

Machine à corder SP55

A. Présentation générale.....	2
B. Mise en service et utilisation de la machine SP55	2
C. Présentation du système de traction	3
C.1. Constitution	3
C.2. Principe de fonctionnement	3
D. diagramme FAST	4
E. Schéma synoptique	5
F. Schémas électriques	7
G. Points de mesures disponibles	14
G.1. Sur le connecteur 25 broches.....	14
G.2. Sur le boîtier déporté	14
H. Rappels sur le Moteur à Courant Continu et son pilotage.....	14
H.1. Modèle simplifié d'un moteur à courant continu à aimants permanents.....	14
H.2. Principe d'une commande de vitesse par MLI	15

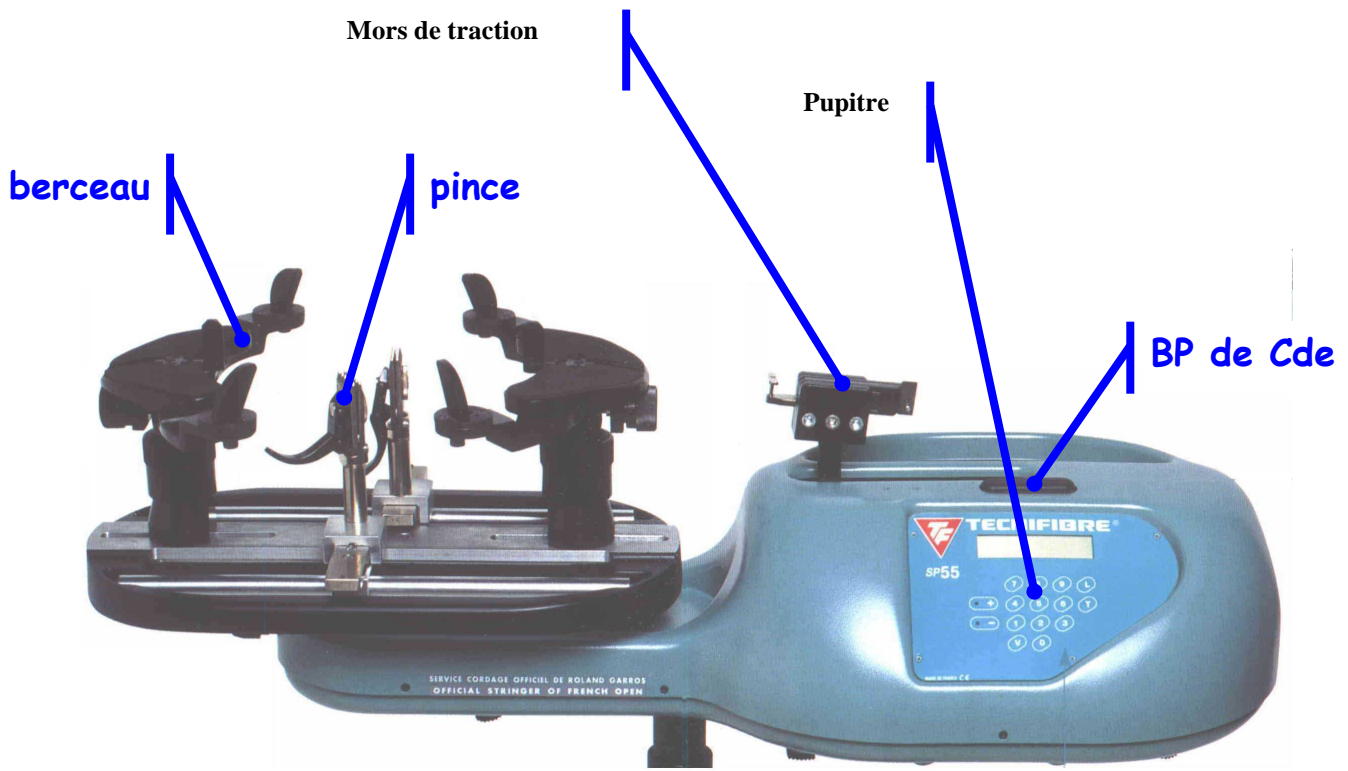
A. Présentation générale

La machine SP55 permet de corder une raquette de tennis ou de badminton avec une tension de corde prédéfinie.

Le cordage est essentiellement manuel, seule la tension de la corde est assurée automatiquement par la machine.

La machine peut être décomposée en deux parties :

- ⇒ le **berceau et les pinces** permettant respectivement de fixer la raquette et maintenir la tension de la corde ;



- ⇒ le **système de traction** : cette partie, entièrement automatisée, permet d'obtenir l'effort de traction souhaité sur la corde.

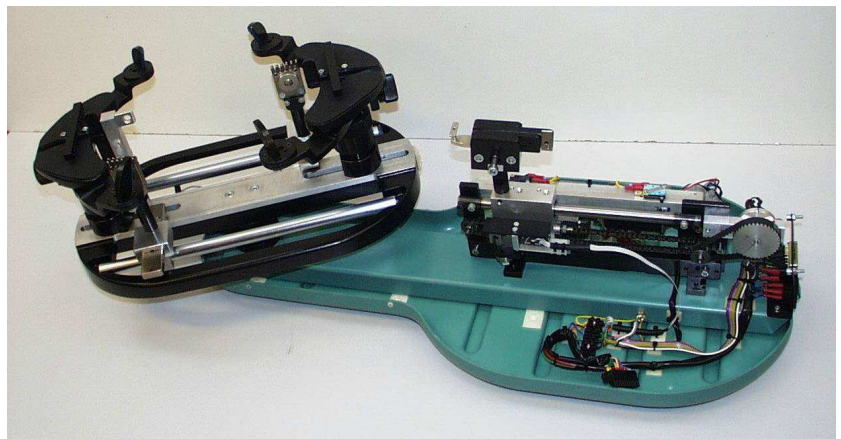
B. Mise en service et utilisation de la machine SP55



La machine
peut être
utilisée seule
ou équipée

d'un coffret déporté qui
permet d'effectuer différentes
mesures électriques.

Si la machine est seule, il faut Placer un « bouchon » sur la sortie « DB25-femelle ».



- ⇒ fixer le cadre de la raquette sur le berceau.
- ⇒ saisir sur le clavier du pupitre la tension désirée de la corde (de 5 à 40 daN). Pour modifier la valeur de la traction, utiliser la touche « T ».
- ⇒ attacher une extrémité de la corde sur le cadre et glisser l'autre entre les mors de traction.
- ⇒ donner une impulsion sur le bouton BP cde, les mors se déplacent vers la droite l'effort de traction est automatiquement ajusté à la valeur affichée sur le pupitre.
- ⇒ placer une pince sur le brin tendu afin de le maintenir puis donner une nouvelle impulsion sur BP cde, les mors reviennent en position initiale.
- ⇒ retirer des mors l'extrémité libre de la corde, la glisser au travers des œillets du cadre et retourner le berceau pour pouvoir la tendre à nouveau.

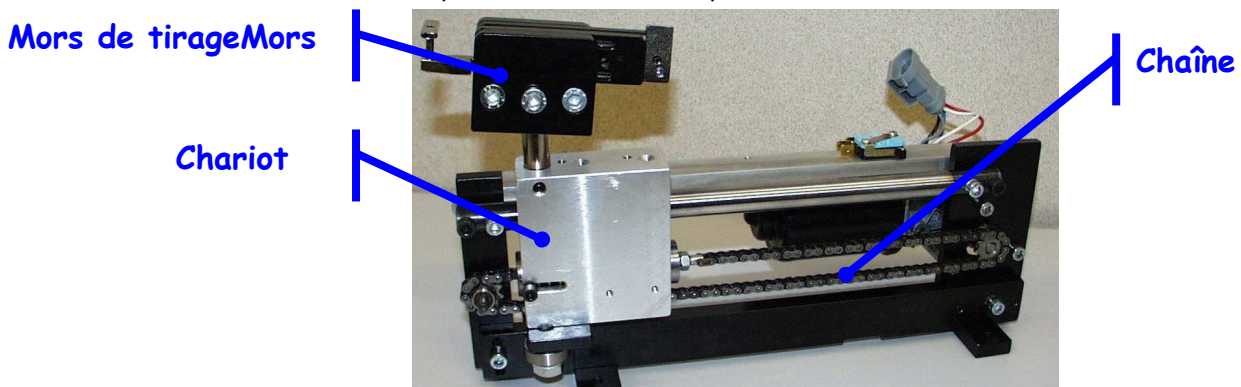
C. Présentation du système de traction

C.1. Constitution

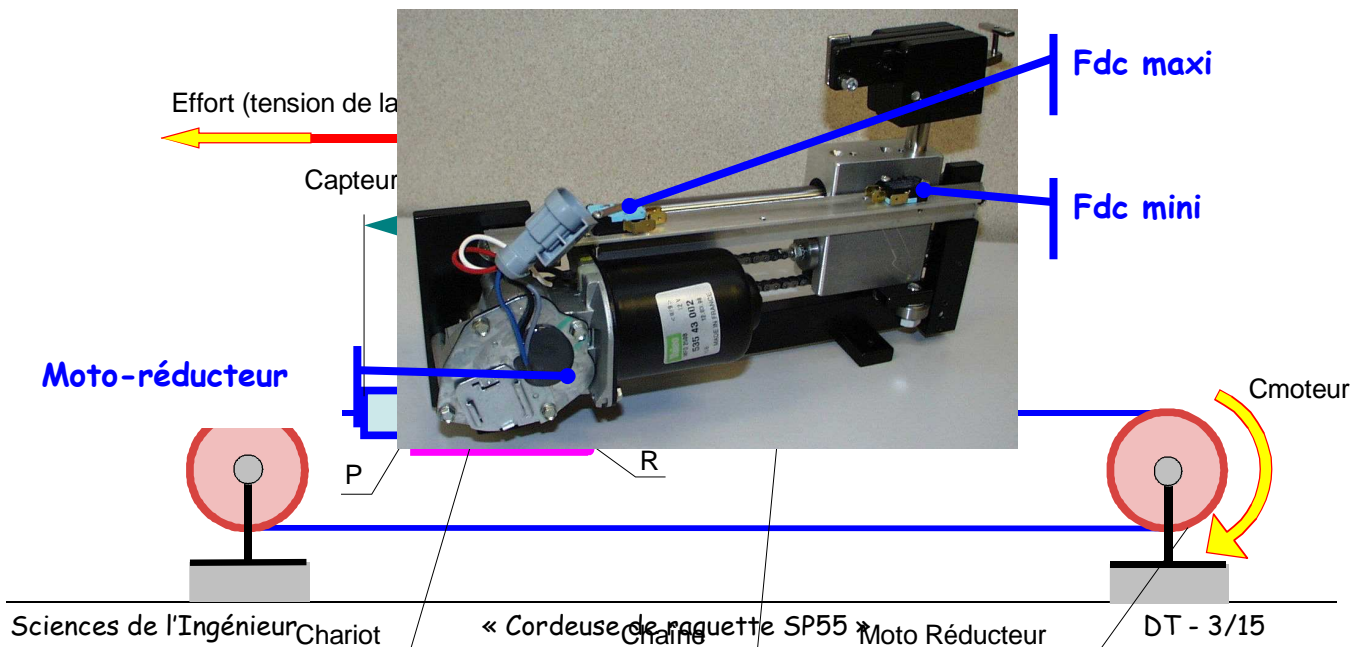
- ⇒ Un moto-réducteur à courant continu entraîne par l'intermédiaire d'une chaîne un chariot qui supporte les mors de traction. Une carte de commande à microcontrôleur gère l'alimentation du moteur.
- ⇒ Deux interrupteurs de fin de course détectent les positions extrêmes du chariot.

C.2. Principe de fonctionnement

- ⇒ La chaîne assure le déplacement du chariot portant les mors de traction de la corde.



- ⇒ Lors de l'opération de traction, le poussoir (P) se déplace vers la droite par rapport au chariot en écrasant le ressort calibré (R). La course d'écrasement du ressort est proportionnelle à l'effort de traction appliqué à la corde. Cette course d'écrasement est mesurée par un

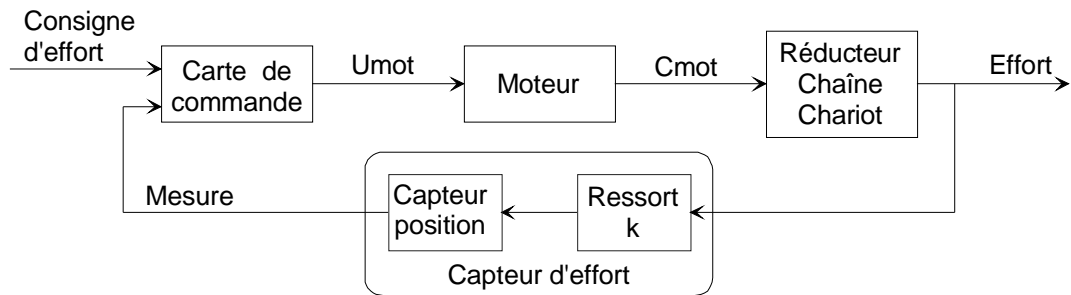


potentiomètre rectiligne qui délivre une tension (électrique) proportionnelle à l'effort. Le ressort et le potentiomètre constituent donc un capteur d'effort.

- ⇒ La carte de commande compare la **consigne** d'effort (affichée par l'opérateur) et la **mesure** (effectuée par le capteur d'effort). Elle ajuste la tension aux bornes du moteur en fonction de l'**écart** entre ces deux grandeurs de façon à maintenir constant l'effort de traction sur la corde.
- ⇒ Ce système est donc **asservi en effort**.

• Précisions sur l'asservissement

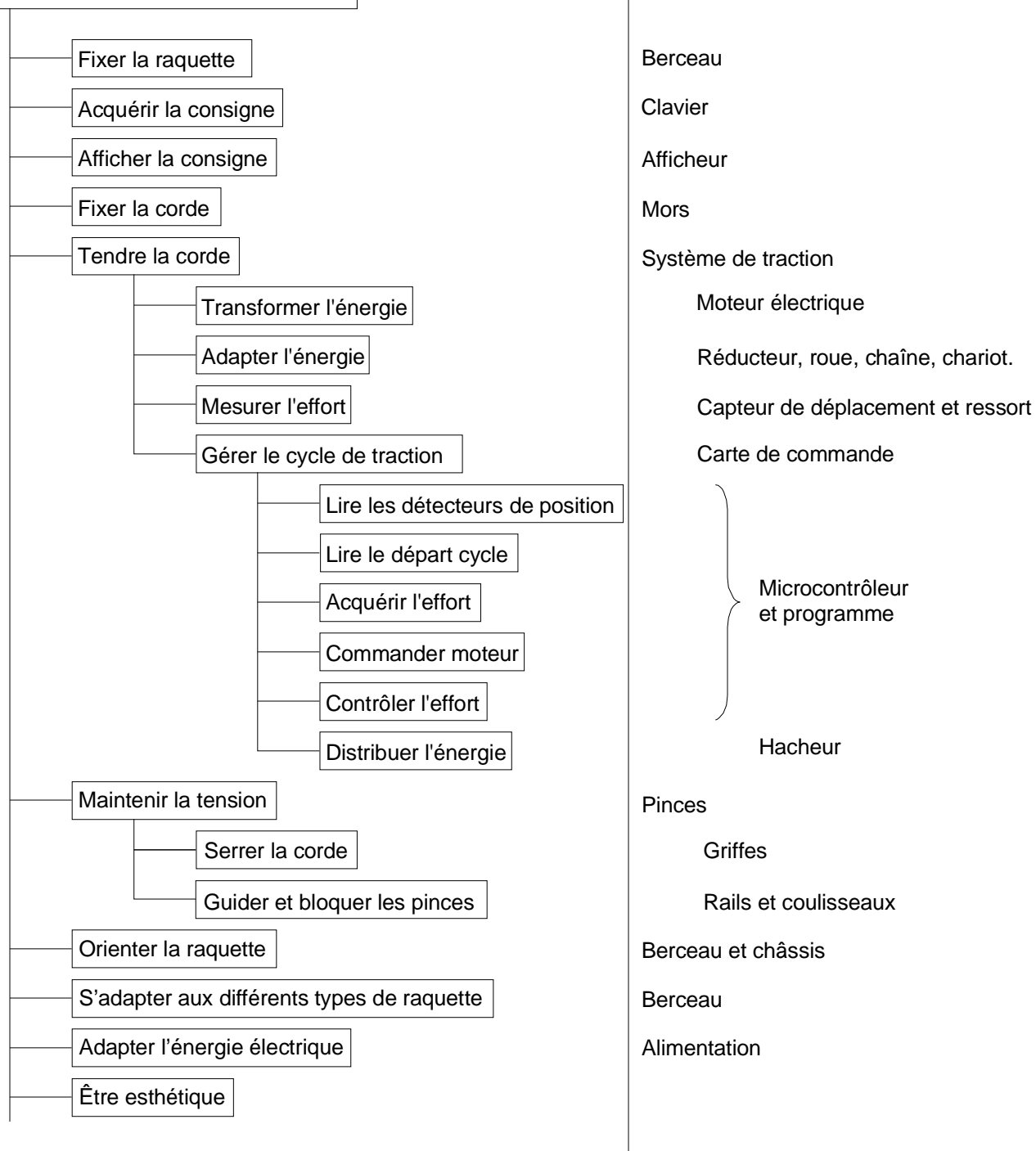
Le schéma suivant montre l'architecture fonctionnelle de ce système asservi.



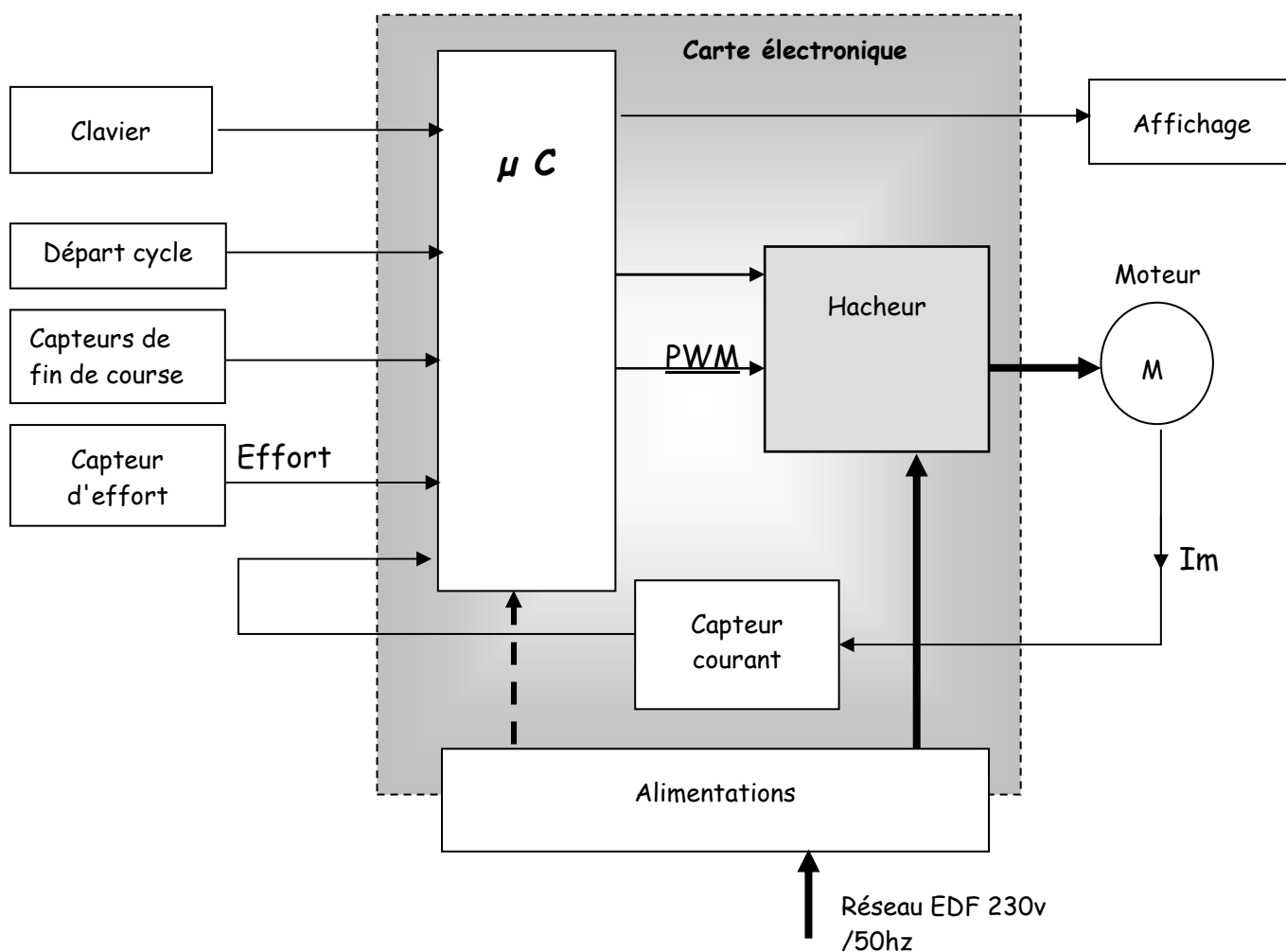
- ⇒ Au départ du cycle (impulsion sur BP cde) la tension de la corde étant nulle l'écart est maximal, le moteur est alimenté sous une tension élevée. Le chariot se déplace vers la droite ce qui crée un effort de traction sur la corde.
- ⇒ Le signal de mesure délivré par le capteur d'effort augmente et donc l'écart diminue entraînant une diminution de la tension U_{mot} . Lorsque l'écart est nul U_{mot} ne varie plus.
- ⇒ Si l'effort de traction est trop grand (mesure > consigne) l'écart est négatif et U_{mot} diminue, s'il est trop faible (mesure < consigne) U_{mot} augmente.

D. diagramme FAST

CORDER UNE RAQUETTE

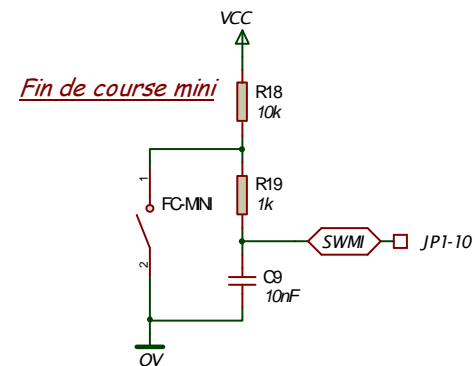
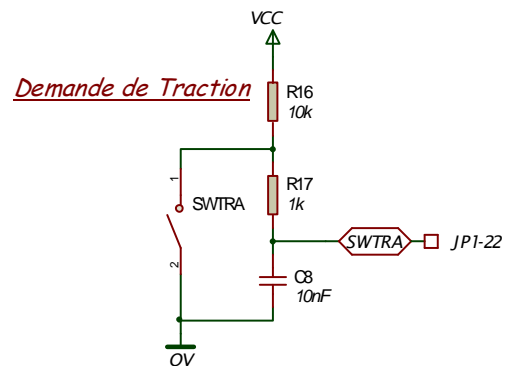


E. Schéma synoptique

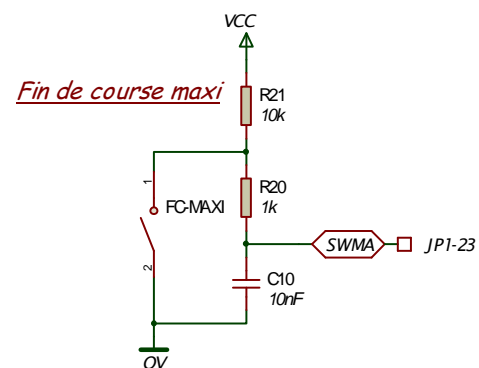
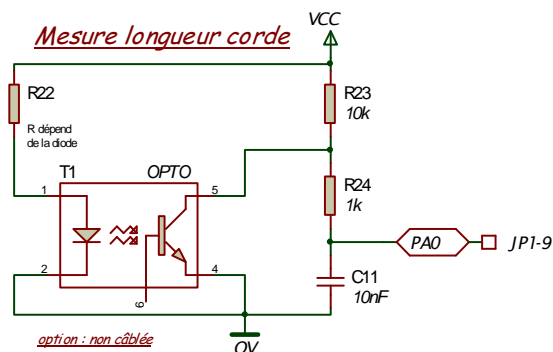


F. Schémas électriques

Entrées Tout ou Rien

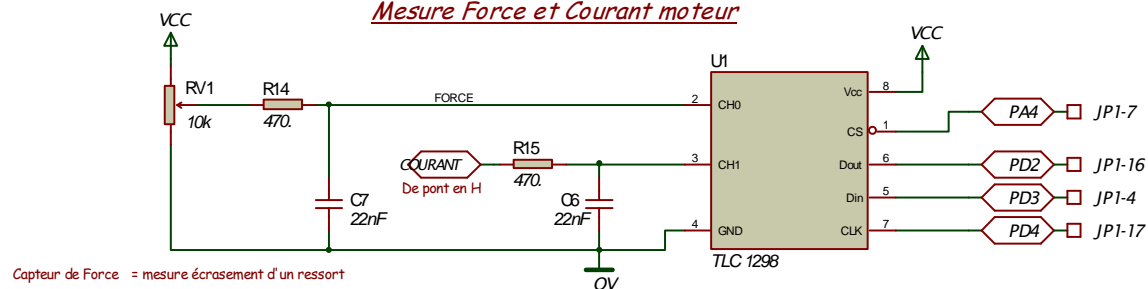


Mesure longueur corde

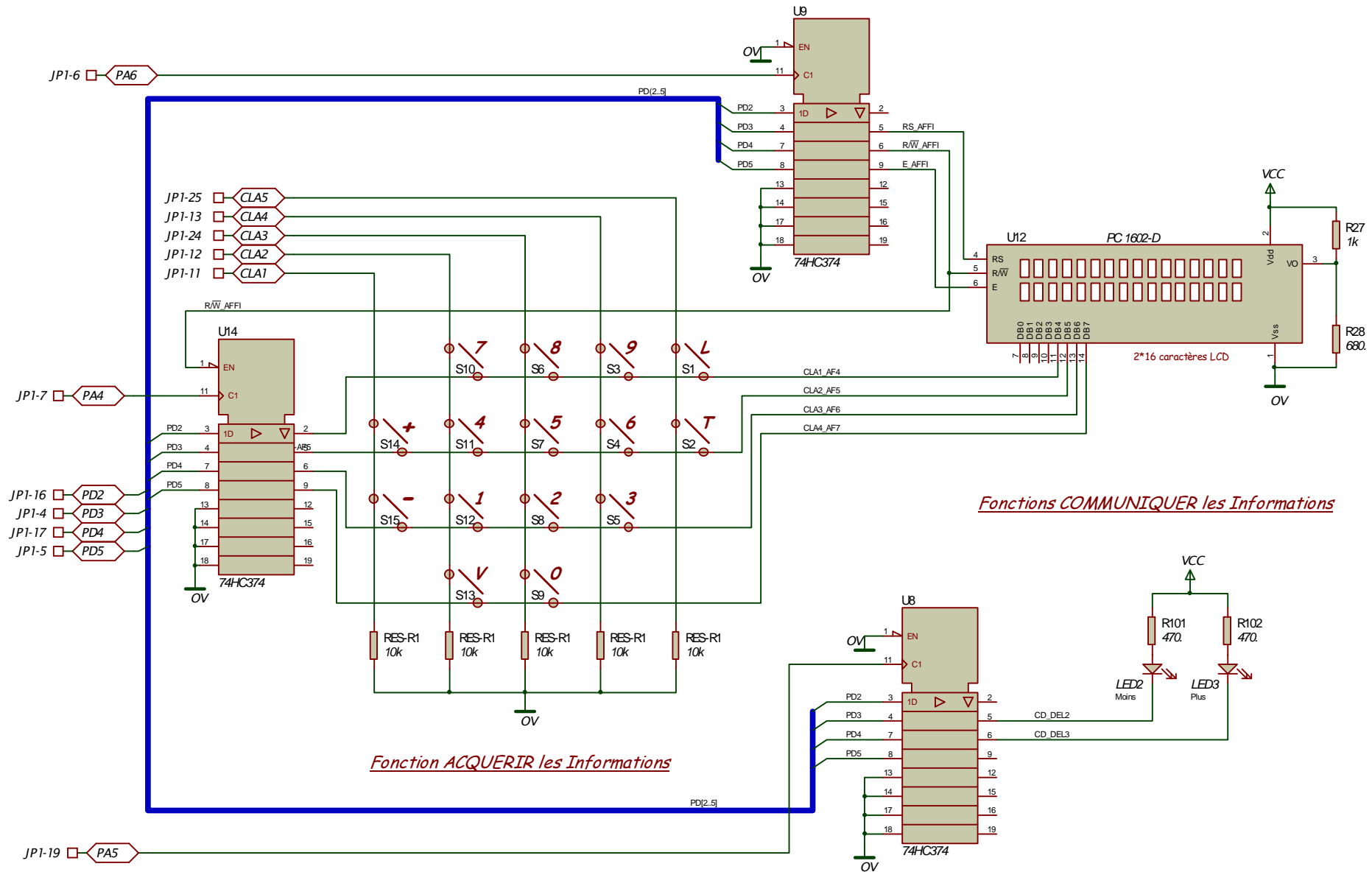


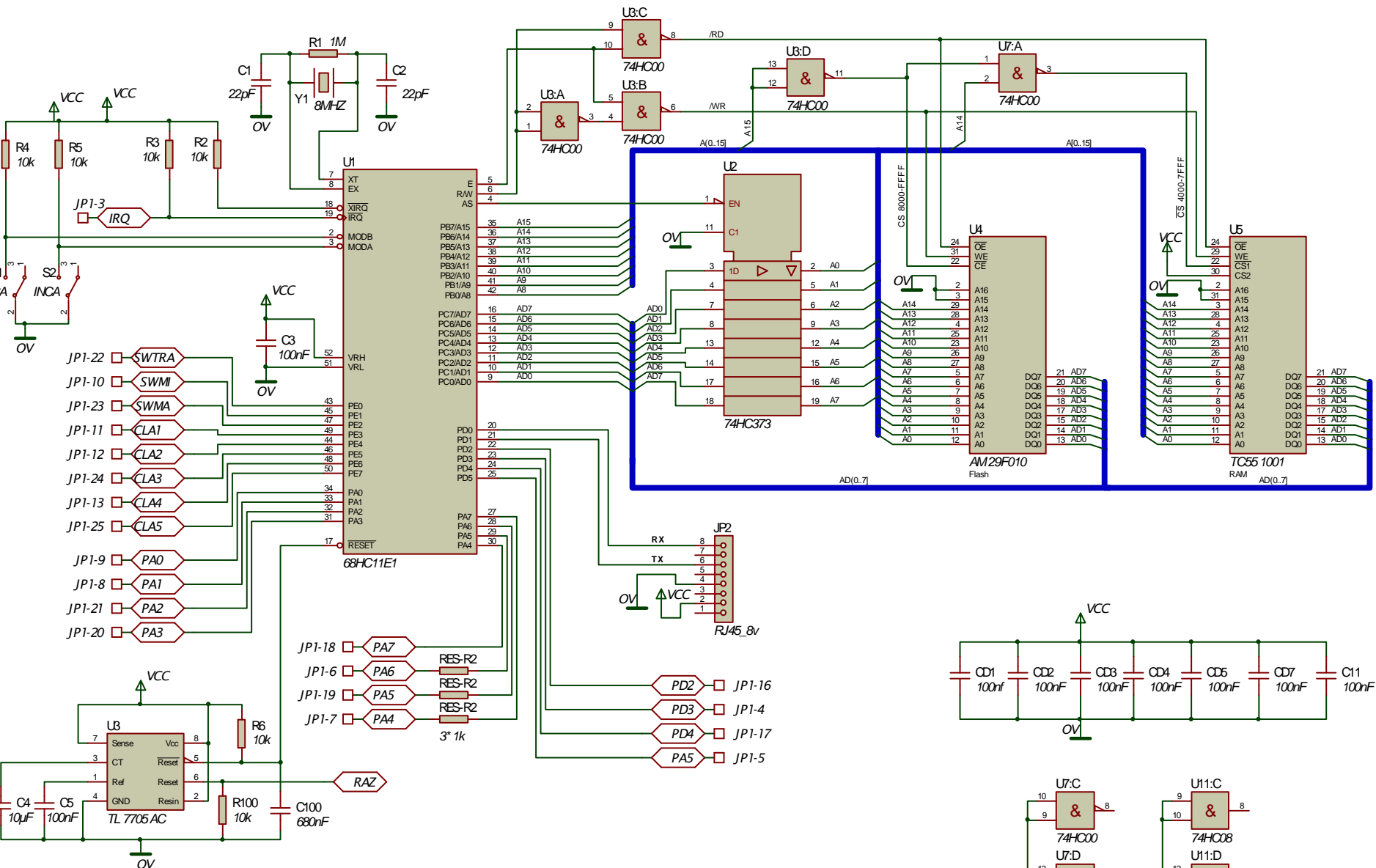
Entrées Analogiques

Mesure Force et Courant moteur

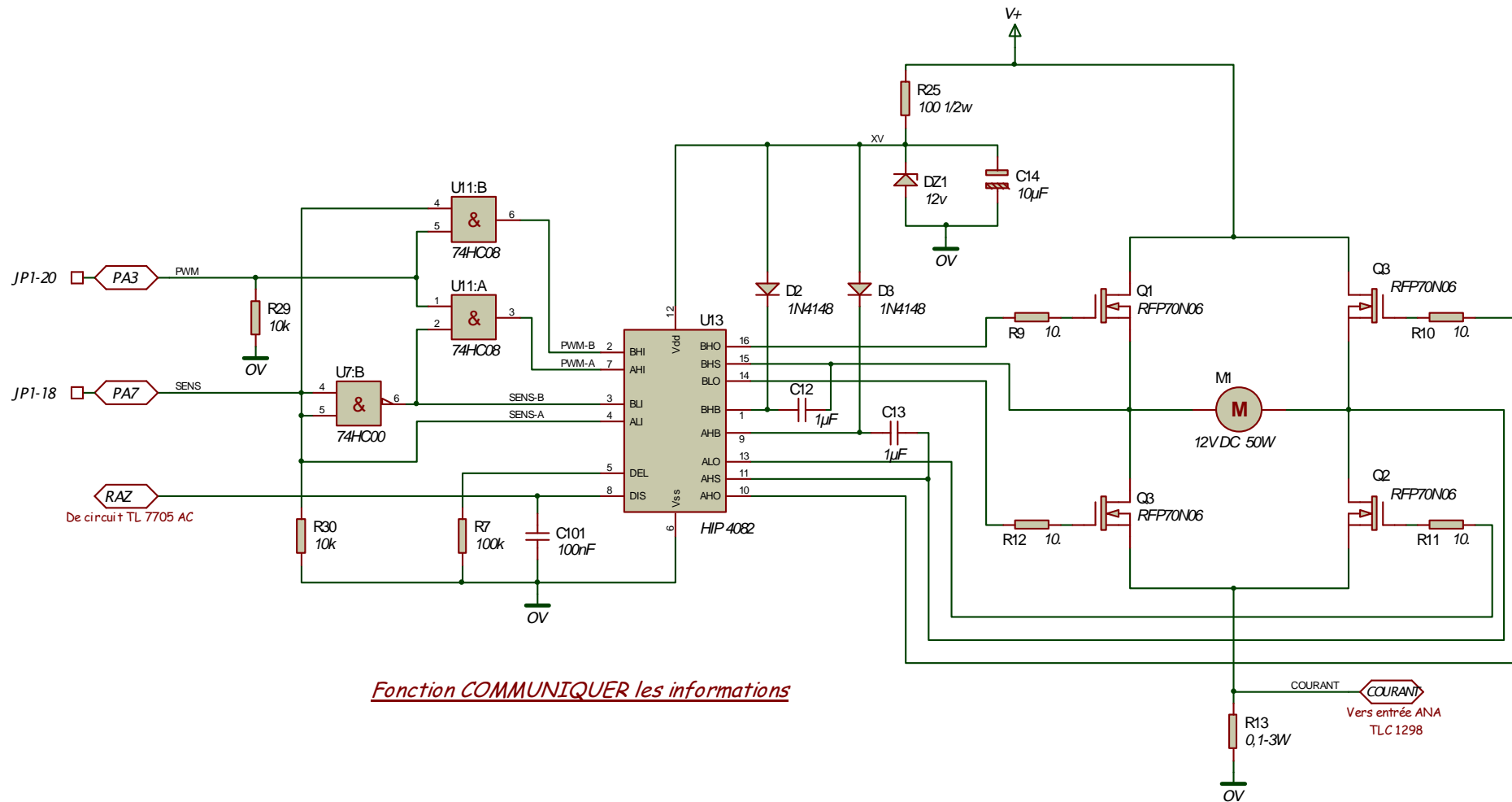


Fonctions ACQUERIR les informations



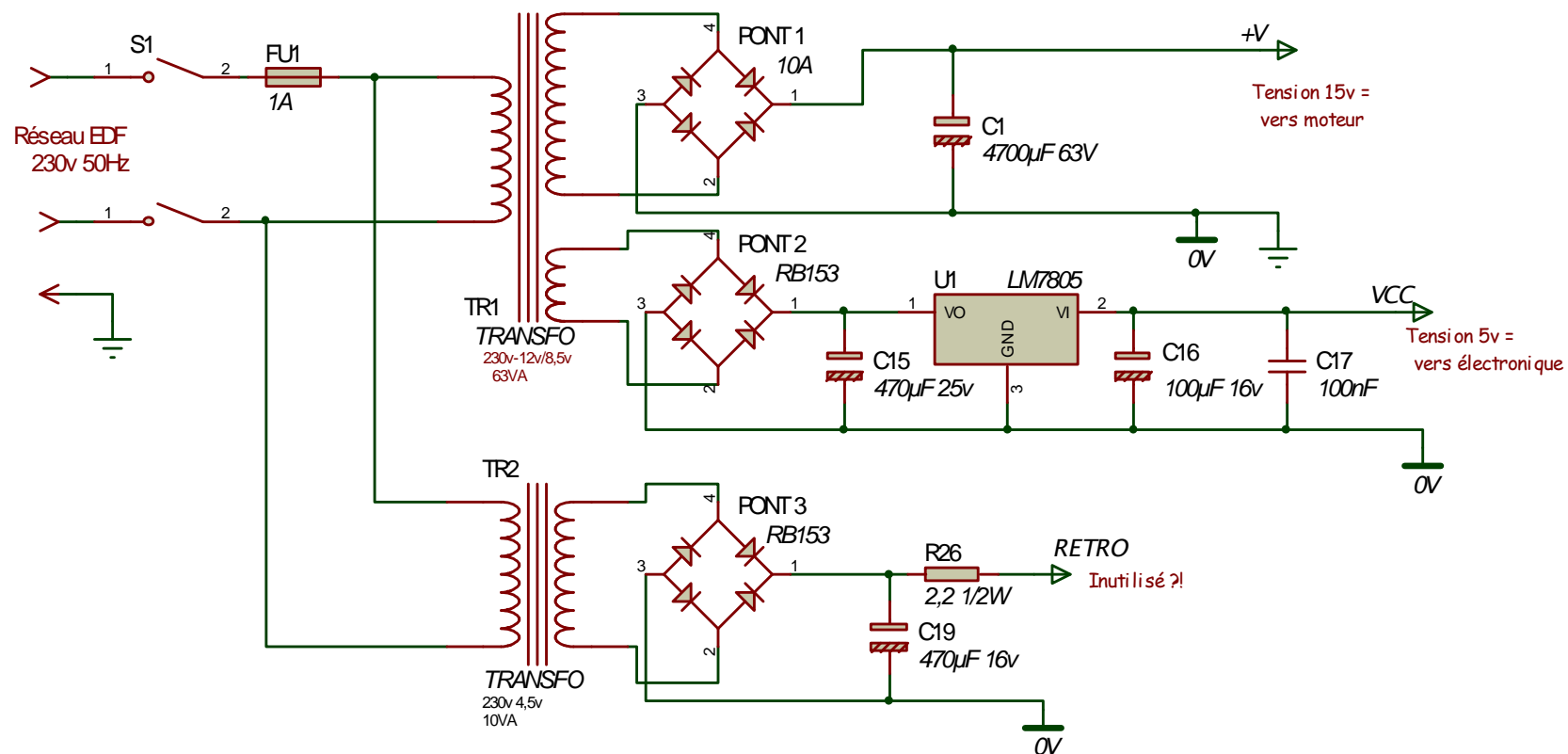


Fonction TRAITER les informations

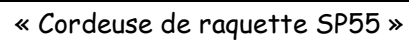


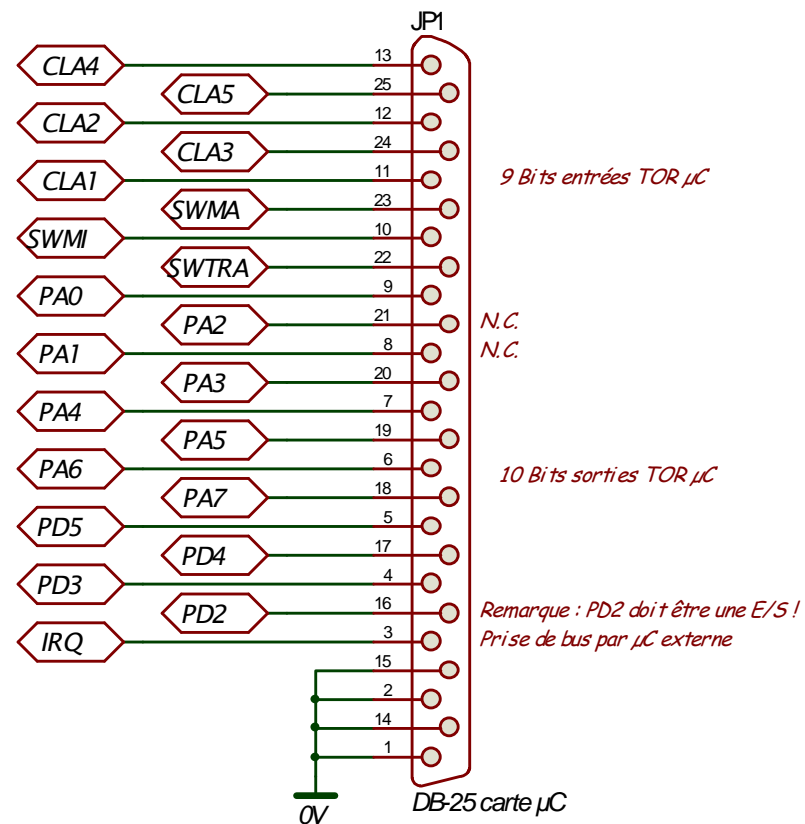
Fonction COMMUNIQUER les informations

Fonction DISTRIBUER l'énergie



Fonction ALIMENTER

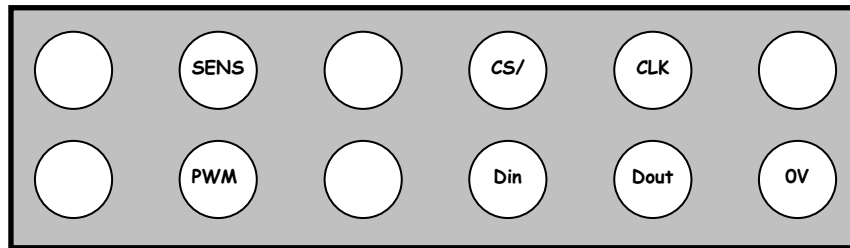




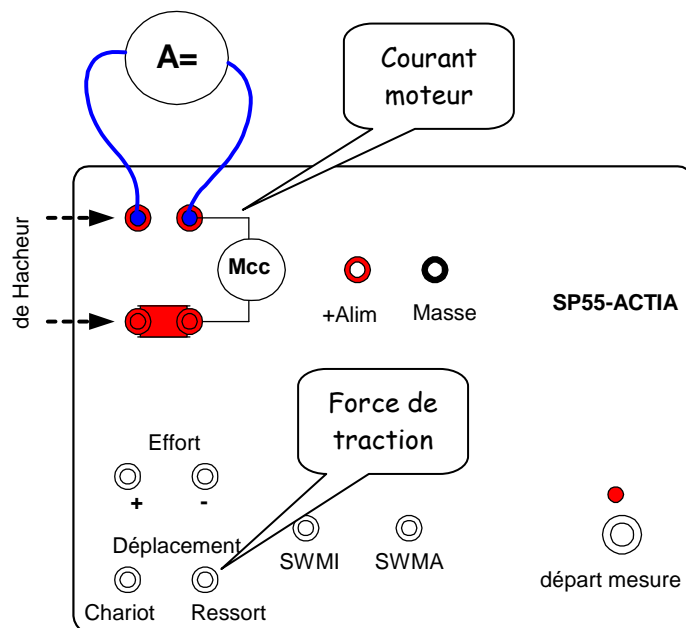
Connection vers Micro-contrôleur externe

G. Points de mesures disponibles

G.1. Sur le connecteur 25 broches



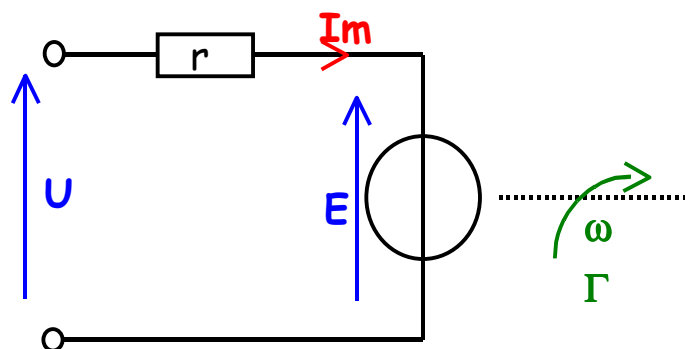
G.2. Sur le boîtier déporté




H. Rappels sur le Moteur à Courant Continu et son pilotage


H.1. Modèle simplifié d'un moteur à courant continu à aimants permanents

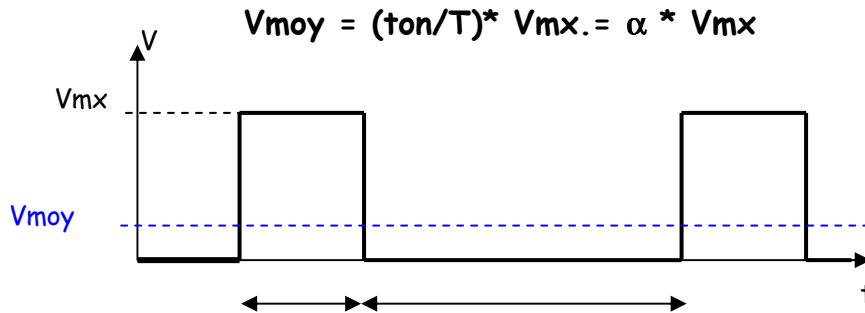
- ✓ U : tension moyenne appliquée au moteur en V.
- ✓ E : force électromotrice en V.
- ✓ r : résistance interne du moteur en Ω (résistance des fils du bobinage du rotor)
- ✓ I_m : courant moteur en A.
- ✓ ω : vitesse de rotation sur l'arbre moteur en rd/s
- ✓ Γ : couple moteur disponible en Nm
- ✓ k : constante électrique du moteur en V/rd/s.
- ✓ K : constante de couple du moteur en Nm/A



H.2. Principe d'une commande de vitesse par MLI

 MLI : Modulation de Largeur d'Impulsion. Pulse Wide Modulation en anglais (PWM).

 La valeur moyenne de la « tension moteur » dépend de son rapport cyclique :



α est le rapport cyclique du signal. C'est un nombre sans unité. On peut le faire varier (programme de commande du microcontrôleur) de 0 quand ton est très court à 1 quand ton est presque égal à T. De cette façon on fait varier la tension moyenne appliquée au moteur et par conséquent la vitesse ou le couple de celui ci.

 Le couple disponible est proportionnel à la tension moyenne appliquée au moteur.

- ⇒ Quand le moteur est bloqué, vitesse nulle pendant la traction, la force électromotrice s'annule : $\Omega = 0$ donc $E = 0$
- ⇒ On a alors $U = rI = r * \Gamma / K$
- ⇒ Le couple est : $\Gamma = U * K / r$
- ⇒ Puisque K/r est une constante, la fonction est affine. ($y = a * x$)