

CORDEUSE DE RAQUETTES

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 ces fonctions.

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.

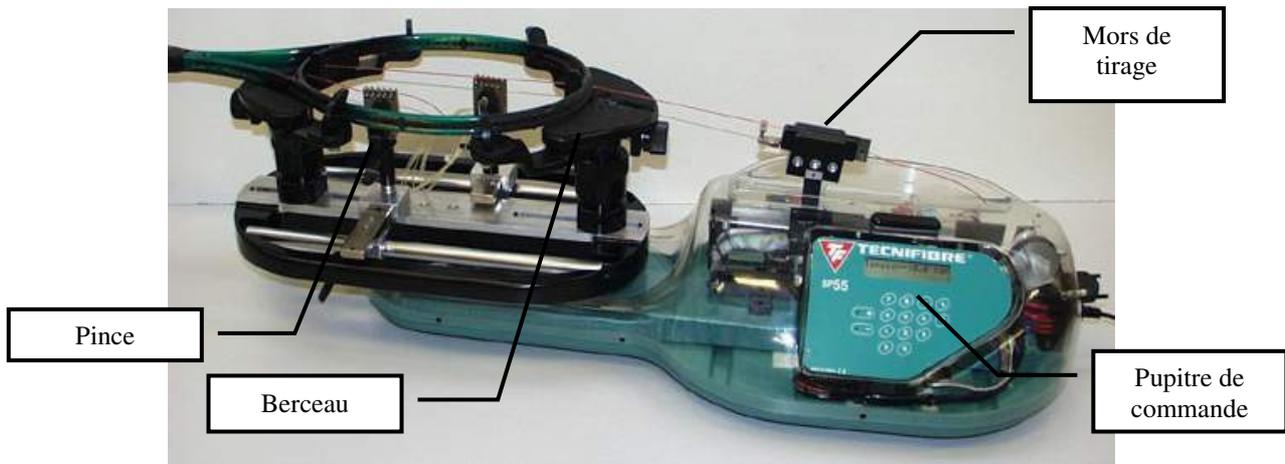


Figure 1 : Machine à corder SP55

2. Fonctionnement.

La structure de la machine peut être découpée en deux zones :

- **le berceau et les pinces** permettant respectivement de fixer la raquette et maintenir la tension de la corde. Cette zone correspond à des opérations manuelles de la part du cordeur ;
- **le mécanisme de mise en tension** : cette partie, entièrement automatisée, permet d'obtenir de façon précise la tension souhaitée dans la corde.

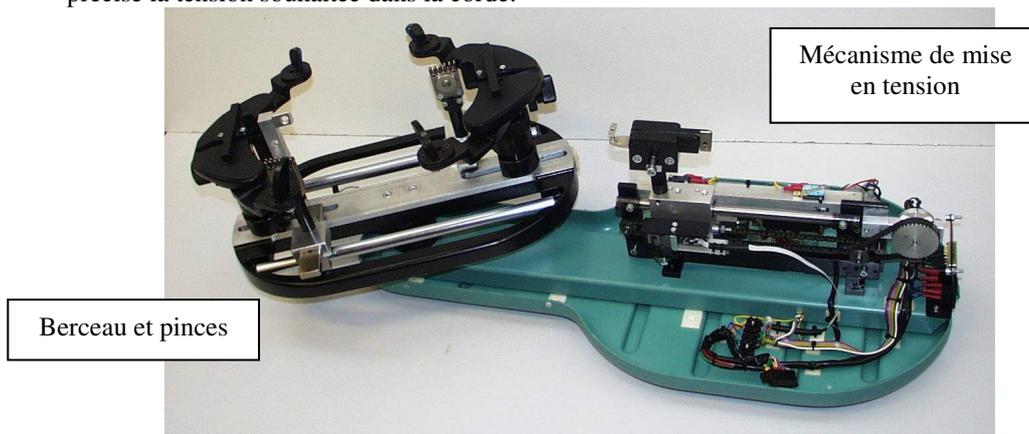


Figure 3 : Berceau, pinces et mécanisme de mise en tension.

Berceau et pinces

Le berceau (Figure 1) permet d'immobiliser le cadre de la raquette.

Pour s'adapter aux différentes dimensions de raquettes, le berceau est équipé :

- de **deux colonnes en liaison glissière sur l'embase du berceau**. Ces deux colonnes permettent d'effectuer un pré-réglage en fonction de la dimension longitudinale de la raquette ;
- d'un **mécanisme de serrage** qui réalise la fixation de la raquette.

L'ensemble est **mobile en rotation** pour permettre le cordage alternativement des montants (sens longitudinal) et des travers (sens transversal).

Deux pinces assurent le maintien en tension de la corde pendant le retournement du berceau. Le pincement est réalisé par un **mécanisme à genouillère** et l'immobilisation de la pince sur le berceau se fait par un double **arc-boutement**.

Mécanisme de mise en tension

Les photographies ci-dessous permettent de mettre en évidence le module de mise en tension.

Il est constitué principalement d'un **moto réducteur** et d'une transmission par **chaîne**. Elle assure le déplacement du **chariot** portant le **mors de tirage** dans lequel sera fixée la corde à tendre.

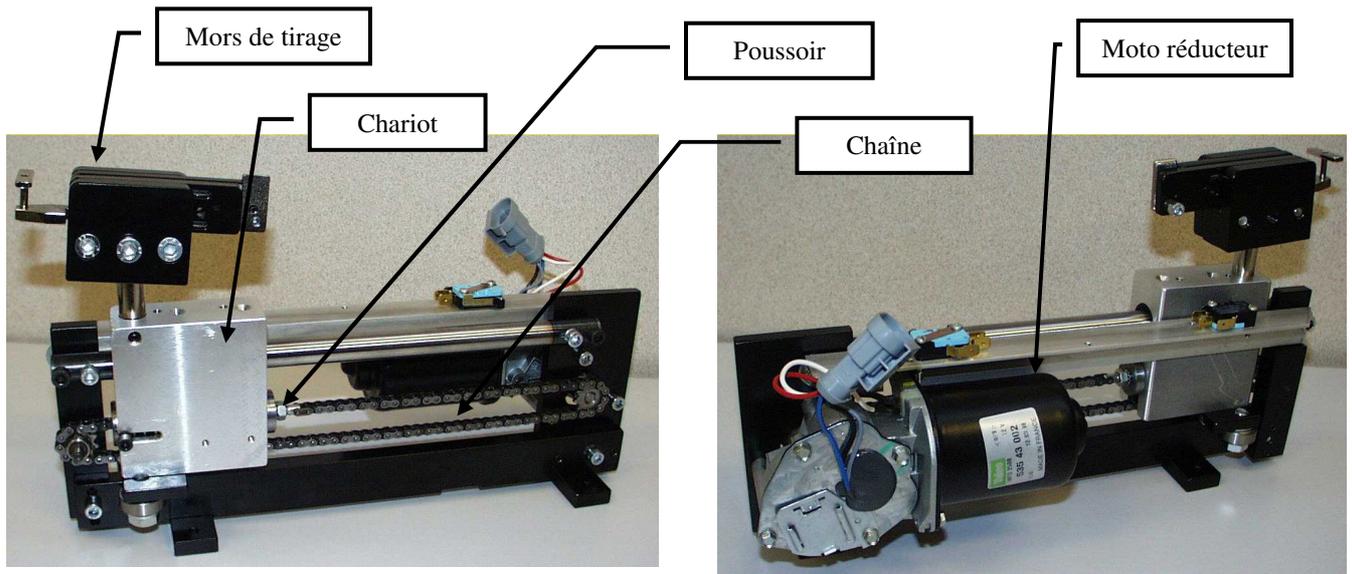


Figure 4 : Mécanisme de mise en tension.

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

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

Manipulation

Vous allez débiter le cordage d'une raquette et identifier les différentes parties du système et leur fonction.

1. Mise sous tension du premier brin.

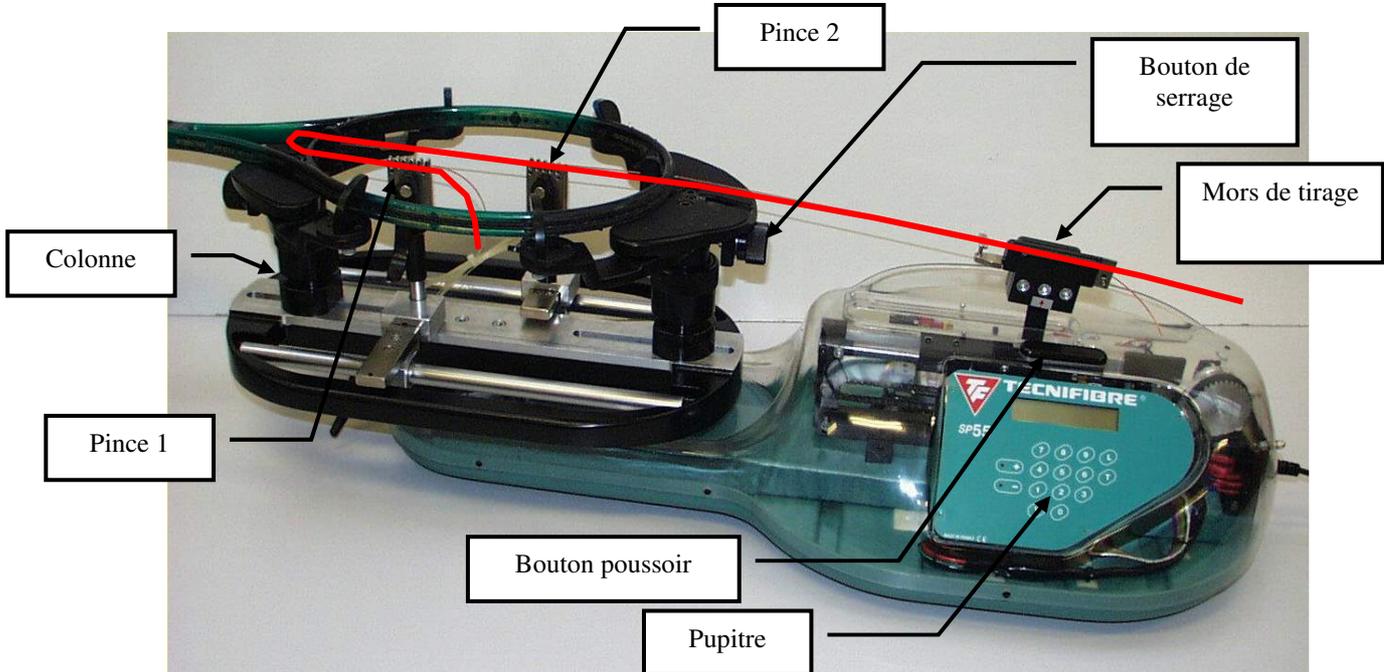


Figure 6

- Fixer la raquette sur le berceau, pour cela :
 - ✓ poser le cadre de la raquette sur la face supérieure du berceau (manche dans le sens longitudinal de la machine et disposé vers l'extérieur),
 - ✓ régler si nécessaire la dimension longitudinale du berceau (en desserrant les bagues moletées des colonnes) pour que les billards soient en appui sur l'intérieur du cadre,
 - ✓ agir sur les boutons de serrage.
- Fixer l'extrémité du brin de la corde sur la pince 1 (elle sera placée sensiblement dans l'axe longitudinal de la raquette, du côté du manche) puis passer cette corde dans un œillet du cadre (à l'opposé du mors de tirage) et la ramener vers le mors de tirage,
- Fixer la corde sur le mors de tirage (en l'engageant dans la fente médiane),
- Mettre la machine sous tension (bouton à l'arrière, à droite du pupitre),
- Programmer la tension souhaitée (20daN=20kgf) sur le pupitre (vérifier que l'affichage est correct),
- Appuyer sur le bouton poussoir (au dessus du pupitre) pour mettre en tension la corde,
- Maintenir le brin de corde tendu à l'aide de la pince 2 en la plaçant au plus près de l'intérieur du cadre, du côté du mors de tirage et serrer la pince,
- Appuyer à nouveau sur le bouton poussoir pour relâcher la tension,

2. Mise sous tension des cordages longitudinaux.

La première opération venant de se terminer (le premier brin est tendu et maintenu à son origine par la pince 1 et à son extrémité par la pince 2), il s'agit ici de continuer le cordage en cours :

- Saisir l'extrémité du premier brin (après la pince 2), le passer dans l'œillet le plus proche puis au travers de l'œillet correspondant de la partie symétrique du cadre (voir la figure ci dessous) ;
- Faire pivoter le berceau de 180 ° et fixer la corde sur le mors de tirage ;
- Tendre ce brin (sans changer la valeur de la tension) ;
- Desserrer la pince 2 et maintenir le brin de corde tendu à l'aide de cette pince en la disposant au plus près du cadre, du côté du mors de tirage ;

Lorsque tous les montants (cordages longitudinaux) seront tendus sur cette demi-raquette, il s'agira de reprendre le brin du côté de la pince 1 et de tendre les montants correspondants.

Enfin le berceau sera tourné de 90° pour tendre tous les travers (cordages transversaux).

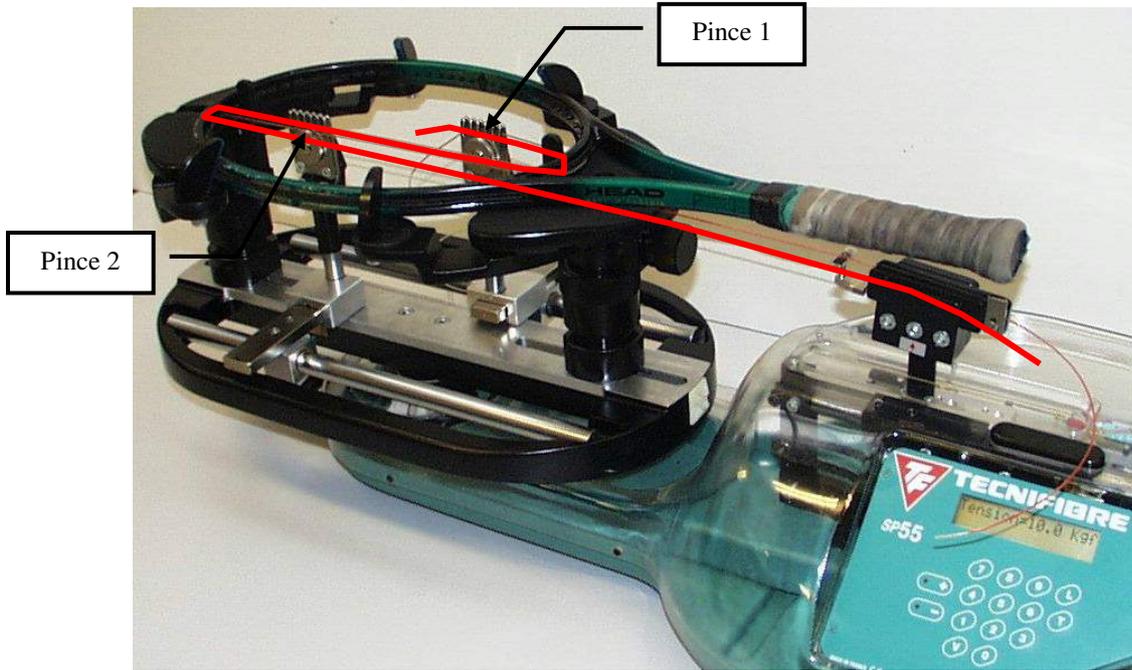
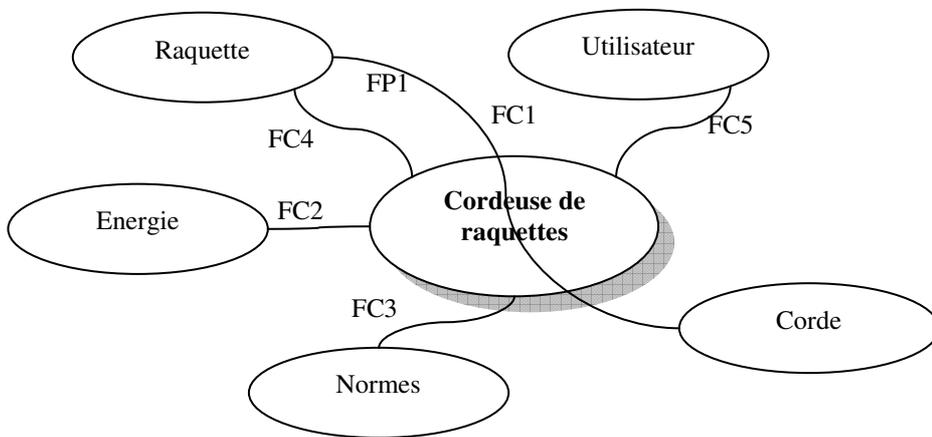


Figure 7

Analyse fonctionnelle externe

1. Diagramme pieuvre.

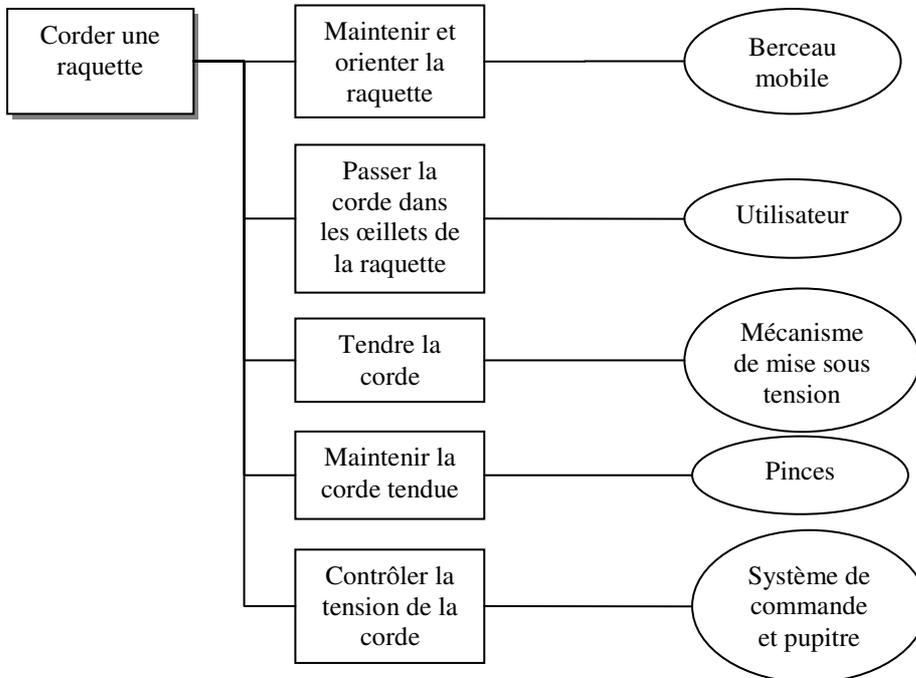


QUESTION : A partir des observations faites précédemment, définir les fonctions réalisées par la cordeuse de raquettes (FP1 ; FC1 ; FC2 ; FC3...). Compléter le diagramme précédent.

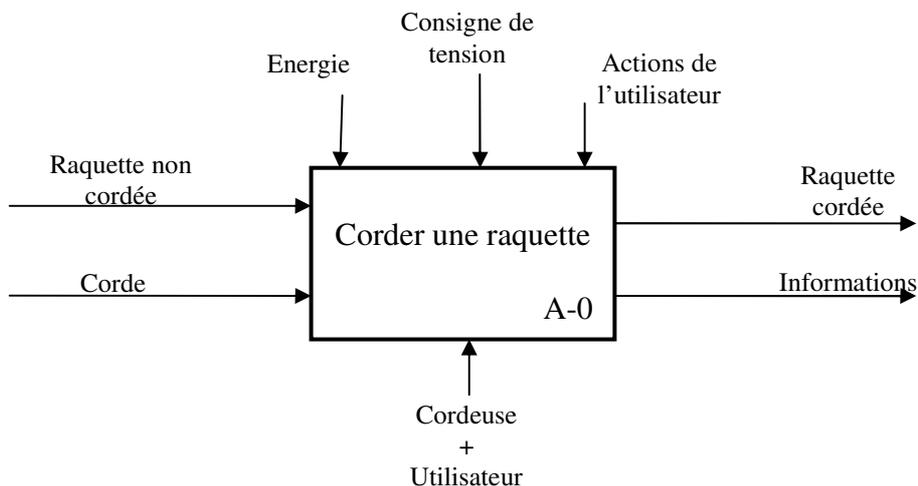
Analyse fonctionnelle interne

1. Diagramme FAST.

Une des fonctions nécessaire à la réalisation de la fonction globale n'est pas du fait de la cordeuse mais de l'utilisateur...



2. Diagramme SADT.



QUESTION : Réaliser le diagramme SADT de niveau A0 de l'ensemble {cordeuse + utilisateur} en faisant apparaître les éléments définis dans le diagramme FAST précédent. On prendra soin de bien préciser les matières d'œuvre