

FICHE 1 - FONCTIONNEMENT

Mise en Œuvre de l'attelle

A - MISE EN MARCHE :

- Connecter l'interface PC (la LED devient verte en mode « connexion ») au CPM-130



- Cliquez sur l'interrupteur « Activation » pour activer la carte de commande et la fonction choisie par défaut au lancement de l'interface.
- Vérifier que le bouton « Mobilisation Patient » est orienté vers « PASSIF »

Préparer une consigne de mouvement cyclique, telle que l'attelle se déplace entre les positions extrêmes suivantes :

Extension : 40°

Flexion : 80°

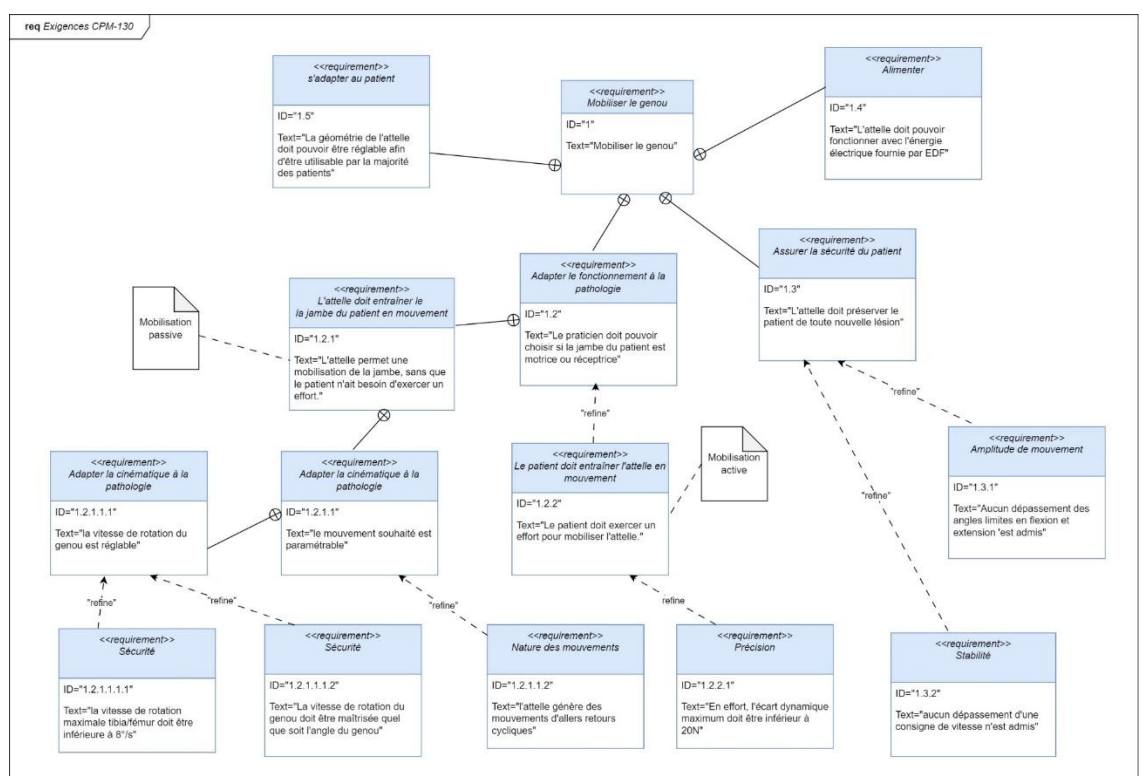
Puis cliquer sur MARCHE afin de générer le mouvement.

En cas de problème faire appel au professeur.

FICHE 2 - PRESENTATION FONCTIONNELLE

Présentation Fonctionnelle de l'Attelle

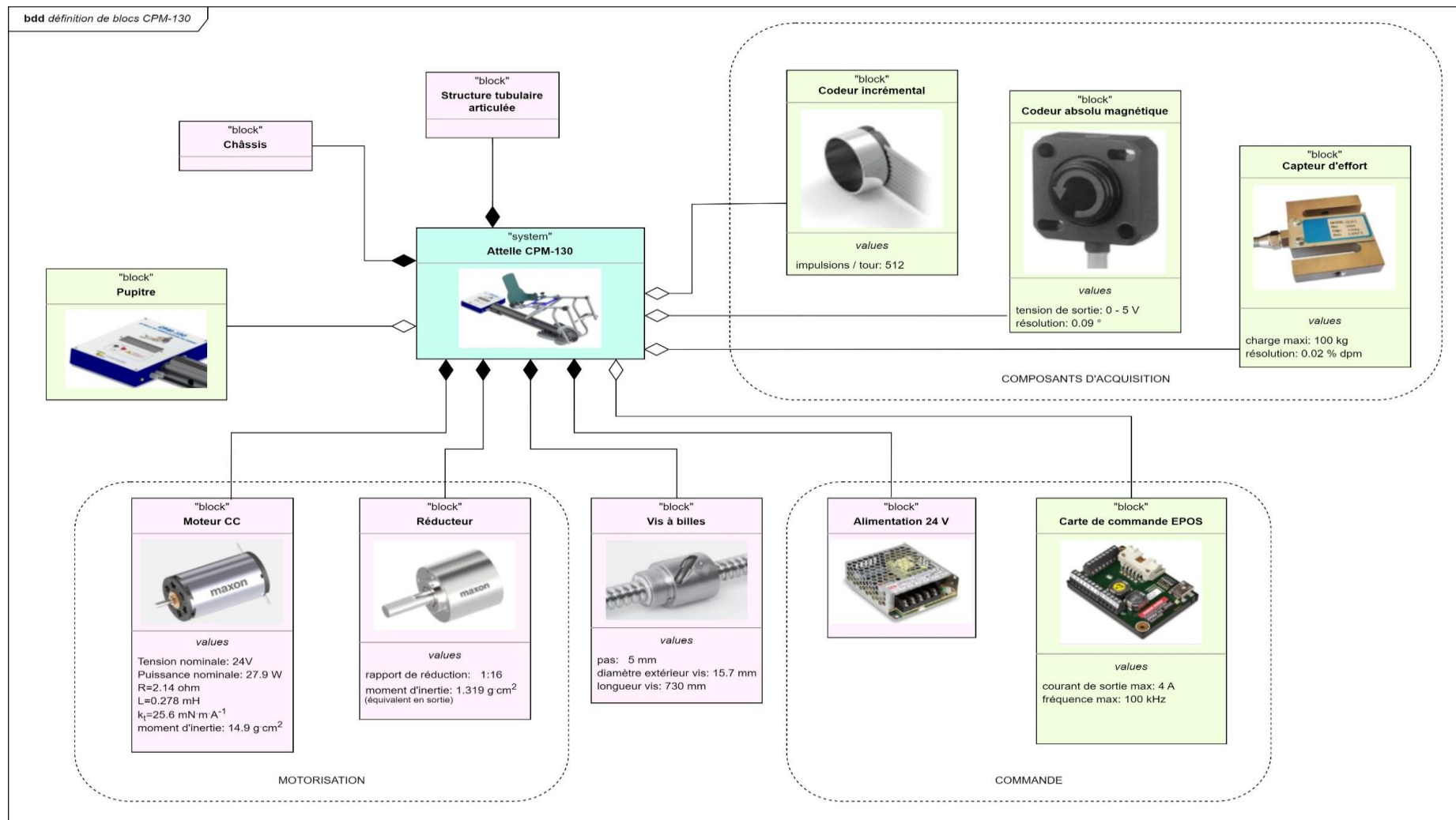
A - EXTRAIT PARTIEL DU CAHIER DES CHARGES

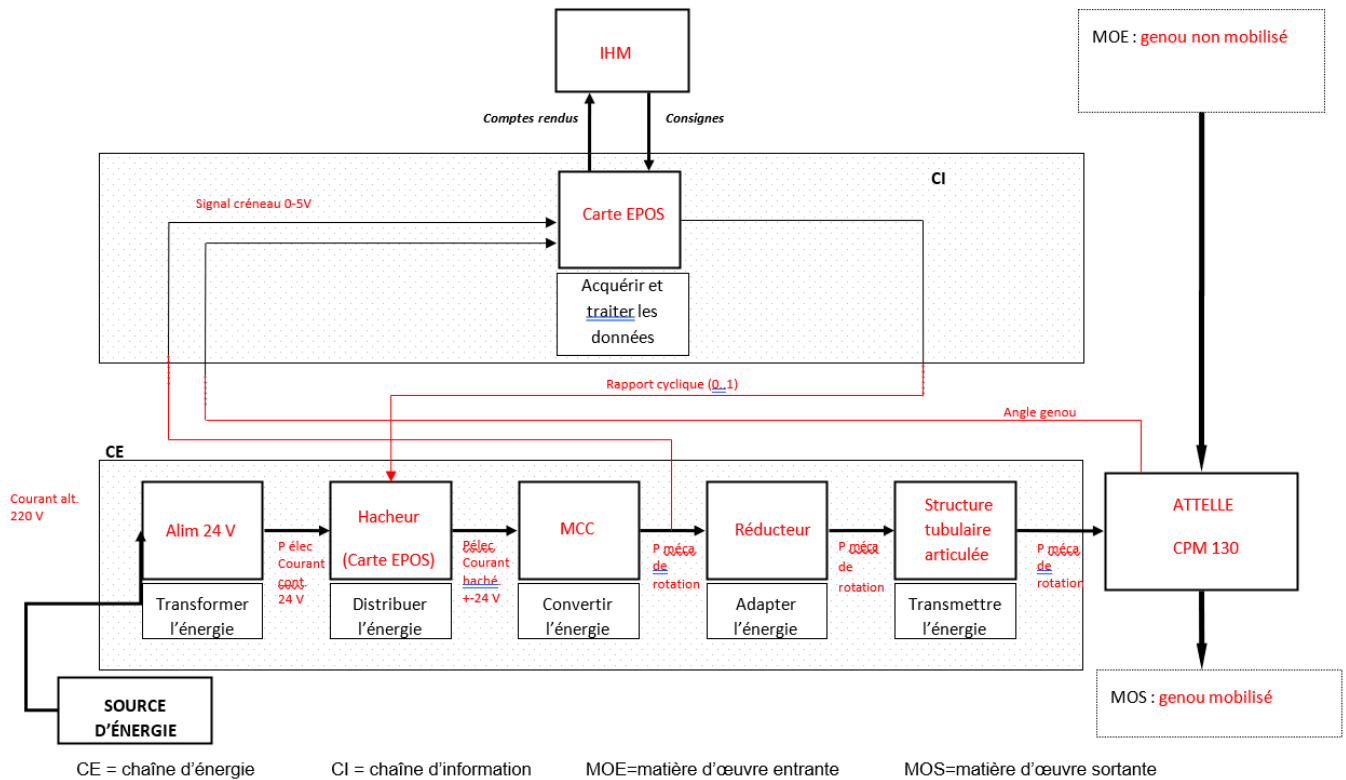


FICHE 3 - DESCRIPTION STRUCTURELLE ET TECHNOLOGIQUE

Description Structurale de l'Attelle

A - CHAINES FONCTIONNELLES





B - MODELISATION CINEMATIQUE

Schéma cinématique paramétré de l'attelle de mobilisation du genou.

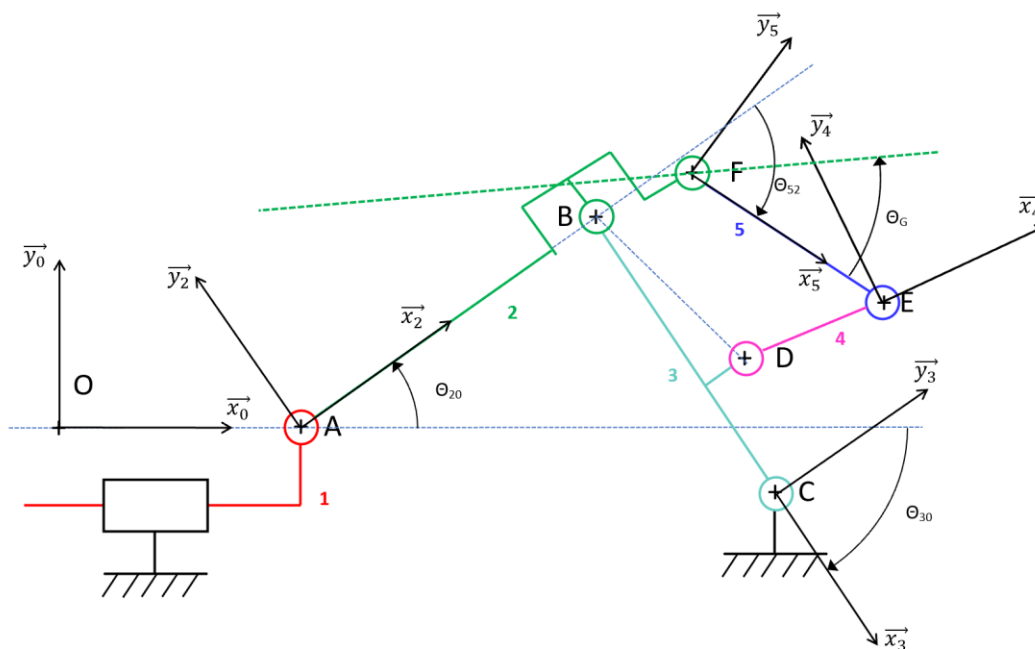


Figure 1 : schéma cinématique de l'attelle CPM-130

Il faut travailler en 2 cycles indépendants :

- Fermeture ABC (figure 2)
- Fermeture BFED (figure 3)

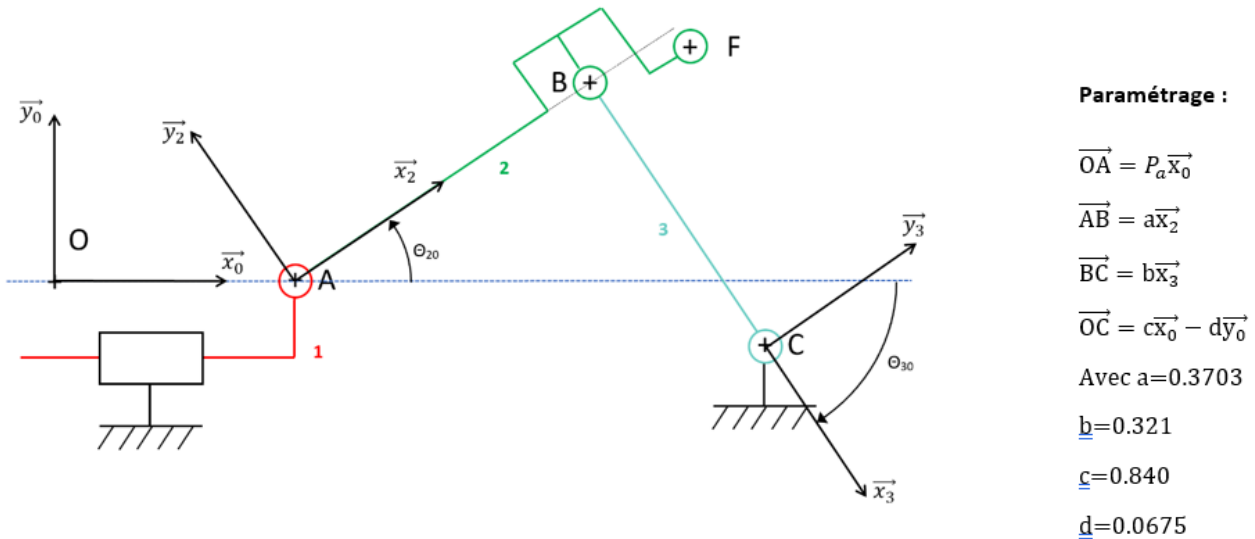


Figure 2 : schéma cinématique du cycle 1

1. Déterminer deux équations scalaires dans la base 0, reliant les paramètres P_a , θ_{20} , et θ_{30} .
2. En déduire une relation implicite entre P_a et θ_{20} , sous la forme $\text{loiES1}(\theta_{20})=0$. Faire de même entre P_a et θ_{30} . Vous disposez d'un script python, incomplet, intitulé *loi_ES_dicho_etudiants.py*
3. Créer une liste ou un tableau contenant les valeurs de P_a de 0,3 à 0,7 par pas de 0,001 ;
4. Compléter les fonctions $\text{loiES1}(\theta_{20})$ et $\text{loiES2}(\theta_{30})$;
5. Définir une fonction dichotomie (f, a, b, eps) qui renvoie la solution à $f(x)=0$, pour $x \in [a ; b]$ avec une précision de eps ;
6. Construire la liste des valeurs successives de θ_{20} (puis θ_{30}) pour P_a variant de 0,3m à 0,7m ;
7. Générer deux graphiques affichant respectivement θ_{20} puis θ_{30} en fonction de P_a .

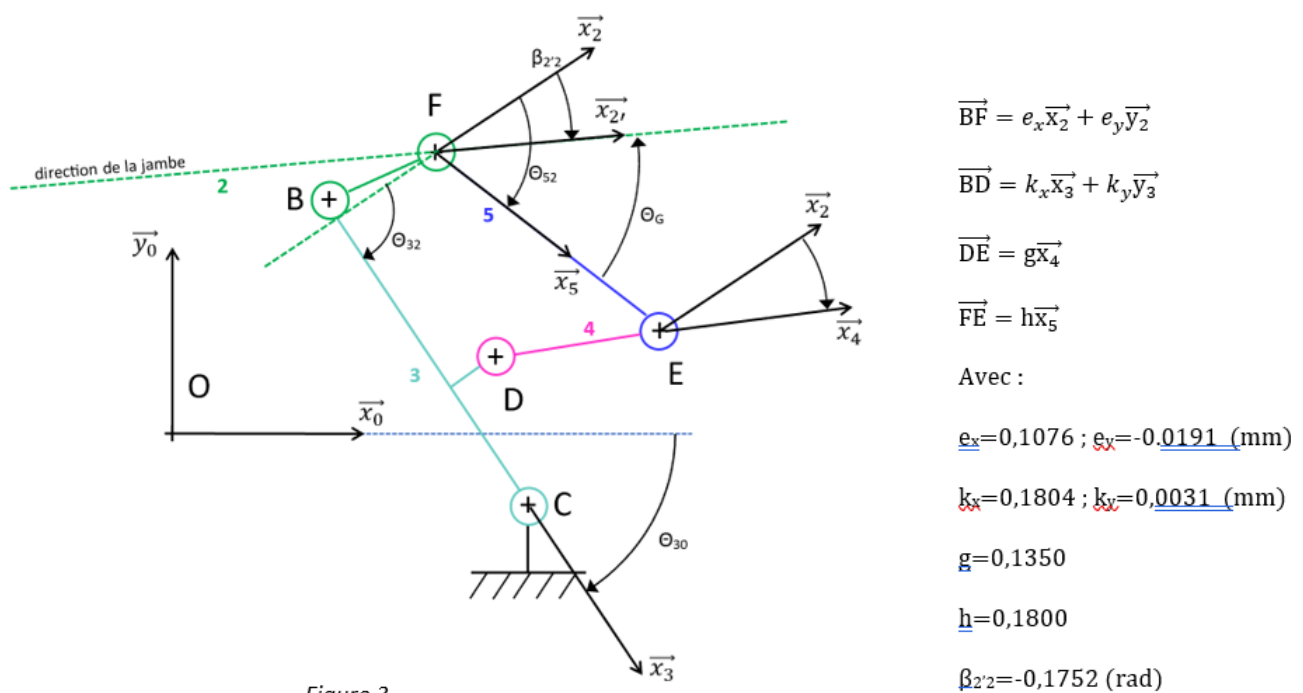
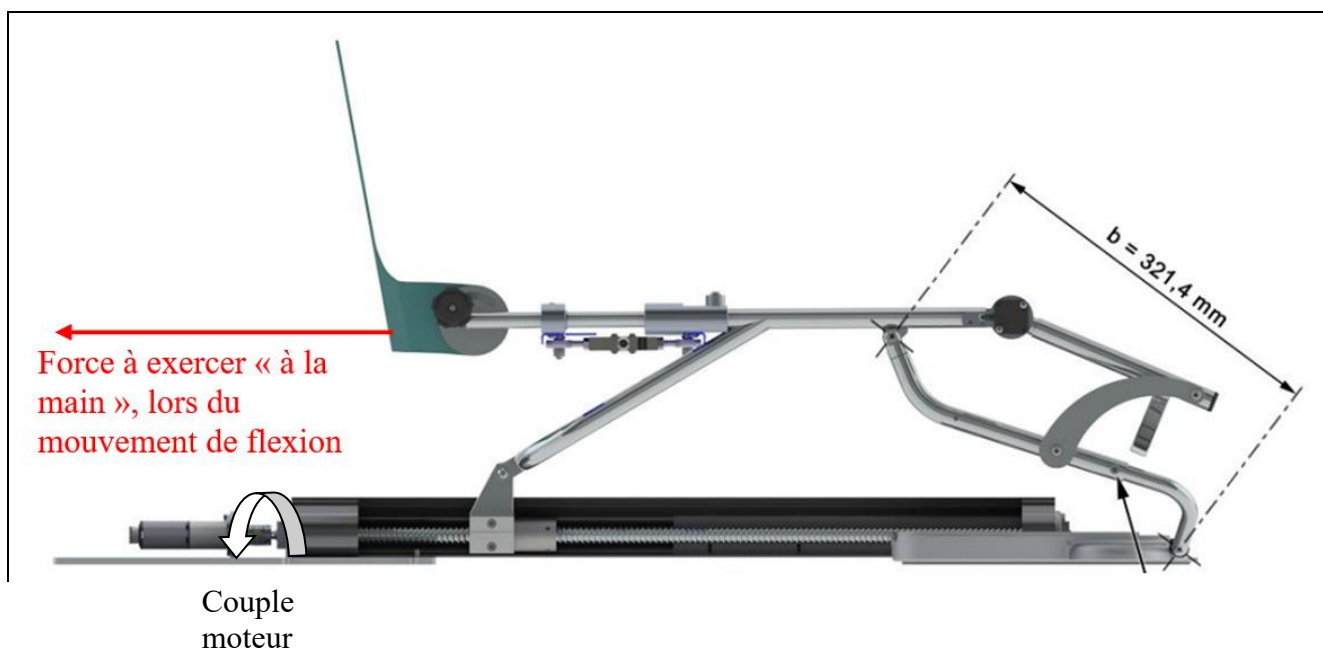


Figure 3

8. Déterminer deux équations scalaires dans la base 2, reliant les paramètres θ_{42} , θ_{32} , et θ_{52} .
9. En déduire une relation implicite entre θ_{52} et θ_{32} sous la forme $\text{loiES3}(\theta_{52})=0$.
10. Compléter la fonctions $\text{loiES3}(\theta_{52})$;
11. Exprimer θ_{32} en fonction de θ_{30} et θ_{20}
12. Construire la liste des valeurs successives de θ_{52} pour P_a variant de 0,3m à 0,7m ;
13. Déterminer une relation entre θ_G , θ_{52} , et $\beta_{2'2}$
14. Construire la liste des valeurs successives de θ_G pour P_a variant de 0,3m à 0,7m ; et afficher le graphe de θ_G en fonction de P_a

C - MODELISATION STATIQUE

Utiliser le paramétrage précédent et des isoléments judicieux (voire des simplifications) pour trouver une relation simple entre le couple moteur et l'effort du pied du patient sur l'attelle ...



FICHE 4 - ACQUISITION

A - ETUDE CINEMATIQUE DE L'ATTELLE

- Cliquez sur l'interrupteur « Activation » pour activer la carte de commande
- Passer en mode LABO.

Pour paramétrer une acquisition, cliquer sur cette icône



Dans la fenêtre qui vient de s'ouvrir, vous aurez besoin notamment des fonctions suivantes :

1/ Choisir les grandeurs à acquérir



2/ Paramétrer le mouvement

On note qu'un enregistrement d'une mesure génère simultanément deux fichiers :

- Un fichier *.eposacq qui peut être ouvert ultérieurement par le logiciel Ihm_CPM-130
- Un fichier *.csv contenant le tableau de toutes les mesures, au format texte.

On notera les conversions suivantes, utiles pour la suite :

- 1000 incréments (qc) correspondent à un déplacement de 0.16 mm du chariot
- $\theta_g = -0.072 * (U_g - 892) + 113.6$ avec U_g la tension en sortie du capteur angulaire analogique

En cas de méconnaissance d'une commande faire appel au professeur.

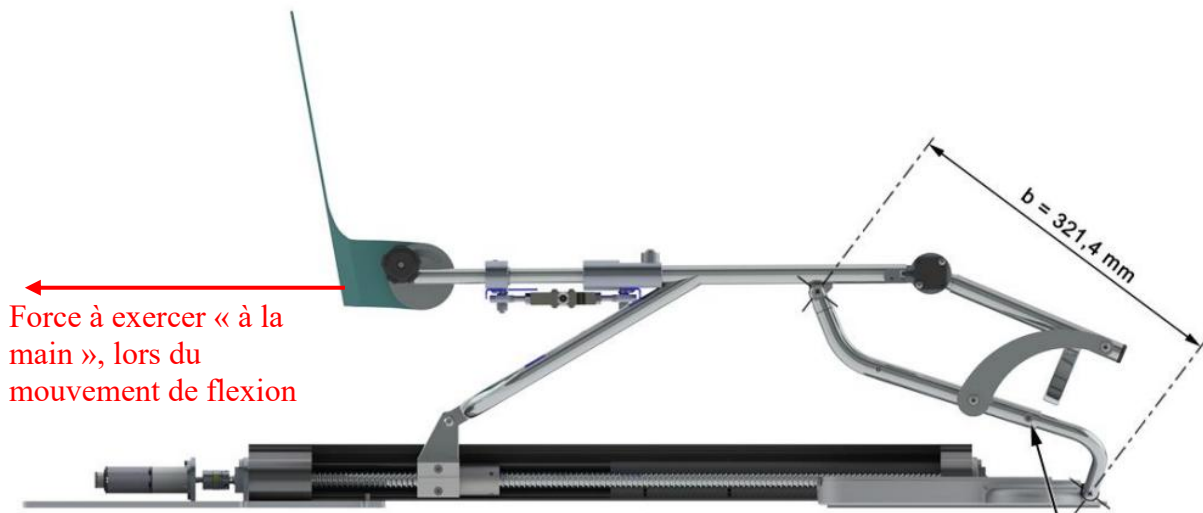
B – ETUDE STATIQUE DE L'ATTELLE

On se place pour toute cette partie dans la situation d'une mobilisation passive de la jambe de patient par l'attelle de rééducation CPM-130. Les mouvements en mobilisation passive sont relativement lents, pour des raisons thérapeutiques, si bien qu'on pourra négliger les effets dynamiques.



- Passer en mode KINETEC, mobilisation PASSIVE :
- Préparer un mouvement du genou de 10° (extension) à 60°(flexion), à une vitesse maximale de 4°/s

On souhaite établir une relation entre l'intensité du courant parcourant le moteur, et l'effort correspondant de l'attelle sur le pied du patient. C'est vous, qui au cours des trois essais successifs, allez générer avec votre main un effort sur l'attelle, à l'image de celui que le patient exercerait avec son pied.



Réaliser au moins trois essais successifs lors desquels, **lors de la flexion seulement**, on exerce un effort suivant sur le support de pied tel que :

- Essai 1 : on laisse le mouvement libre sans le freiner
- Essai 2 : on retient l'attelle par le pied modérément
- Essai 3 : on retient l'attelle par le pied fermement

On veillera à chaque fois à éviter de provoquer des accélérations brusques, et on s'intéressera sur les relevés successifs au régime permanent.

Pour chacune des mesures, vous pouvez passer en visualisation dynamique, puis enregistrer votre acquisition.



Relever à chaque fois l'intensité moyenne en régime permanent, et la noter dans un tableau tel que celui ci-dessous, en complétant avec les couples moteurs correspondants.

	Courant (A)	Couple moteur mNm	Force mesurée (N)
Effort nul			
Effort moyen			
Effort élevé			

A l'aide d'un outil numérique (Python, Excel, ...), tracer les points correspondant aux trois mesures dans un plan (force, courant). Justifier la forme obtenue.

Par mesure de sécurité, la commande inclut une boucle de courant, dont la fonction est de protéger l'électronique et la motorisation de courants excessivement élevé. Celle-ci est réglée pour le courant ne puisse dépasser 1.2 A

Par extrapolation des mesures précédentes, déterminer la force maximale que l'attelle peut exercer sur le pied du patient.