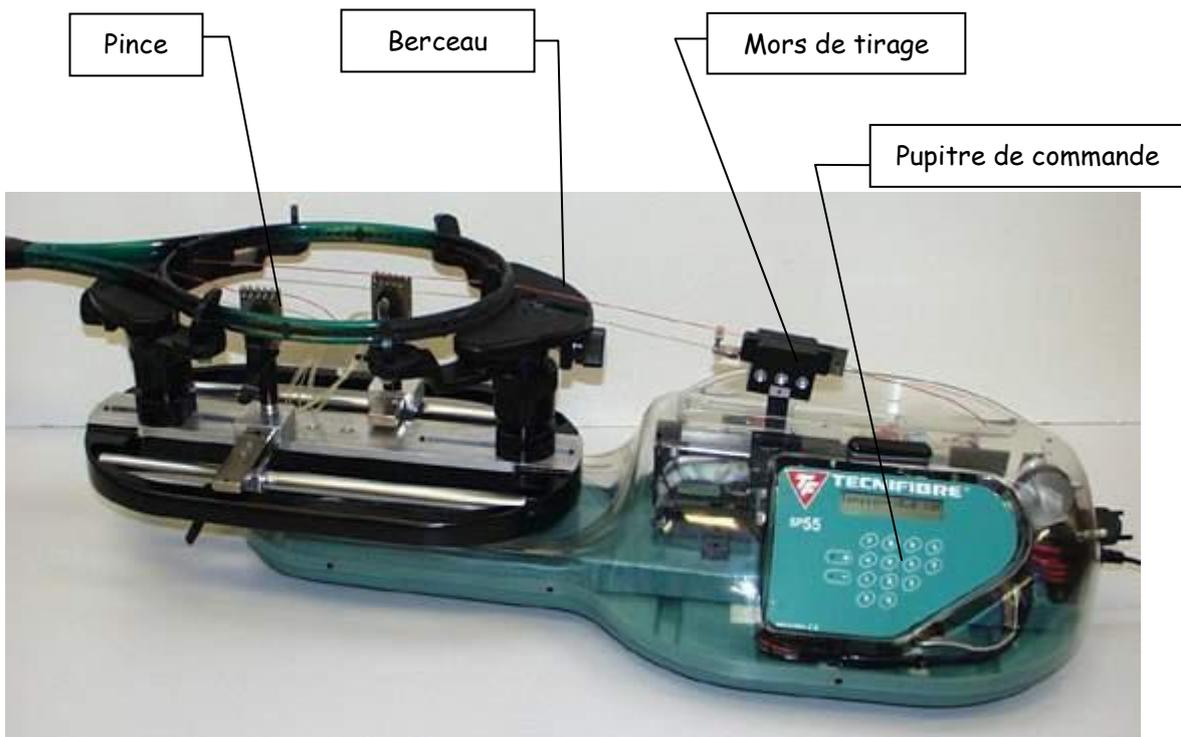


**Objectifs :**

- ❑ Identifier le modèle d'un système à partir de sa réponse temporelle.
- ❑ Comparer le modèle de comportement à la réponse réelle.

**I Descriptif du banc de mesure****Figure 1 : Machine à corder SP55****Mise en fonctionnement de la cordeuse**

Avant de mettre en marche la cordeuse (interrupteur général sur le côté droit de celle-ci), il est **IMPÉRATIF** de vérifier que :

- la valise est correctement raccordée, (appeler le professeur pour la procédure de câblage),
- les cavaliers rouges sont bien positionnés sur le boîtier d'acquisition (blanc),
- que l'ordinateur est allumé.

**Manipulation 1 : Boucle ouverte**

- ❑ Appuyer sur le bouton reset de la valise et choisir l'option **boucle ouverte** sur le pupitre. Programmer la tension souhaitée (10 daN).
- ❑ Lancer le logiciel SP55. Etablir la communication micro -station en validant successivement [Mesures] puis . Un message à l'écran indique que la mesure est prête à démarrer.
- ❑ Appuyer sur le bouton 'Départ mesure' du tableau de bord du boîtier. Ceci a pour effet de lancer le chronomètre contrôlant la durée de mesure (10 s)
- ❑ Dès que le chronomètre se lance à l'écran, appuyer sur le bouton poussoir (au dessus du pupitre) pour

mettre en tension la corde. Maintenir la corde tendue pendant toute la durée d'acquisition.

- Appuyer à nouveau sur le bouton poussoir pour relâcher la tension.

L'importation des résultats prend plusieurs dizaines de secondes.

Le numéro de la mesure sera le prochain sur les 10 disponibles.

Les résultats des mesures sont disponibles pour une exploitation par le logiciel.

Revenir à la page d'accueil du logiciel.

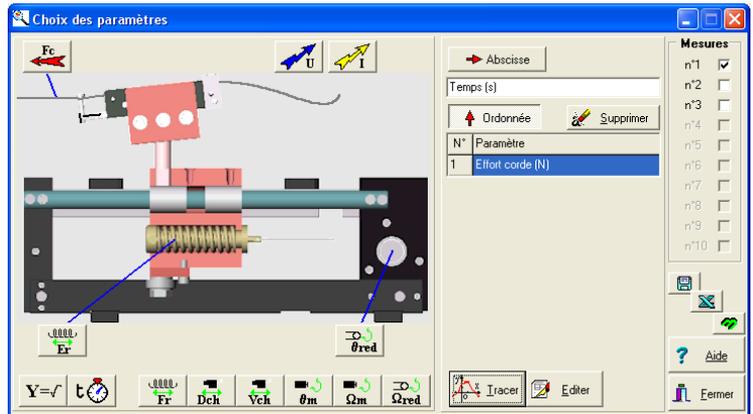
Sélectionner le bouton [Courbes]

Choisir le bouton [Abscisse], puis désigner l'icône représentant le temps

Choisir le bouton [Ordonnée], puis désigner l'icône représentant l'effort effectif dans la corde

Sélectionner le numéro de la mesure (1 pour commencer).

Sélectionner l'option [Tracer]



Le fait de cliquer sur une courbe permet de la rendre courante (en gras) : les libellés en x et y, les échelles en x et y sont ainsi affectés à cette courbe. Très utile pour modifier les options.

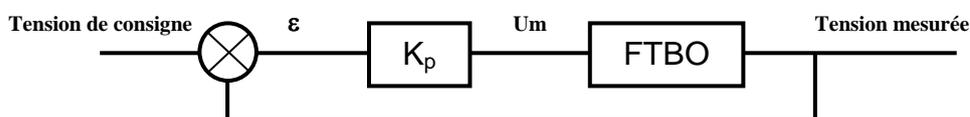
- ☒ Afficher la courbe représentant l'effort effectif dans la corde en fonction du temps. Commenter les résultats.

## Manipulation 2 : Boucle fermée

- Appuyer sur le bouton reset de la valise et choisir l'option **boucle fermée** sur le pupitre. Programmer la tension souhaitée (10 daN).
- Régler le gain proportionnel  $K_p = 1$
- Effectuer une mesure comme expliqué dans la manipulation 1.
- Recommencer pour les différentes valeurs de  $K_p$  : 5 – 10 – 20 – 30.
- ☒ Afficher les courbes représentant l'effort effectif dans la corde en fonction du temps. Commenter les résultats. On s'intéressera tout particulièrement aux évolutions de la précision, de la rapidité et des oscillations.

## II Modélisation du système bouclé

### Schéma bloc simplifié de la cordeuse :

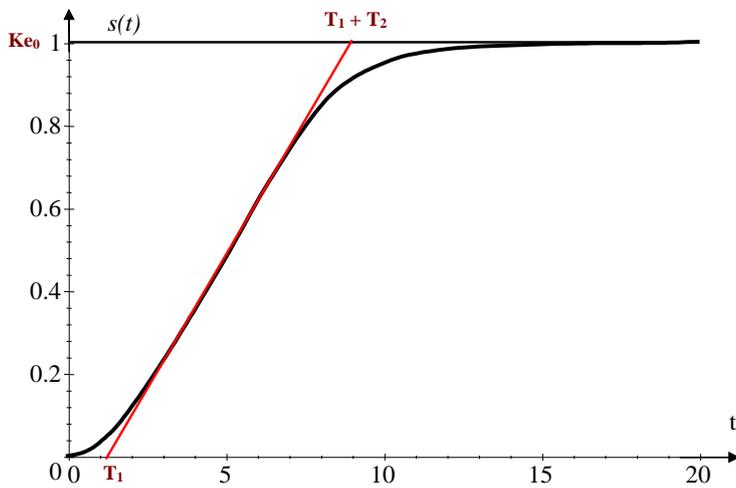


- ☒ A partir des résultats expérimentaux, déterminez les fonctions de transfert en boucle ouverte et fermée du système étudié. Voir annexe.
- ☒ Comparer les courbes réelles aux courbes obtenues par les modèles. On utilisera pour cela le logiciel Scilab et le fichier FTBO-FTBF.xls.
- ☒ Vérifier si la formule de Black s'applique au système étudié. Commenter les éventuelles divergences...

## Annexe : Abaque de détermination d'une fonction du second ordre :

### Régime apériodique

$$H(p) = \frac{K}{(1+T_1p)(1+T_2p)}$$



On trace la tangente au point d'inflexion et les intersections de cette tangente avec l'axe des abscisses et l'asymptote horizontale, donnent les valeurs  $T_1$  et  $T_2$ .

Il est alors nécessaire de tracer la réponse théorique pour vérifier qu'elle modélise correctement la réponse expérimentale.

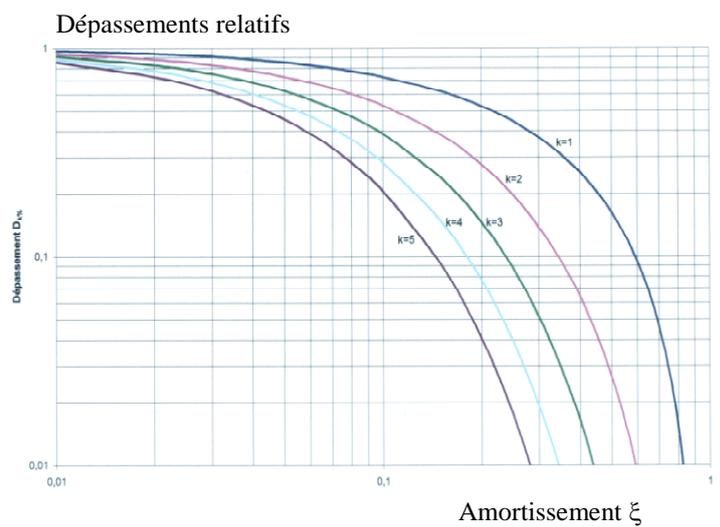
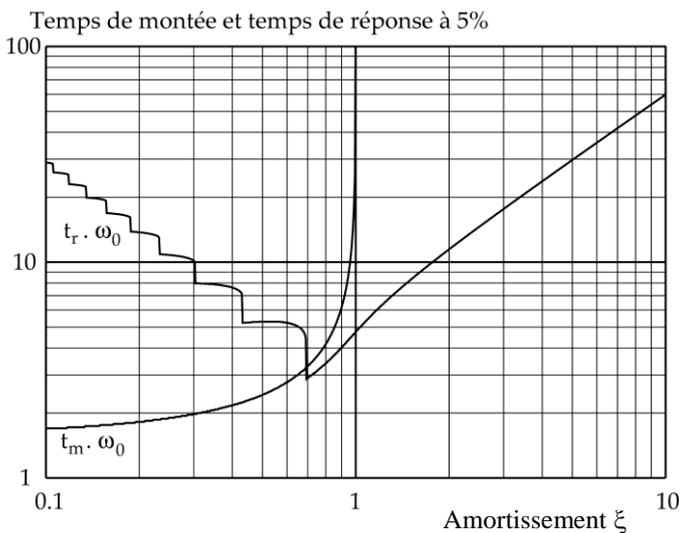
La réponse indicelle théorique s'écrit alors :

$$s(t) = \frac{Ke_0}{T_1 - T_2} \cdot \left[ T_1 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_1}}) - T_2 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_2}}) \right] u(t)$$

### Régime pseudo périodique

$$H(p) = \frac{K}{1 + \frac{2 \cdot \xi \cdot p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

On mesure la valeur du 1<sup>er</sup> dépassement relatif, l'abaque de droite donne le coefficient d'amortissement. On mesure ensuite le temps de montée  $t_m$ , l'abaque de gauche donne la pulsation propre.



La réponse indicelle théorique s'écrit alors pour une entrée échelon d'amplitude  $e_0$ .

$$s(t) = Ke_0 \left[ 1 - e^{-\xi \omega_0 t} \left( \cos(\omega_0 \sqrt{1-\xi^2} t) + \frac{\xi}{\sqrt{1-\xi^2}} \sin(\omega_0 \sqrt{1-\xi^2} t) \right) \right]$$