

# MACHINE A CORDER

## les raquettes

### Table des matières

1. Présentation .....	2
2. Cahier des charges .....	3
3. Mécanisme de tension.....	4
Asservissement en tension de cordage .....	5
Schéma de l'électronique de commande du moteur.....	6
4. Pupitre de commande.....	8
5. Méthode de pose d'un cordage .....	9
6. Acquisition et visualisation des grandeurs mécaniques et électriques .	10
7. Caractéristiques du moteur .....	12

## 1. Présentation

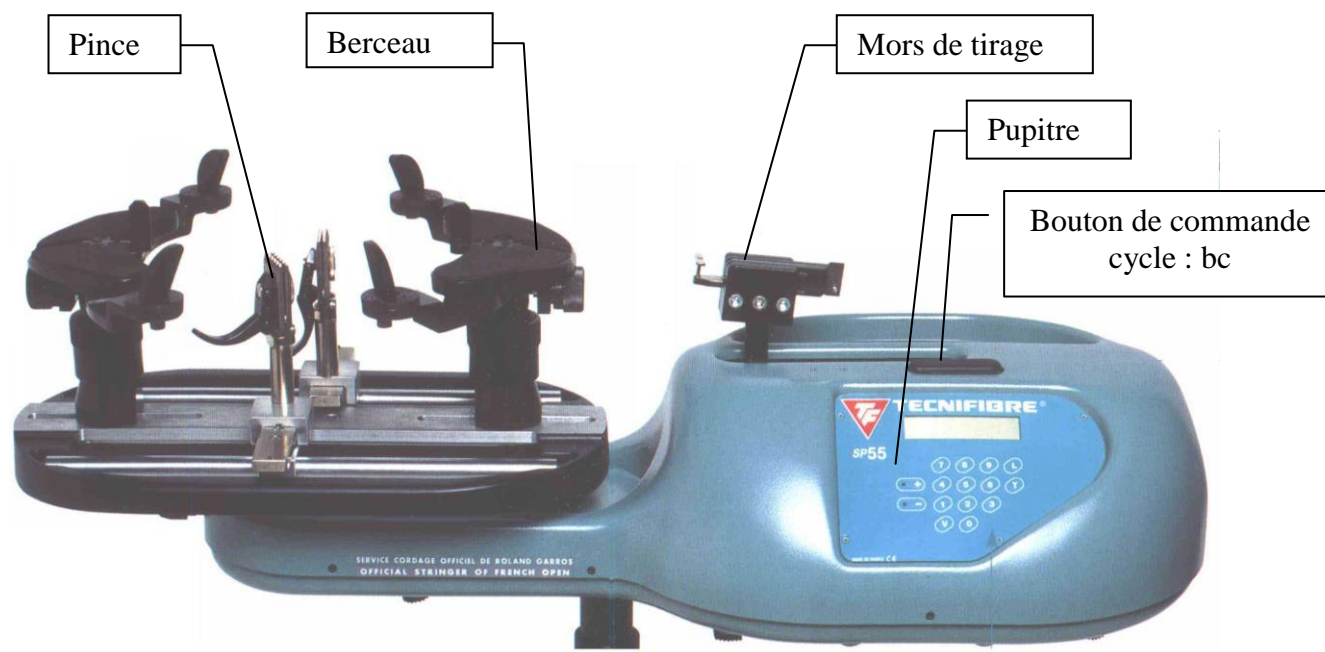
Le cordage d'une raquette de tennis ou de badminton nécessite de nombreuses manipulations manuelles.

La partie automatisée de la machine permet d'assurer la réalisation précise de la tension de chaque brin.

L'ensemble présenté ici permet de réaliser cette fonction.

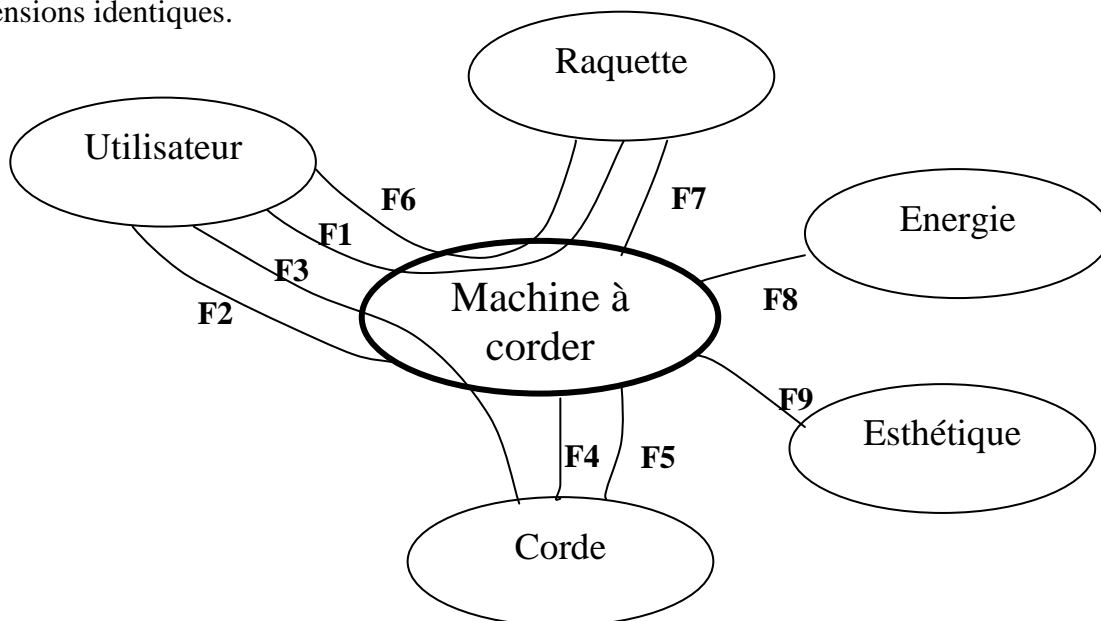
La figure ci-dessous met en évidence les éléments de la structure de la machine (modèle SP55).

- Le berceau reçoit le cadre de la raquette sur lequel il est fixé efficacement.
- L'extrémité de la corde est attachée sur le cadre puis glissée dans le mors de tirage. L'opérateur met la machine sous tension électrique. Celle-ci, asservie en effort, ajuste la valeur de la tension, pré-réglée sur le pupitre de commande.
- Des pinces maintiennent la corde pendant que l'opérateur la retire du mors, la glisse au travers des œillets du cadre et retourne le berceau pour pouvoir la saisir à nouveau et la tendre.



## 2. Cahier des charges

**Enoncé du besoin :** Pour que les joueurs de tennis ou de badminton puissent atteindre leur meilleur niveau, il est indispensable que leurs raquettes soient cordées à leur convenance avec des tensions identiques.



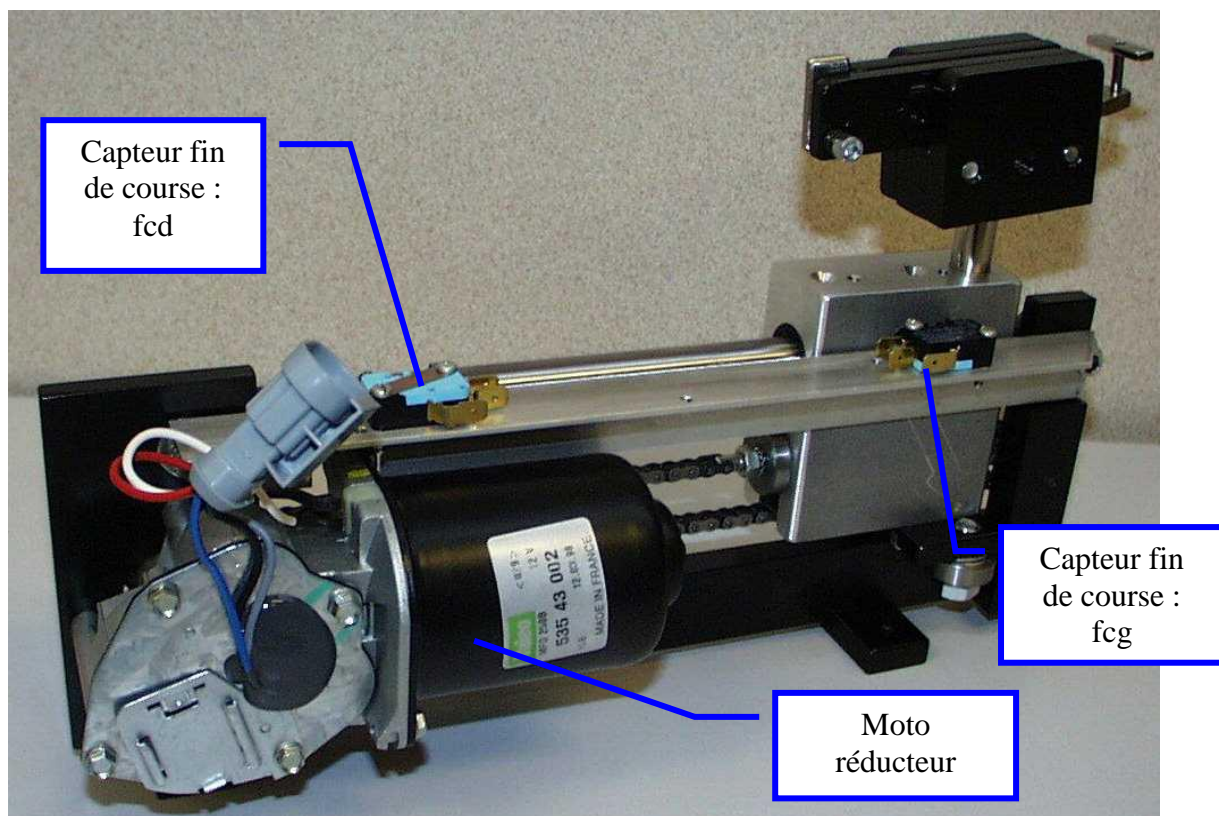
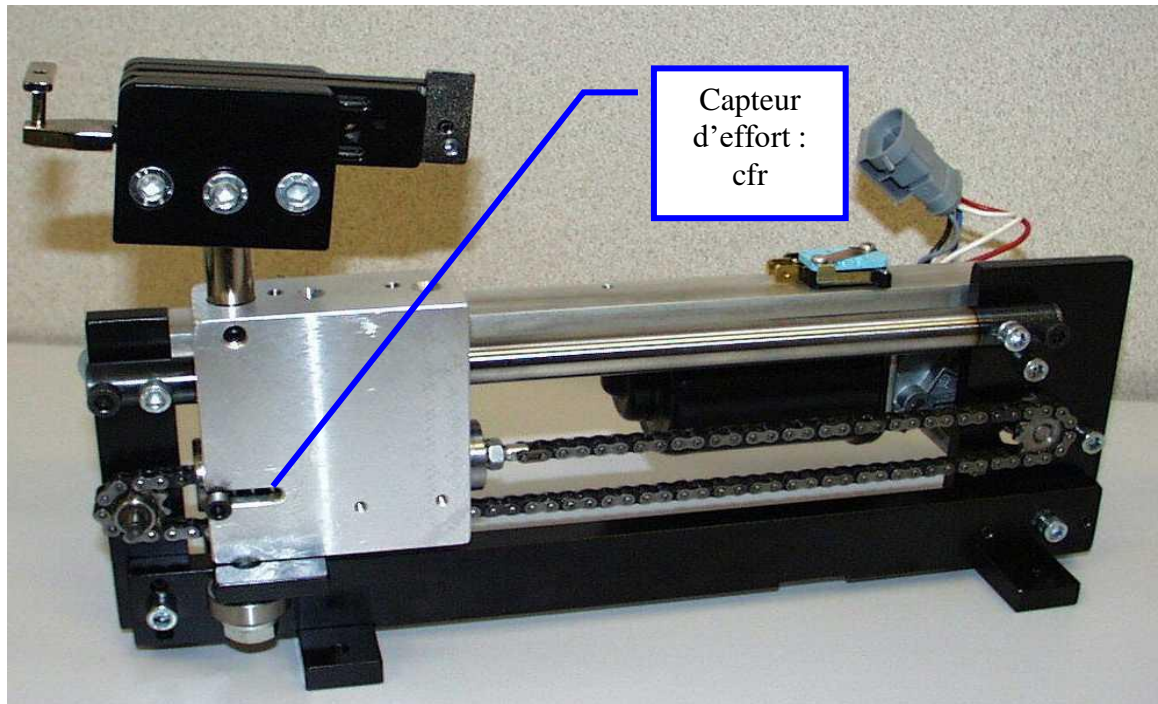
**Fonction globale : Corder une raquette (avec une bonne fidélité)**

Nom	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
F1	Fixer la raquette	Déformation du berceau	Déformation longitudinale maxi du cadre de la raquette : 5 mm pour une tension de 350 N sur 16 cordes	
F2	Acquérir la consigne de tension		Tous les 10 N	
F3	Fixer la corde sur le mors	Glissement	Serrage sans écrasement permanent de la corde (essais)	
F4	Tendre la corde	Tension	$50 \text{ N} < T < 400 \text{ N}$	$\pm 1 \%$ (Fidélité)
F5	Maintenir la tension	Glissement	Serrage sans écrasement permanent de la corde (essais)	
F6	Orienter la raquette	Rotation	$360^\circ$	
F7	S'adapter à différents types de raquette	Dimensions raquettes	Dimensions intérieure longitudinale du cadre : 395 mm Maxi	
F8	Modifier l'énergie	Puissance	220 W	
F9	Etre esthétique			

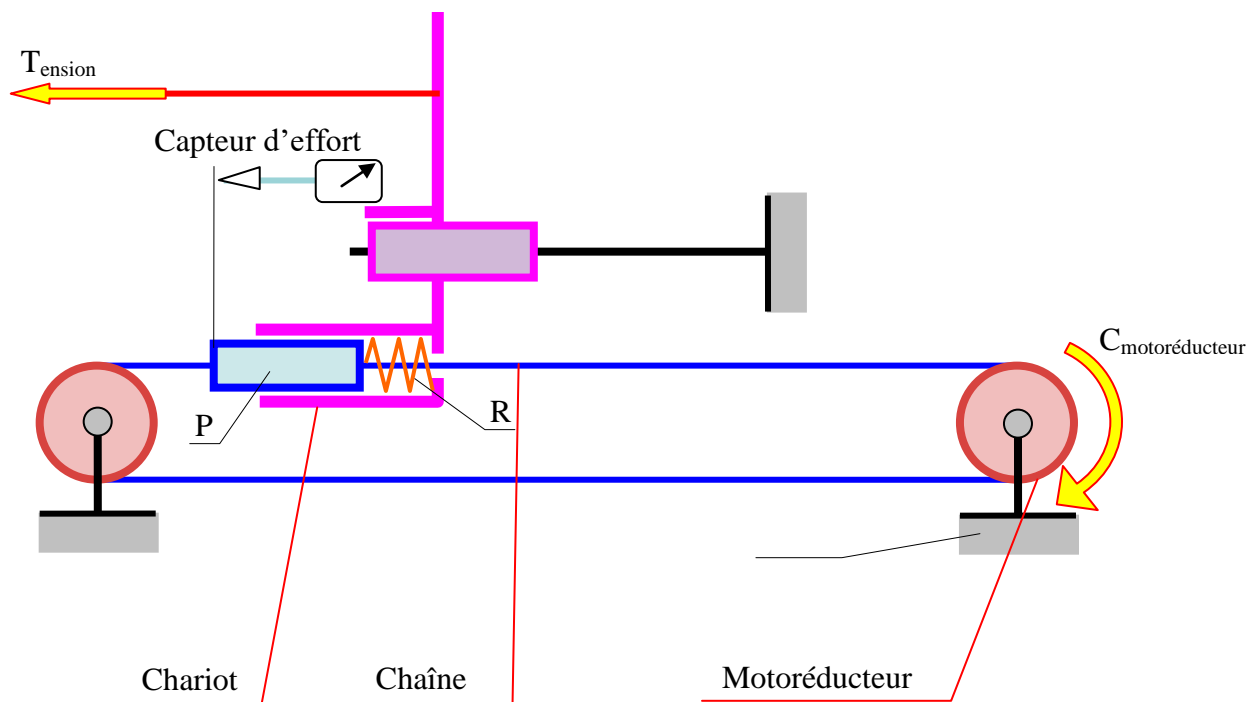
### 3. Mécanisme de tension

Les photographies et le schéma ci-dessous permettent de mettre en évidence le module de mise en tension constitué principalement d'un moto réducteur et d'une transmission par chaîne . Elle assure le déplacement du chariot portant le mors de tirage.

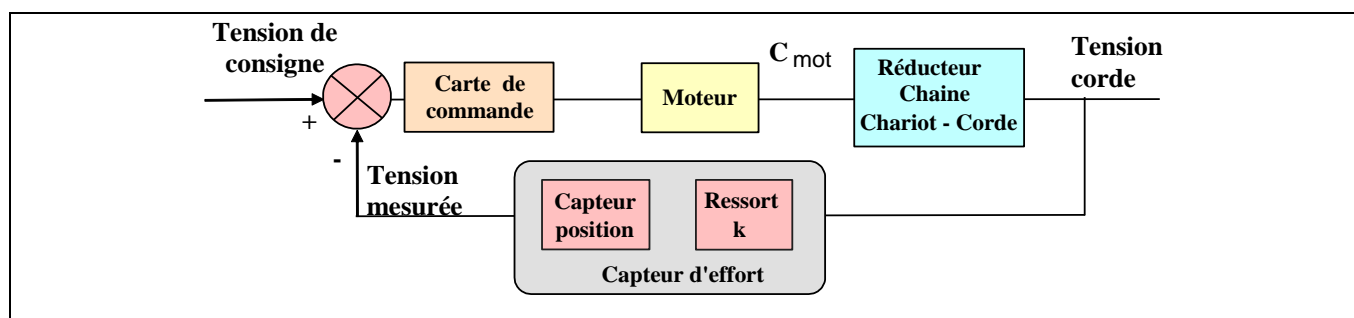
Le brin tendu de la chaîne est attaché à un poussoir ( P ) en appui sur le chariot par l'intermédiaire d'un ressort calibré (R).



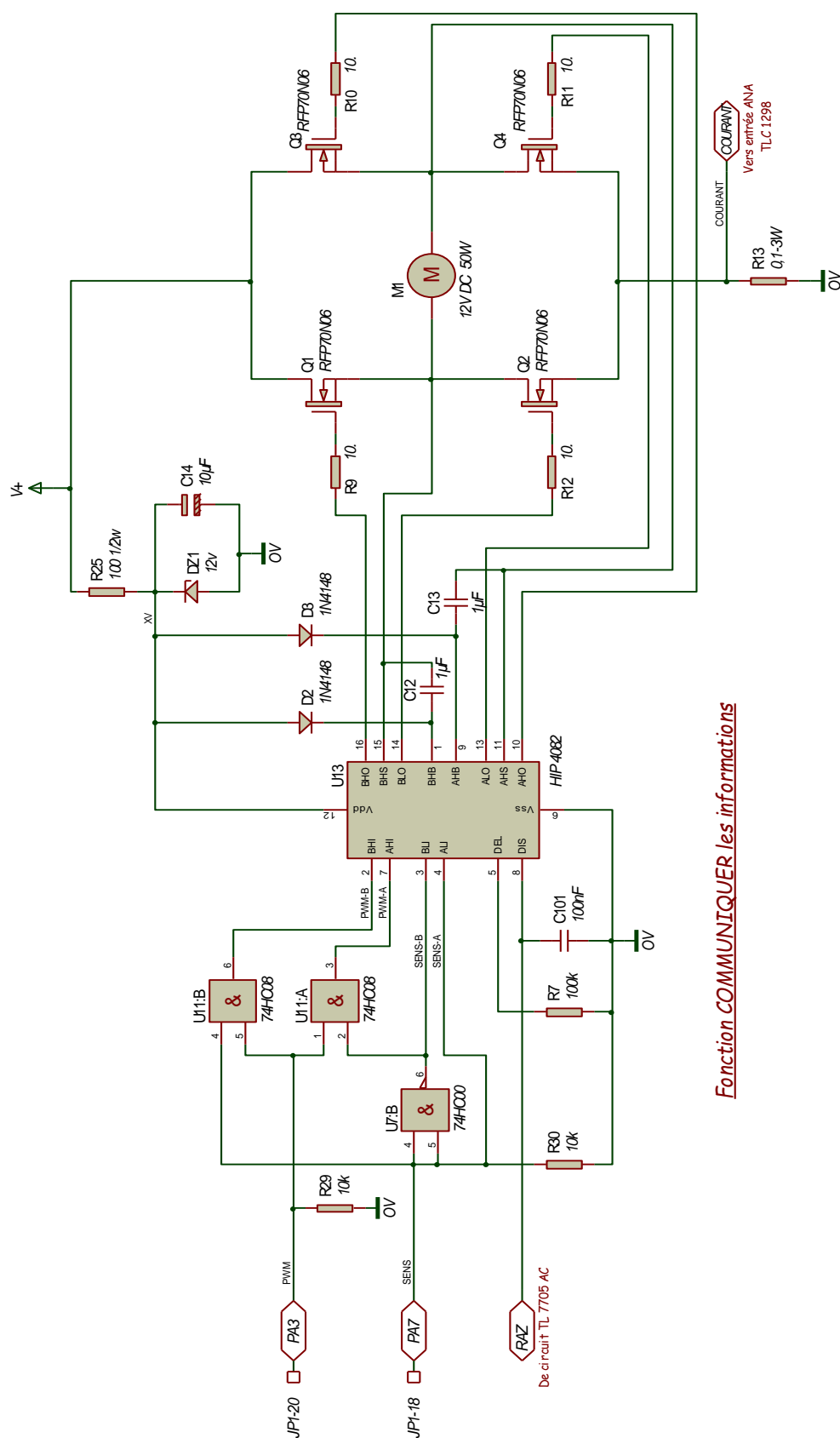
Lors de l'opération de tension de la corde, le poussoir (P) se déplace vers la droite par rapport au chariot en écrasant le ressort (R). Ce déplacement est mesuré par un potentiomètre linéaire qui envoie un signal variant de 0 à 10V, image de la tension de la chaîne, à la carte électronique. Celle-ci gère alors la commande du moteur nécessaire à la réalisation de la tension de la corde.



### Asservissement en tension de cordage



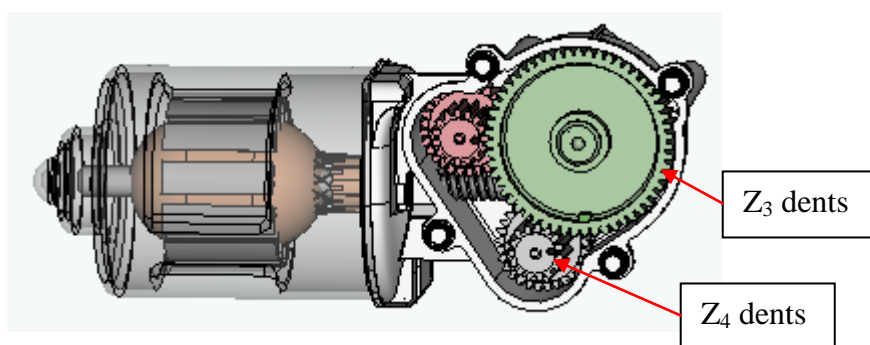
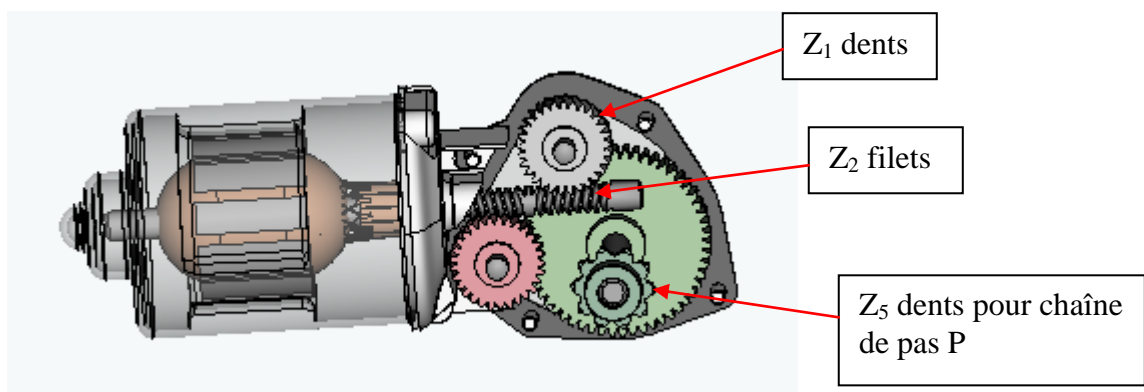
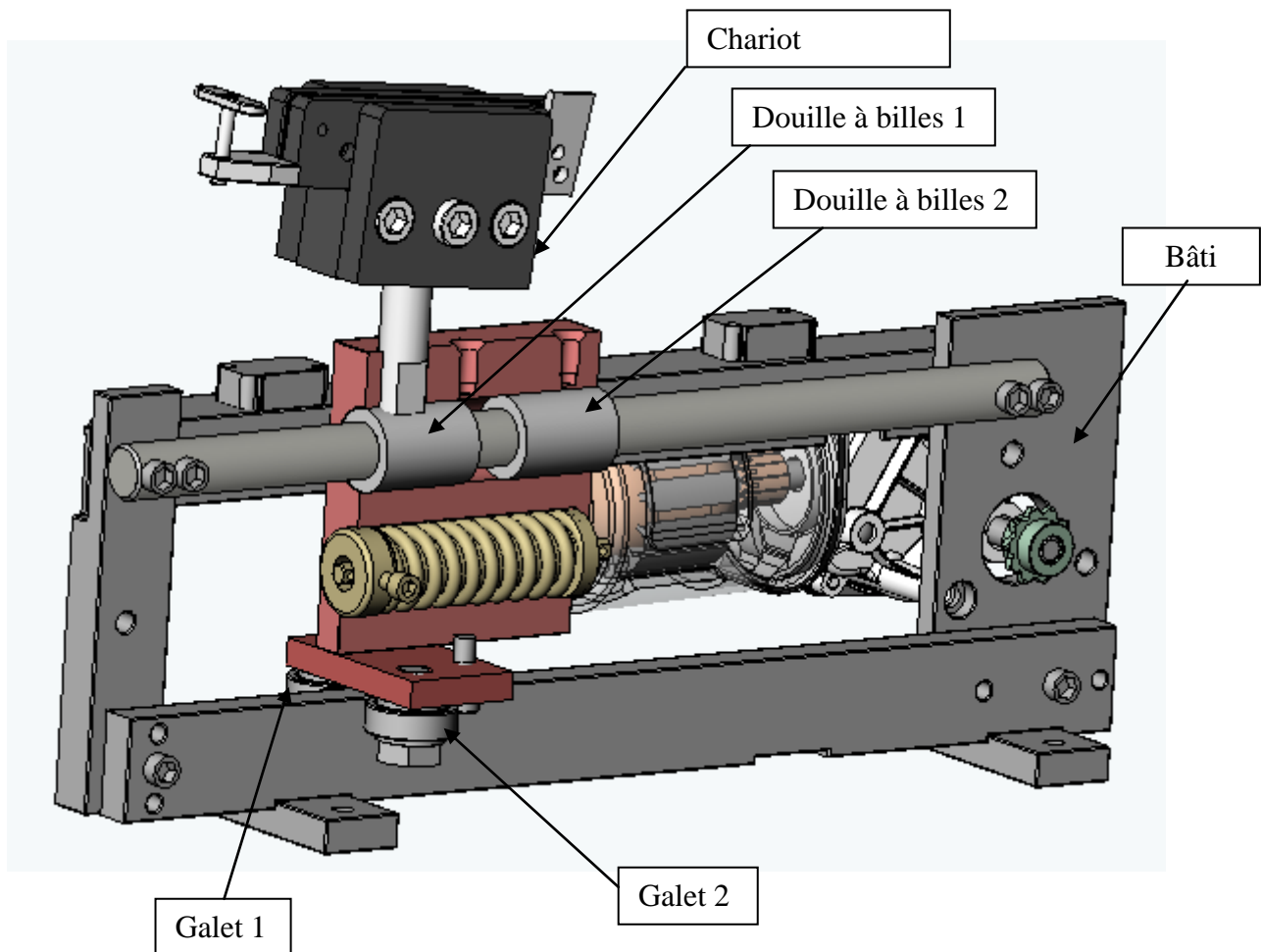
# Schéma de l'électronique de commande du moteur.



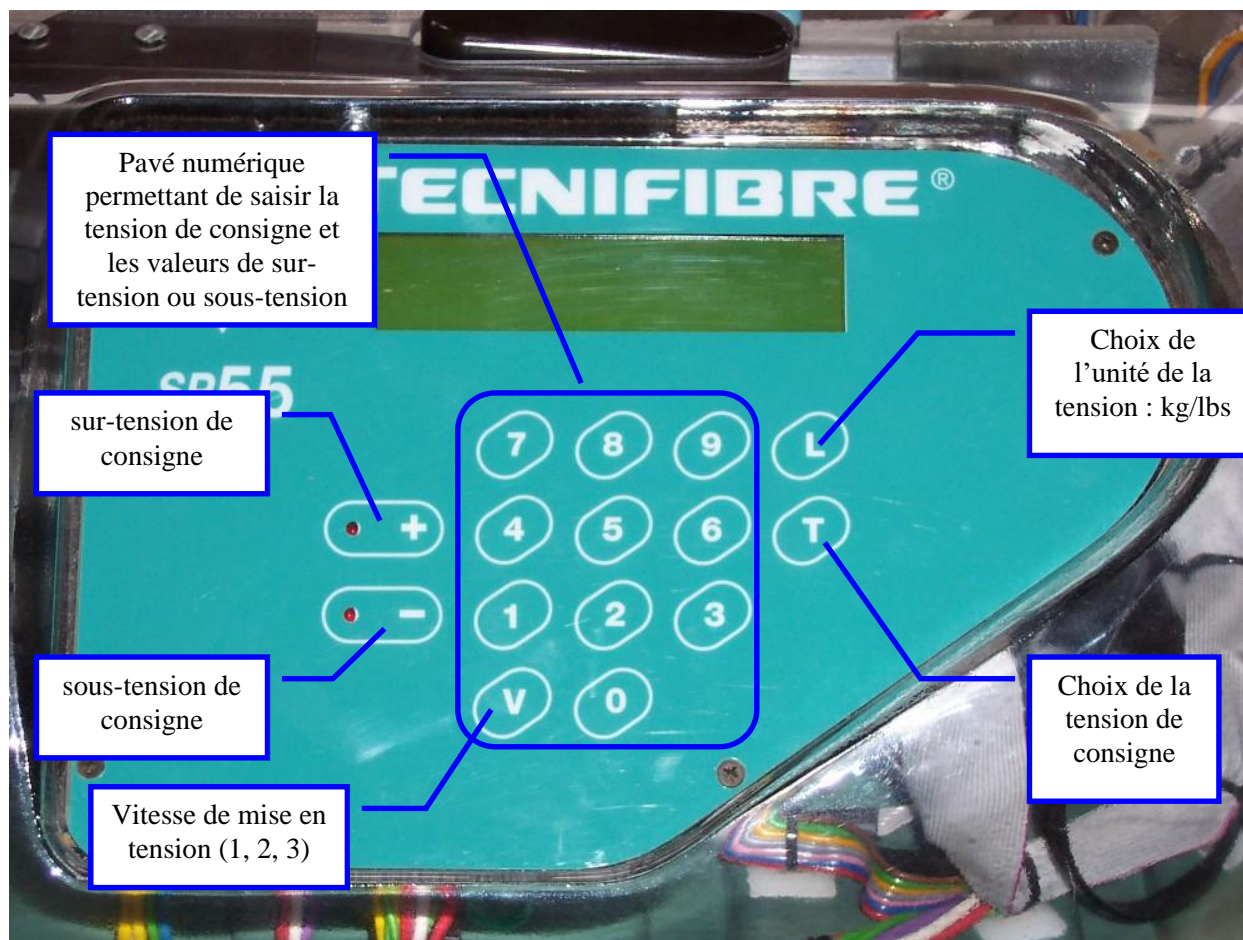
Fonction COMMUNIQUER les informations

Fonction DISTRIBUER l'énergie





## 4. Pupitre de commande



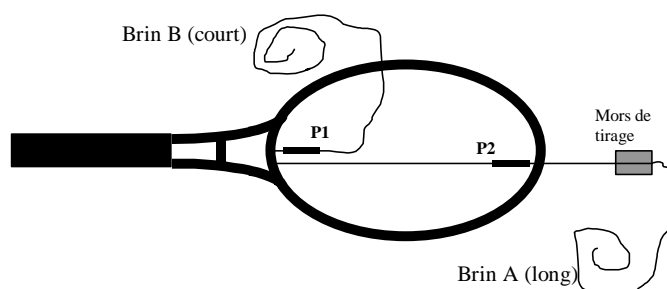


## 5. Méthode de pose d'un cordage

La description ci-dessous fait apparaître le principe de mise en place du cordage à l'aide de la machine à corder SP55. Pour avoir le détail du plan de cordage (chronologie exacte de mise en place des montants et travers, longueurs des brins, types de corde, valeurs de mise en tension,...) il faut se référer à une notice spécifique à chaque modèle de raquette.

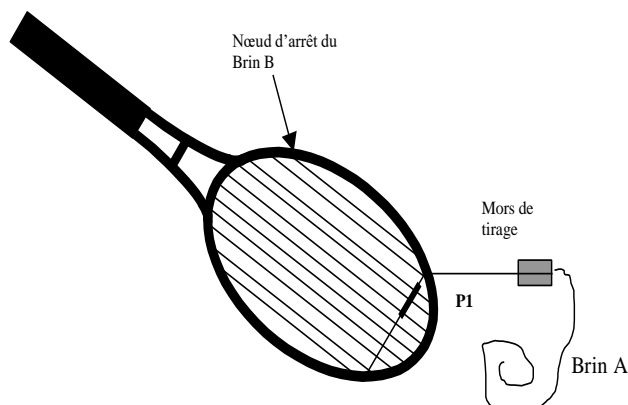
### Mise en place des montants

- Après avoir fixé le cadre sur le berceau de la machine et mesuré des longueurs de brins A et B conformes au plan de cordage, poser le 1<sup>er</sup> montant du cordage et réaliser son maintien avec la pince P1
- Introduire le brin A entre les mâchoires auto-serrantes du mors de tirage puis appuyer sur le bouton de mise en tension.
- Maintenir la tension du 1<sup>er</sup> montant par la mise en place de la pince P2 (voir la figure ci-contre)
- Ramener le mors de tirage en position d'attache
- Poser le 2<sup>ème</sup> montant (brin A)
- Faire pivoter le berceau de 180° puis tendre le 2<sup>ème</sup> montant
- Maintenir la tension des montants par la mise en place de la pince P2 sur le 2<sup>ème</sup> montant
- Reproduire ces opérations en alternant la pose des montants droit (avec le brin A) et gauche (avec le brin B) ceci pour éviter des déformations dissymétriques du cadre.
- Conclure la pose du dernier montant réalisé avec le brin B par la réalisation d'un nœud d'arrêt.

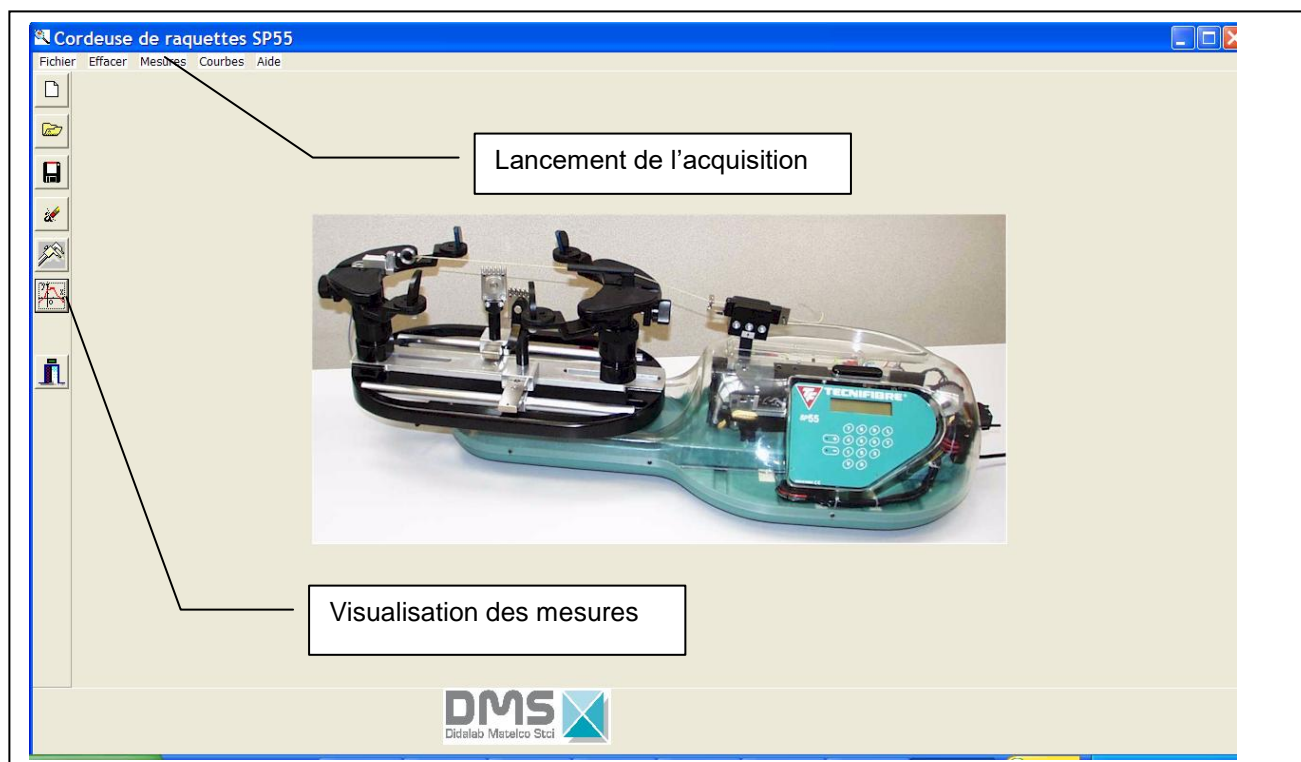


### Mise en place des travers

- La pince P2 maintenant la tension du dernier montant réalisé avec le brin A, tramer le 1<sup>er</sup> travers à l'aide de ce même brin.
- Introduire le brin A entre les mâchoires auto-serrantes du mors de tirage puis appuyer sur le bouton de mise en tension.
- Maintenir la tension du 1<sup>er</sup> travers par la mise en place de la pince P1 (voir la figure ci-contre)
- Ramener le mors de tirage en position d'attache
- Tramer le 2<sup>ème</sup> travers
- Faire pivoter le berceau puis tendre le 2<sup>ème</sup> travers
- Maintenir la tension des travers par la mise en place de la pince P1 sur le 2<sup>ème</sup> travers
- Reproduire ces opérations de façon à réaliser la pose de tous les travers.
- Conclure la pose du dernier travers par la réalisation d'un nœud d'arrêt.

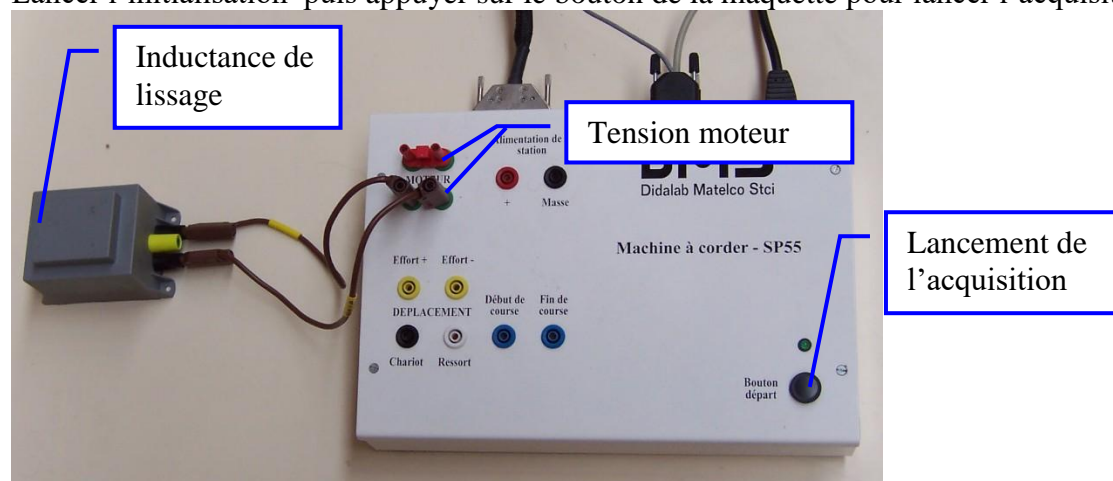


## 6. Acquisition et visualisation des grandeurs mécaniques et électriques

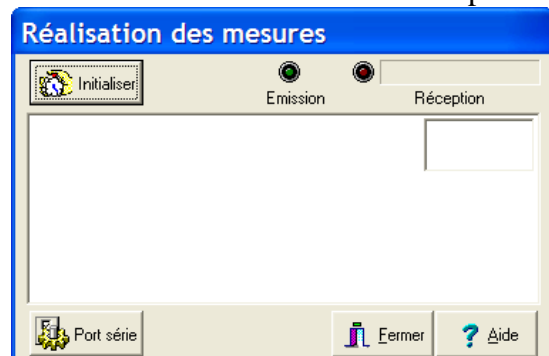


Fenêtre de mesures :

Lancer l'initialisation puis appuyer sur le bouton de la maquette pour lancer l'acquisition.



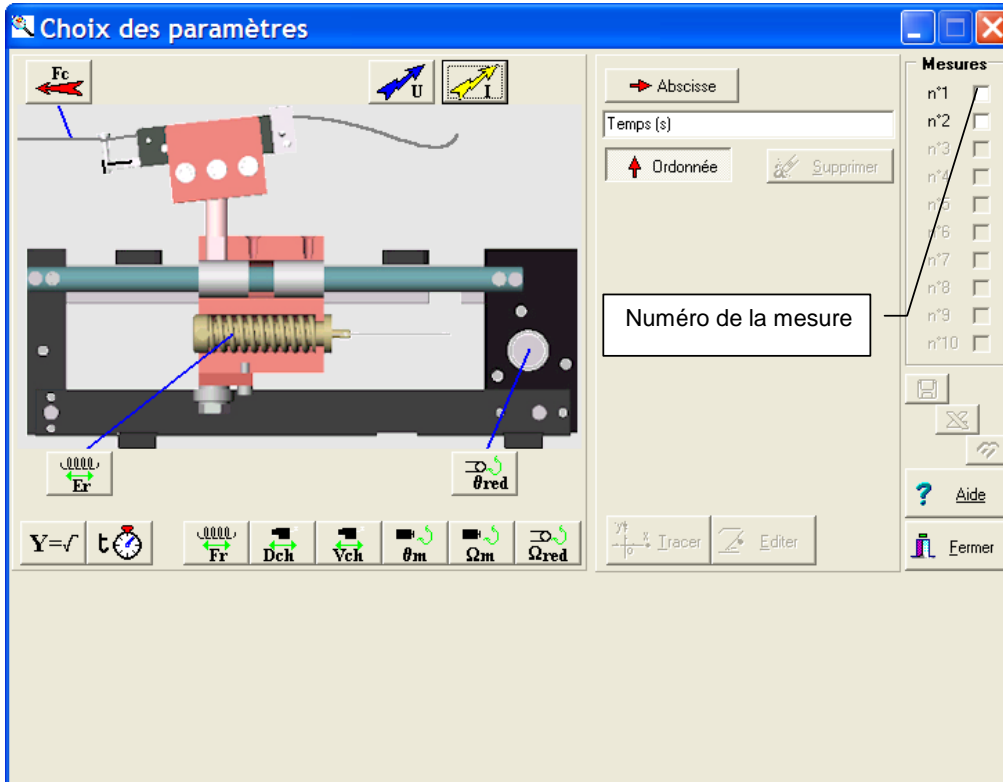
Vous avez 10 secondes de mesures pour lancer la commande que vous souhaitez réaliser



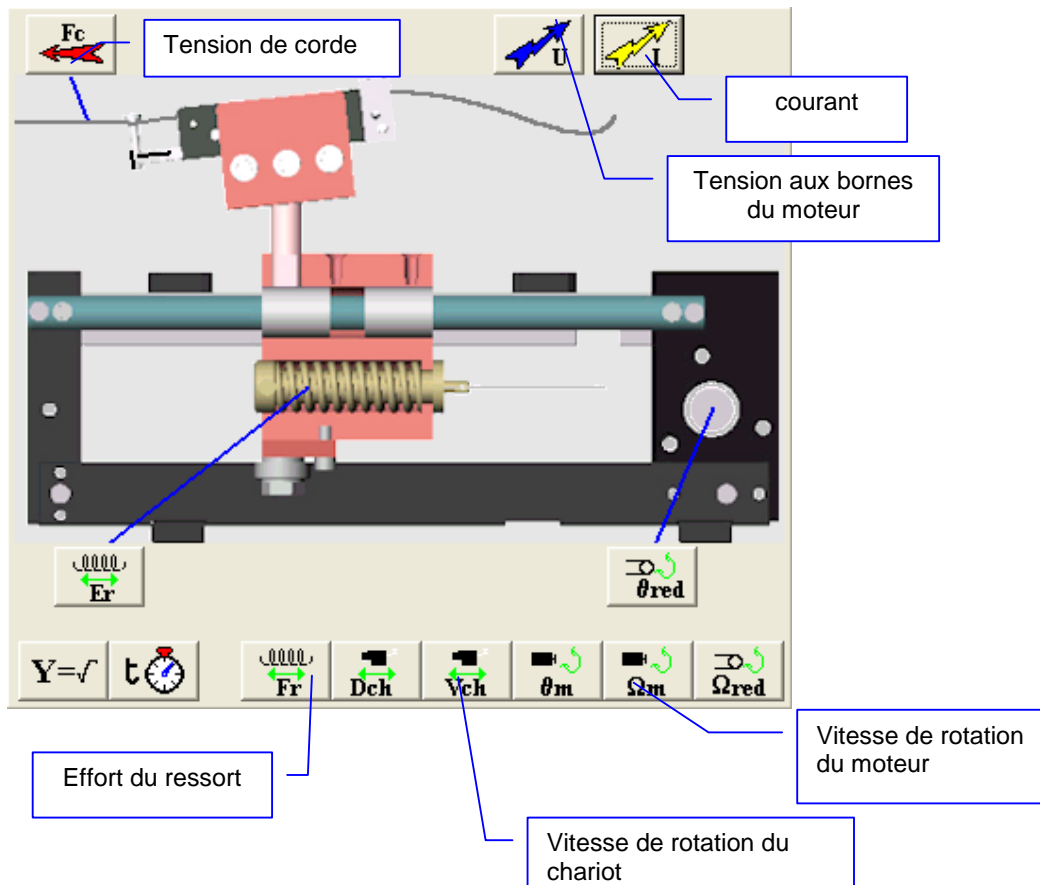
A la fin de l'acquisition les données sont transférées sur le PC .

Vous cliquez sur l'icône de visualisation des mesures.

Vous devez choisir le numéro de la mesure si vous faites plusieurs acquisitions.

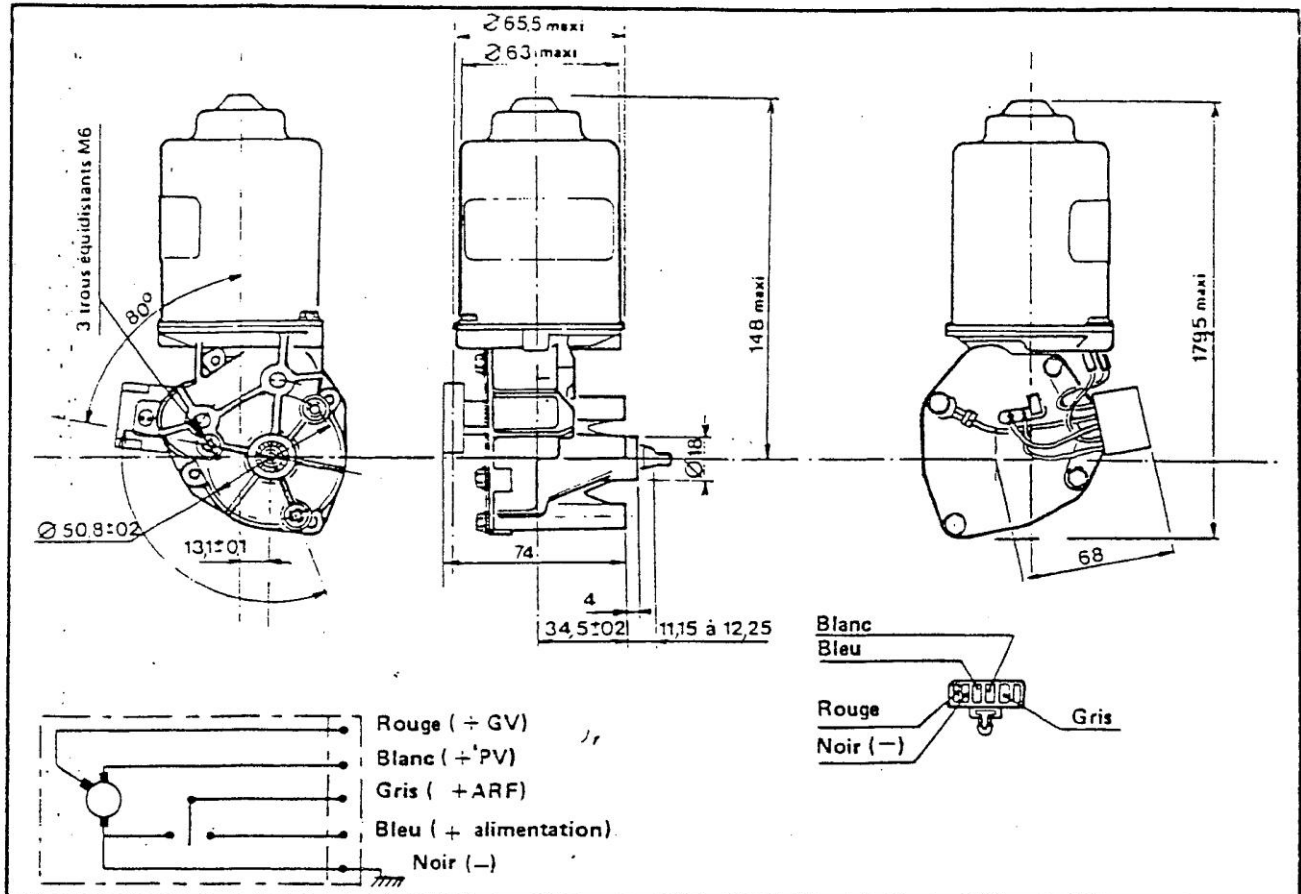


Sélectionner les paramètres que vous souhaitez visualiser



Puis fermer. Les courbes s'affichent

## 7. Caractéristiques du moteur



Les unités sont : C en cm  $\wedge$  N - I en ampères - N en tr/mn - Pa et Pu en Watts -  $\eta$  en %

### CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES à t 22 °C — Tension d'essai U = 13,5 V

- Couple à l'arraché à froid en petite vitesse ou vitesse unique  
C > 2200 cm  $\wedge$  N I  $\leq$  16 A
- Couple d'utilisation permanente pour 500 h de fonctionnement  
C 200 cm  $\wedge$  N
- Couple à C 1000 cm  $\wedge$  N

PETITE VITESSE					GRANDE VITESSE				
N	I	Pa	$\eta$ %	Pu	N	I	Pa	$\eta$ %	Pu
29	7,2	97	32	31	32	12,5	170	23	39

