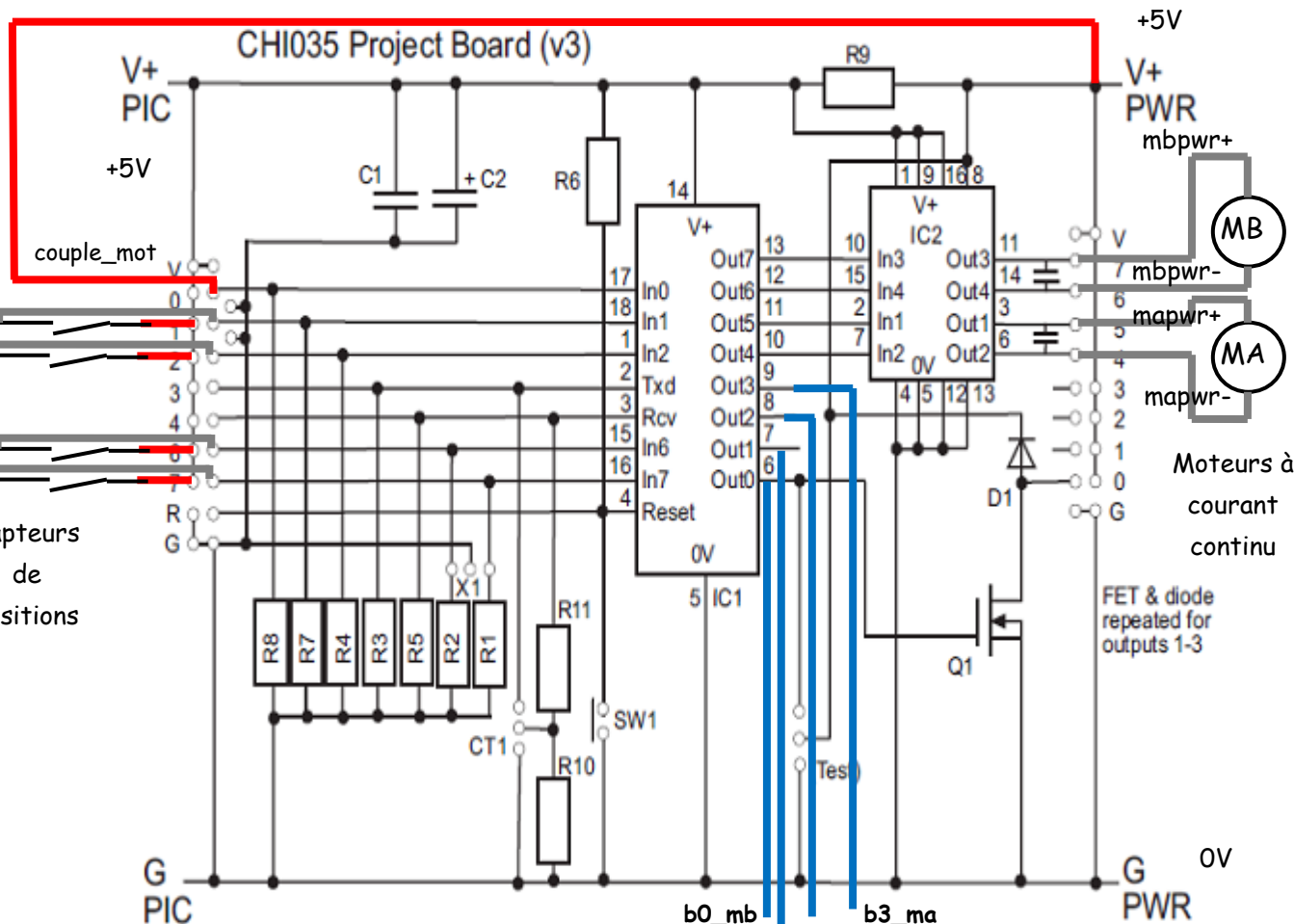
#### Pourquoi avoir choisi un microcontrôleur PICAXE?

- ↳ microcontrôleurs performants (entrées-sorties logiques, convertisseur analogique-numérique, ...).
- ↳ outil de programmation gratuit "PICAXE Programming Editor".  
(basic "picaxe", module de programmation graphique sous forme d'organigramme, outil de simulation, ...).
- ↳ faible coût.
- ↳ carte d'expérimentation en vente dans le commerce (A4 Technologie, Go-tronic, ...).

#### Schéma structurel de la carte CHI035:

⊙ R9=0Ω (strap) donc V+PIC=V+PWR (on utilise +5V pour la commande et la puissance).

⊙ Les transistors MOS Q1 à Q4 ne seront pas utilisés.



⊙ Penser aux résistances de tirage au +5V en sortie de l'IP-Power.  
Voir schéma.

b0\_mb  
b1\_mb } Moteur a  
b2\_ma }  
b3\_ma } Moteur b  
Commandes Moteurs en provenance de l'IP-Power





## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique



#### Comment brancher les sorties de l'Ip-Power?

Ce schéma est à câbler pour les quatre sorties b0\_mb, b1\_mb, b2ma et b3ma.

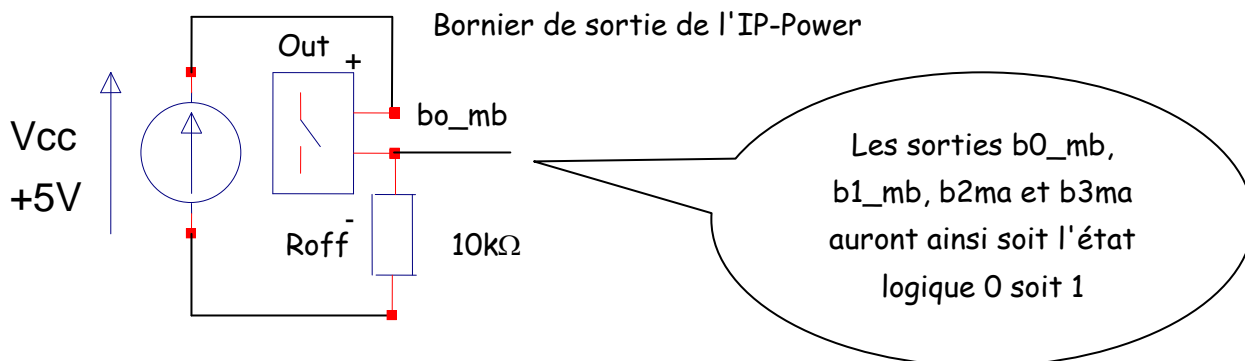
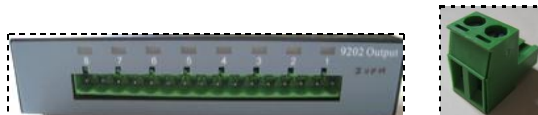


Tableau de commande des sorties de IC1 (PIXAXE-18M2) à destination de IC2 (L293D)

Pin 4	Pin 5	Motor A
off	off	off
on	off	forward
off	on	reverse
on	on	off

Pin 6	Pin 7	Motor B
off	off	off
on	off	forward
off	on	reverse
on	on	off

#### PICAXE-18M2

(DAC / Touch / ADC / Out / In) C.2 <input type="checkbox"/> 1 (SRQ / Out) Serial Out / C.3 <input type="checkbox"/> 2 (In) Serial In / C.4 <input type="checkbox"/> 3 (In) C.5 <input type="checkbox"/> 4 0V <input type="checkbox"/> 5 (SRI / Out / In) B.0 <input type="checkbox"/> 6 (i2c sda / Touch / ADC / Out / In) B.1 <input type="checkbox"/> 7 (hserin / Touch / ADC / Out / In) B.2 <input type="checkbox"/> 8 (pwm / Touch / ADC / Out / In) B.3 <input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 18 C.1 (In / Out / ADC / Touch) <input type="checkbox"/> 17 C.0 (In / Out / ADC / Touch) <input type="checkbox"/> 16 C.7 (In / Out) <input type="checkbox"/> 15 C.6 (In / Out) <input type="checkbox"/> 14 +V <input type="checkbox"/> 13 B.7 (In / Out / ADC / Touch) <input type="checkbox"/> 12 B.6 (In / Out / ADC / Touch / pwm) <input type="checkbox"/> 11 B.5 (In / Out / ADC / Touch / hserout) <input type="checkbox"/> 10 B.4 (In / Out / ADC / Touch / i2c scl)
--	--

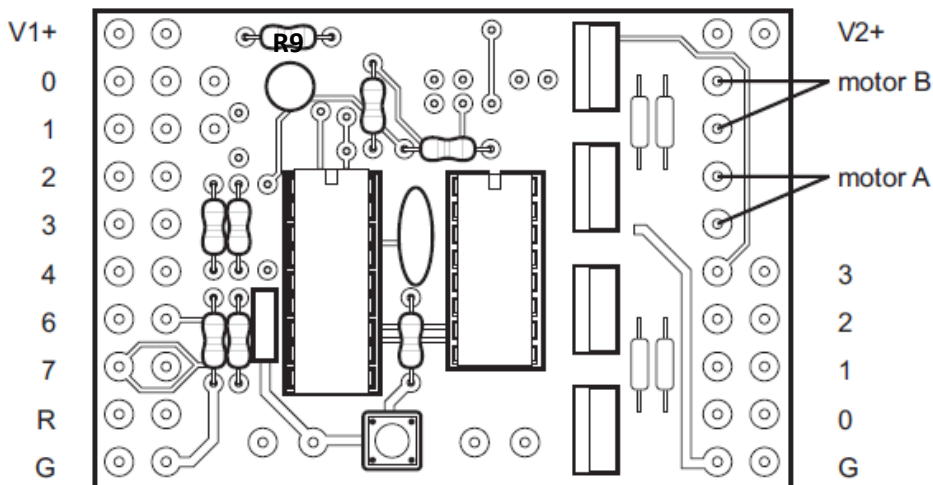


## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique



#### Schéma d'implantation des composants de la carte CHI035:



#### Nomenclature de la carte CHI035:

Reférences	Désignations des composants	Valeurs
R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8 et R10	Résistance 1/4W	10k $\Omega$
R6	Résistance 1/4W	4,7k $\Omega$
R9	Strap	0 $\Omega$
R11	Résistance 1/4W	22k $\Omega$
C1	Condensateur polyester	100nF
C2	Condensateur 16V electrochimique	100 $\mu$ F
C3, 4	Condensateur polyester	220nF
D1, D2, D3 et D4	Diode	1N4001
IC1	Microcontrôleur	PICAXE 18M2
IC2	Circuit intégré de commande en puissance de 2 moteurs (2 sens de rotation)	L293D
Q1, Q2, Q3 et Q4	Transistor MOS	IRF520
SW1	Bouton poussoir miniature	A fermeture NO
CT1	Prise de téléchargement PICAXE	3.5mm stereo

© Les résistances R5, R7 et R8 ne sont pas soudées



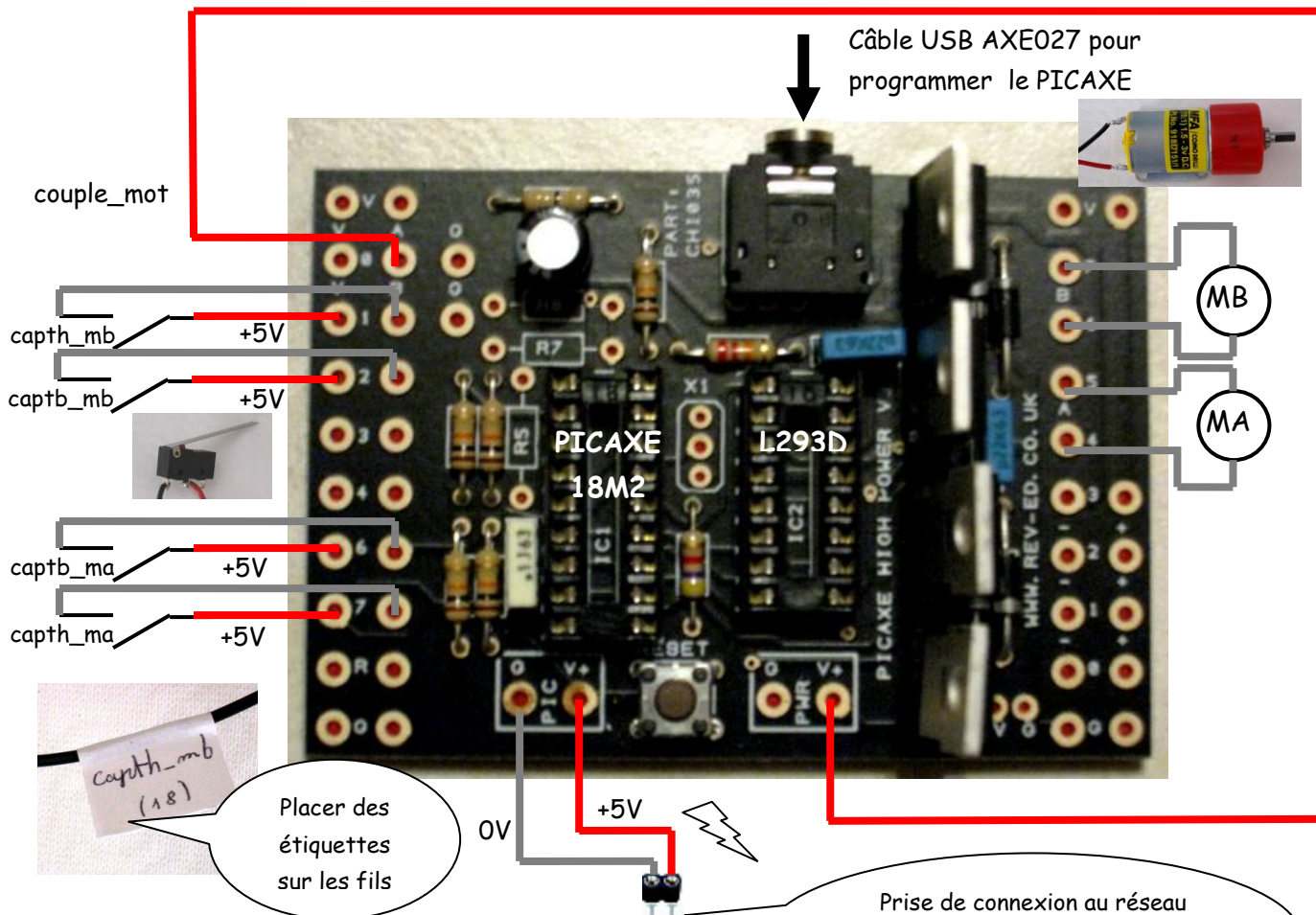
# CONFORT ET DOMOTIQUE

## Commande à distance d'une maison domotique

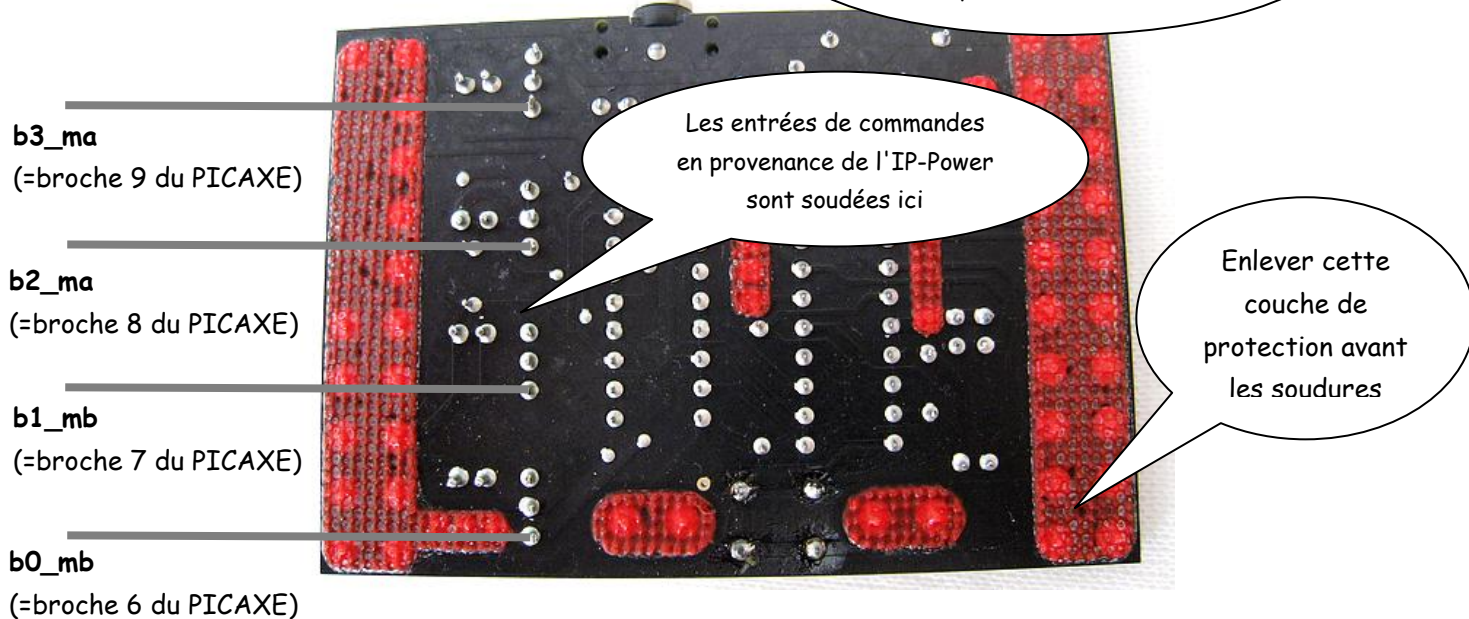


Carte d'expérimentation CHI035, microcontrôleur PICAXE 18M2 et circuit intégré de puissance L293D (double pont en H) :

Face composants de la carte CHI035:



Face cuivre de la carte CHI035:





## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique

---



### 3) Description des entrées et des sorties de FP1:

#### Attribution de noms sur les entrées des port B et C du PICAXE :

**captb\_mb** = **pinC.2** ; définit le nom de l'entrée "capteur bas" du moteur b du volet 2

**capth\_mb** = **pinC.1** ; définit le nom de l'entrée "capteur haut" du moteur b du volet 2

**captb\_ma** = **pinC.6** ; définit le nom de l'entrée "capteur bas" du moteur a du volet 1

**capth\_ma** = **pinC.7** ; définit le nom de l'entrée "capteur haut" du moteur a du volet 1

**b0\_mb** = **pinB.0** ; définit le nom de l'entrée 0 de commande (sortie de l'IP\_Power) du moteur b du volet 2

**b1\_mb** = **pinB.1** ; définit le nom de l'entrée 1 de commande (sortie de l'IP\_Power) du moteur b du volet 2

**b2\_ma** = **pinB.2** ; définit le nom de l'entrée 2 de commande (sortie de l'IP\_Power) du moteur a du volet 1

**b3\_ma** = **pinB.3** ; définit le nom de l'entrée 3 de commande (sortie de l'IP\_Power) du moteur a du volet 1

**couple\_mot** = **C.0** ; définit le nom de l'entrée analogique de mesure de la tension image du courant moteur

**La mesure du courant du moteur permet de mesurer le couple du moteur.**

**couple\_mot** est branché sur V+PWR car si le courant des moteurs est trop important (blocage du moteur), la valeur de V+PWR risque de baisser (on peut dépasser  $I_{max}$  délivrable par l'alimentation).

Remarque: le circuit L293D possède une protection thermique.

#### Attribution de noms sur les sorties des port B et C du PICAXE :

**mbplus\_pwr** = **B.7** ; définit le nom de la sortie de commande en puissance **mbplus\_pwr** du moteur b du volet 2

**mbmoins\_pwr** = **B.6** ; définit le nom de la sortie de commande en puissance **mbmoins\_pwr** du moteur b du volet 2

**maplus\_pwr** = **B.5** ; définit le nom de la sortie de commande en puissance **maplus\_pwr** du moteur a du volet 1

**mamoins\_pwr** = **B.4** ; définit le nom de la sortie de commande en puissance **mamoins\_pwr** du moteur a du volet 1

**mapwr+** et **mapwr-** sont les sorties de puissance du moteur a

**mbpwr+** et **mbpwr-** sont les sorties de puissance du moteur b



# CONFORT ET DOMOTIQUE

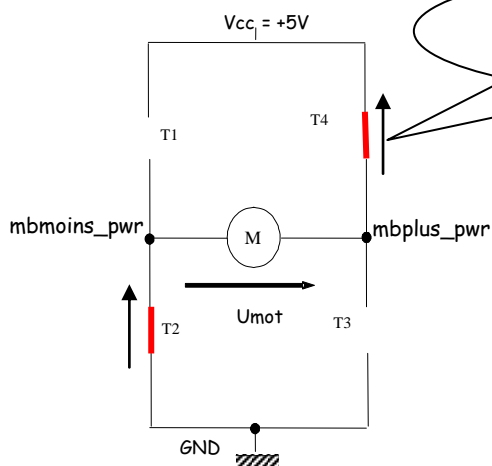
## Commande à distance d'une maison domotique



### 4) Comment commander les moteurs dans deux sens de rotation?

Rappel:- un pont en H permet de distribuer la puissance électrique et de changer le signe de la tension aux bornes du moteur à courant continu donc son sens.

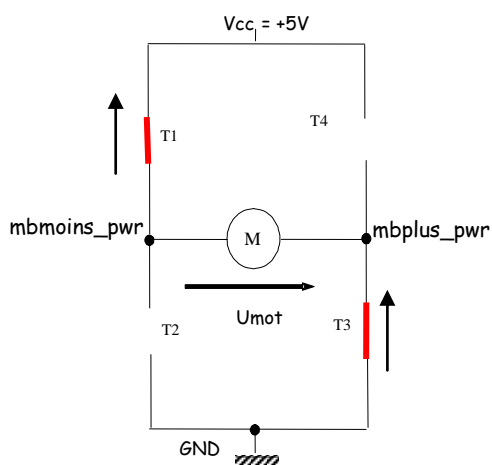
Il est composé de 4 interrupteurs électroniques (transistors de puissance en commutation)



Les transistors possèdent une tension de "déchets" en saturation

$U_{mot} = mbplus\_pwr - mbmoins\_pwr > 0$   
Le moteur tourne dans le sens +

- ☺ Un transistor bloqué est équivalent à un interrupteur ouvert.
- ☺ Un transistor saturé est équivalent à un interrupteur fermé.

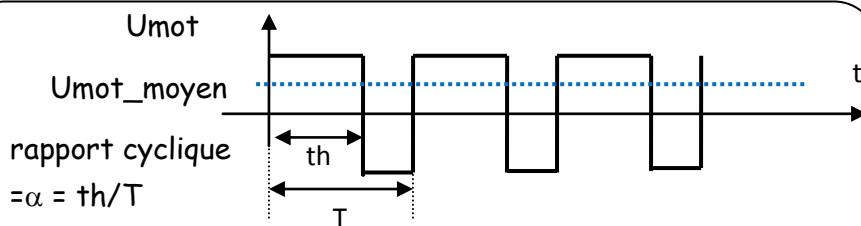
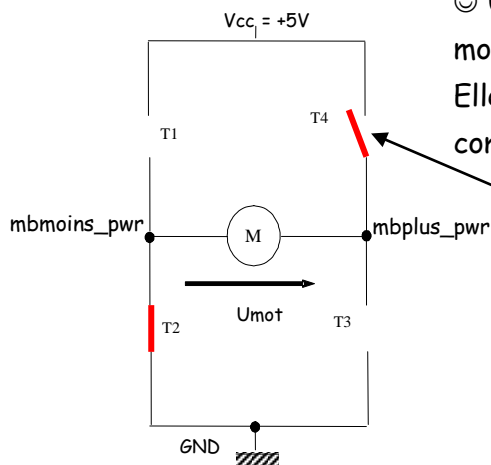


$U_{mot} = mbmoins\_pwr - mbplus\_pwr < 0$   
Le moteur tourne dans le sens -

- la valeur du courant qui circule dans le moteur dépend du couple du moteur.
- la valeur de la tension  $U_{mot}$  aux bornes du moteur fixe la vitesse.

☺ Une technique de commande pour changer la vitesse s'appelle la modulation de largeur d'impulsion MLI (ou PWM en anglais).

Elle permet de modifier la tension aux bornes du moteur, qui se comporte comme un filtre passe bas, donc la vitesse de rotation.







## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique



Commande à partir de la page de contrôle à distance de l'Ip-Power

Montée:

Descente:

Arrêt:

**Contrôle des sorties**

**Contrôle des sorties**

**Contrôle des sorties**

Sortie		Contrôle		Sortie		Contrôle		Sortie		Contrôle				
OUT1 (NC)	<input checked="" type="radio"/>	On	<input type="radio"/>	Off	OUT1 (NC)	<input type="radio"/>	On	<input checked="" type="radio"/>	Off	OUT1 (NC)	<input type="radio"/>	On	<input checked="" type="radio"/>	Off
OUT2 (NC)	<input type="radio"/>	On	<input checked="" type="radio"/>	Off	OUT2 (NC)	<input checked="" type="radio"/>	On	<input type="radio"/>	Off	OUT2 (NC)	<input type="radio"/>	On	<input checked="" type="radio"/>	Off

Remarque: Si OUT1 et OUT2 sont sur "On", alors le moteur est arrêté.

Résultat des mesures à vide (sans charge):

Sorties de l'IP-Power = entrées du PICAXE-18M2		Sorties du PICAXE-18M2		Tension aux bornes du moteur b	Etat du moteur b
b1_mb	b0_mb	mbmoins_pwr	mbplus_pwr	Umotb max	
0	0	0V	0V	0V	Arrêté
0	1	0,8V	4,1V (ou PWM)	3,3V	Tourne dans le sens plus
1	0	4,1V (ou PWM)	0,8V	-3,3V	Tourne dans le sens moins
1	1	+5V	+5V	0V	Arrêté

Sorties de l'IP-Power = entrées du PICAXE-18M2		Sorties du PICAXE-18M2		Tension aux bornes du moteur a	Etat du moteur a
b3_ma	b2_ma	mamoins_pwr	maplus_pwr	Umota max	
0	0	0V	0V	0V	Arrêté
0	1	0.8V	4,1V (ou PWM)	3,3V	Tourne dans le sens plus
1	0	4,1V (ou PWM)	0,8 V	-3,3V	Tourne dans le sens moins
1	1	+5V	+5V	0V	Arrêté

Un moteur consomme environ 260mA à vide.

Imot augmente en fonction du couple qu'on demande au moteur.

Nous avons développé un dispositif de sécurité contre un blocage du moteur (Imot très grand, proche du courant de court-circuit).



## CONFORT ET DOMOTIQUE

### Commande à distance d'une maison domotique



**couple\_mot** est branché sur V+PWR car si le courant des moteurs est trop important (blocage du moteur), la valeur de V+PWR risque de baisser (on peut dépasser  $I_{max}$  délivrable par l'alimentation).

Remarque: le circuit L293D possède une protection thermique.

#### 5) Programme en basic

Le BASIC a été préféré à l'outil de programmation graphique pour faciliter la programmation du microcontrôleur (plus de possibilités).

Traam\_Mais\_Dom\_Com\_Mot\_v2.bas

☺ Le programme est commenté pour permettre une compréhension des enseignants qui souhaiteraient le modifier.

#### 6) Comment programmer?

Voir documents: Installation\_des\_drivers et Programmer\_PICAXE.

#### 7) Quelles sont les pistes d'activités "élèves"?

Les élèves de collèges ne doivent pas travailler sur ce type de programme (trop complexe) mais sur des activités d'identification des composants électroniques sur une carte électronique avec découverte d'une solution microprogrammée pour automatiser un système domotique (on peut simplement injecter le programme dans le circuit et vérifier son fonctionnement).

- le professeur a:
  - soudé et repéré les fils sur la carte **CHI035**.
  - installé les logiciels PICAXE
- les élèves peuvent: câbler la carte **CHI035** avec le 'IP-Power, les capteurs et les moteurs des volets.
- identifier les composants électroniques sur la carte électronique **CHI035**.
- chercher le rôle et les avantages d'une solution microprogrammée.
- chercher de quoi est composée une solution microprogrammée (microcontrôleur + programme).
- mettre en œuvre une solution microprogrammée (édition d'un programme et programmation du circuit intégré).
- mise en place d'une procédure de test du fonctionnement de l'automatisme.
- routage de la carte (on donne le schéma et le pcb non routé).

