



Soutenance de mi-projet

Optimisation énergétique d'un système



Contexte du projet



Contexte du projet : l'IRCICA

Institut de Recherche sur les Composants pour l'Information et la Communication Avancée :

- Une association entre le CNRS et l'université de Lille
- De nombreux projets hébergés autour de différentes thématiques :
 - Les objets connectés, le photonique, Interactions tactile et gestuelle...



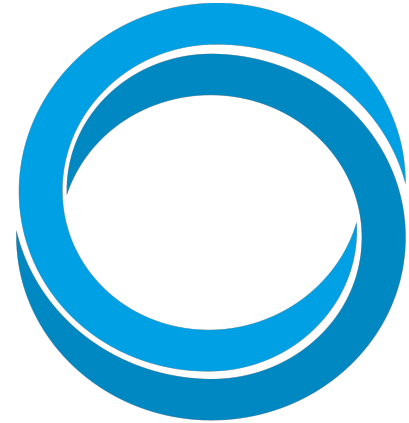


Contexte du projet : GoTouchVR

Son but : développer et commercialiser un produit capable de reproduire les stimulations haptiques pour de la réalité virtuelle

Produit déjà commercialisé chez : Siemens, Altran, BMW...

Se base sur les recherches effectuées par l'IRCICA sur la reproduction de la sensation tactile



GOTOUCHVR

Contexte du projet : Le VRtouch

Un système porté sur le bout des doigts qui reproduit les textures grâce à une vibration générée par une partie mobile

Un système complet de mécatronique : une chaîne mécanique, un système énergétique embarqué piloté par un ARM 32 bits.

Mais un problème de design qui force la ré-étude de sa gestion énergétique

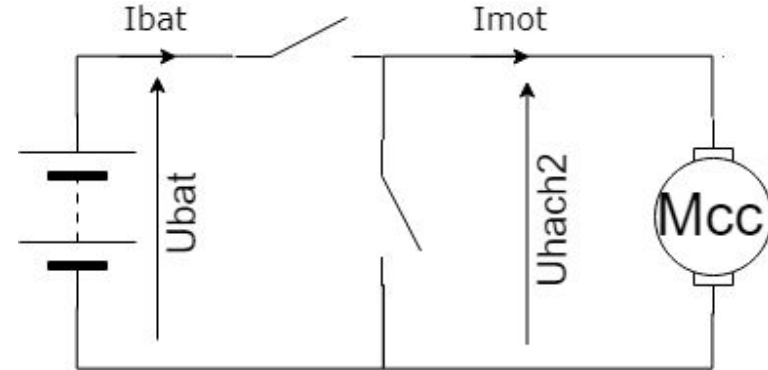


Cahier des charges

Cahier des charges : la problématique

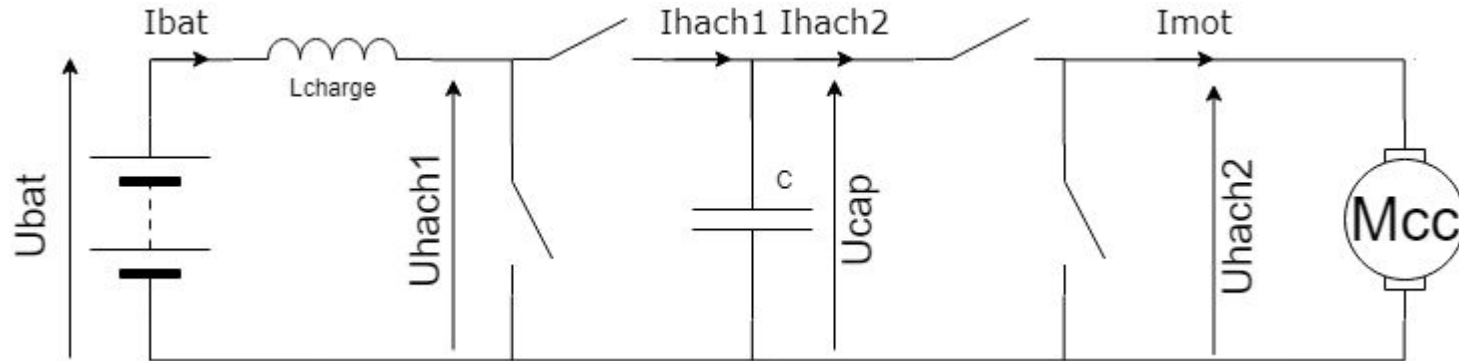
Le VRtouch : une mauvaise gestion énergétique

- Un moteur alimenté par une batterie au travers d'un hacheur
 - Des pics de courants élevés
 - Un compromis entre dynamique et pics de courant
 - La dégradation rapide de la batterie
 - Des retours clients à cause des pannes du système



Cahier des charges : la solution envisagée

Une solution imaginée : rajouter une capacité tampon entre le moteur et la batterie





Cahier des charges : Les étapes du projet

Objectif : Vérifier l'efficacité d'une telle solution :

- Par simulation du système
 - Modélisation du système
 - Vérification du principe de la solution
 - Quantification de son efficacité
- Par la mise en place d'un banc d'essai
 - Reproduction de la partie mécanique et électrique

Critères d'efficacité :

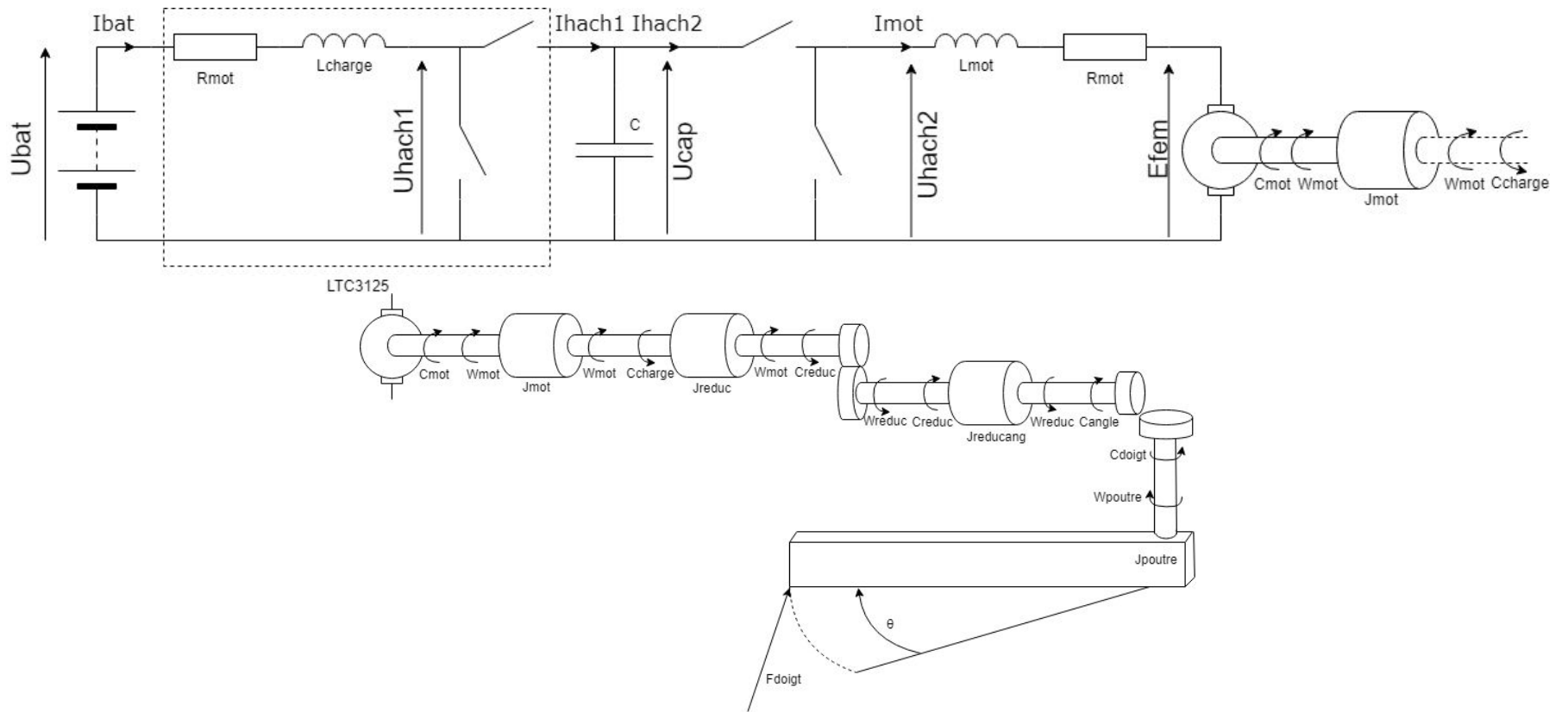
- Dynamique du système : une bande passante de 40Hz
- Limitation du courant conseillée par le constructeur : 130mA

Travail effectué



Travail effectué : Schéma structurel et équations

- Définir un schéma structurel du système à partir des données du problème
- En déduire les équations de comportement de chaque composant du système
- Retenir les hypothèses réalisées pour ces équations
- Résoudre les problèmes de causalité

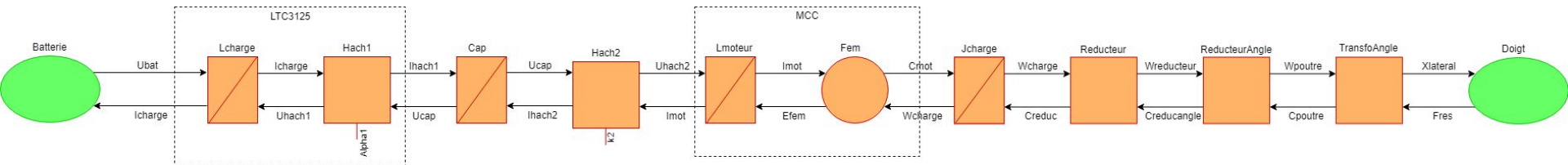


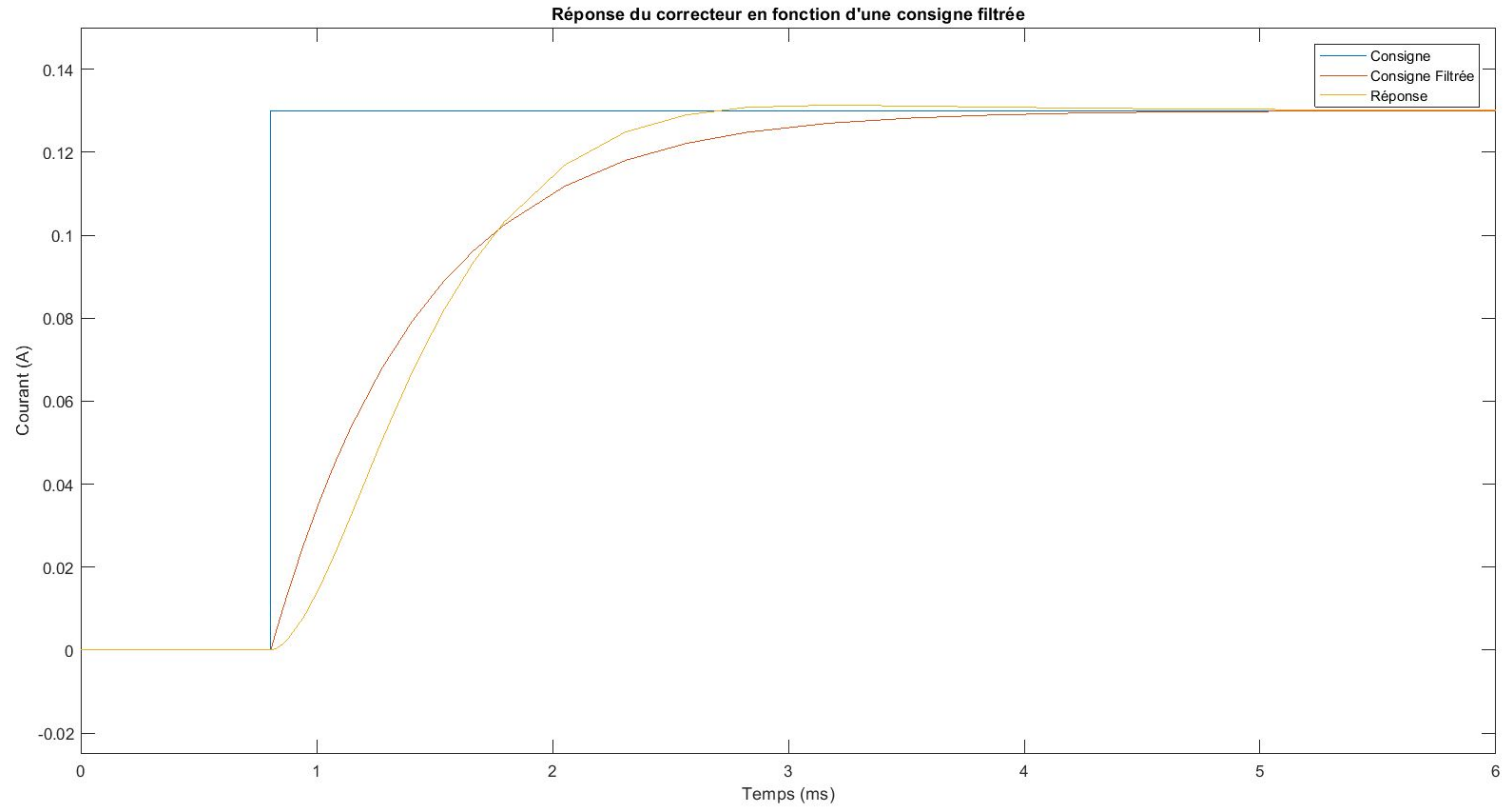
Schémas structurels du système : parties électrique et mécanique

Travail effectué : REM et implémentation

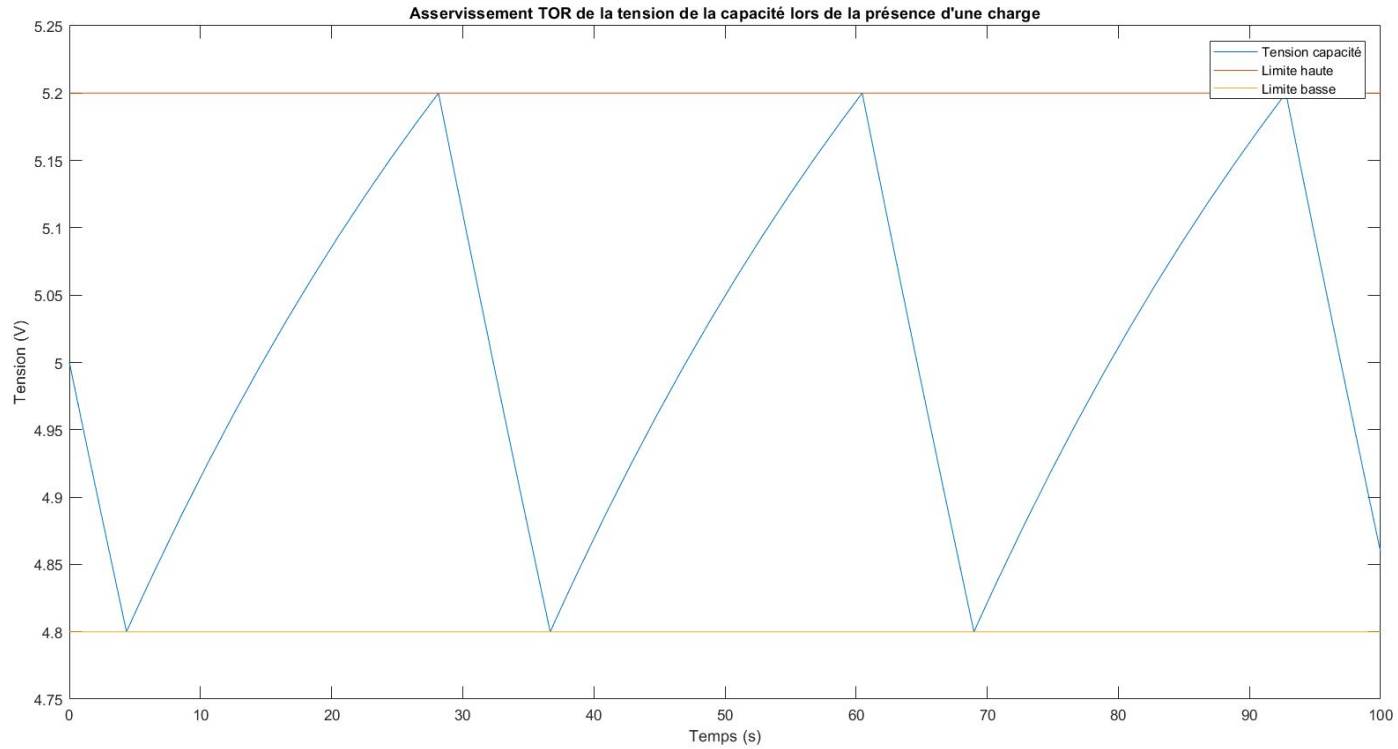
REM : un choix de représentation du système

- Décrit les échanges énergétiques du système
- Se construit à partir des équations
- Facilite l'implémentation du système et le design des correcteurs
- Implémentation composant par composant sous Matlab





Réponse en courant



Asservissement en tension de la capacité



Travail effectué : Asservissement en position

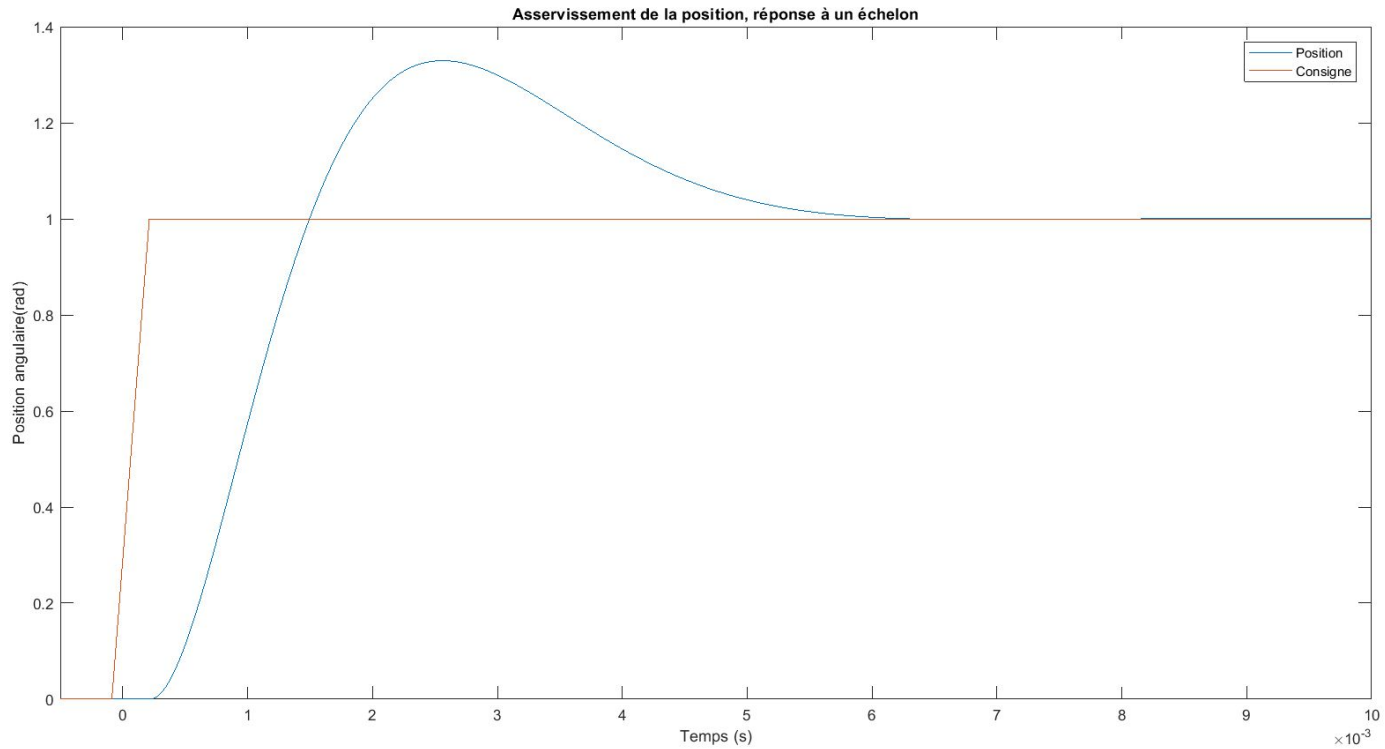
Un premier régulateur PI :

- Mais problème de dynamique : une erreur de traînage importante apparaît

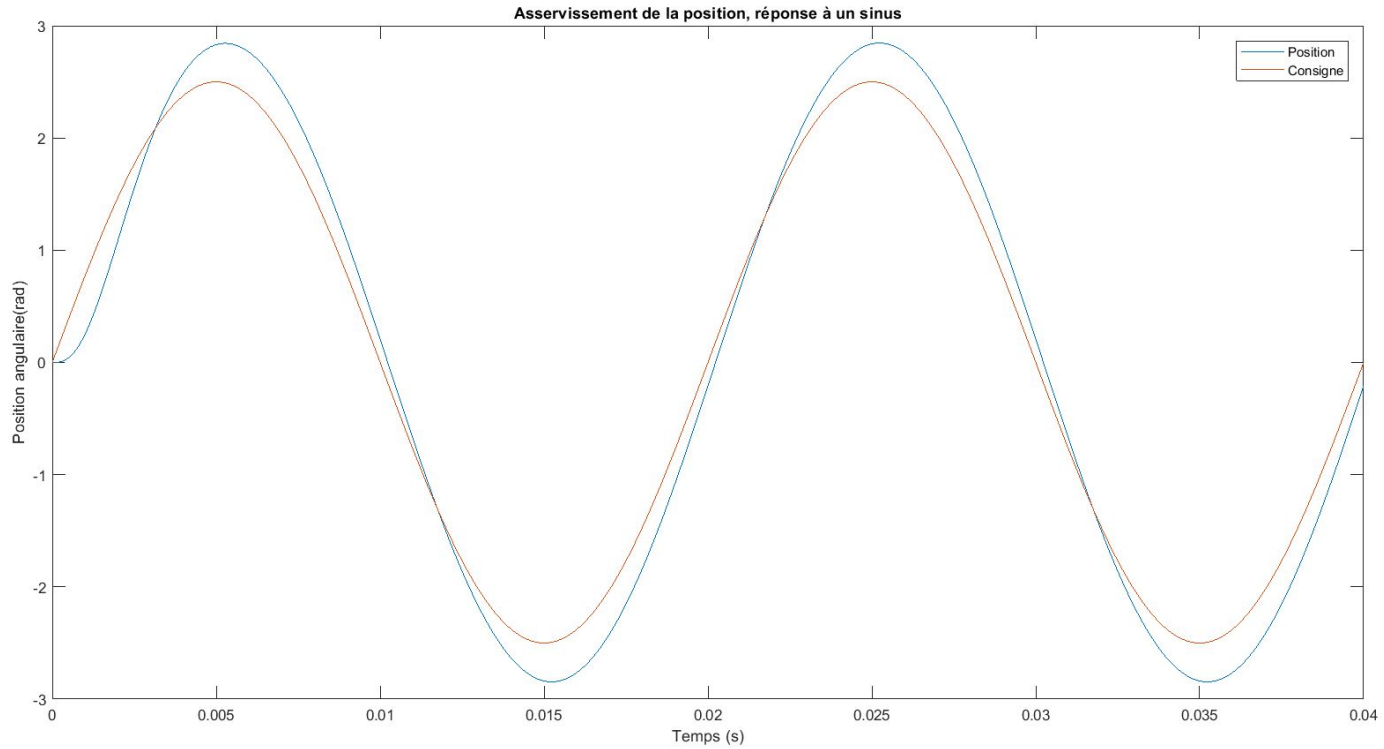
Recours à la commande par retour d'état pour contrôler la vitesse en même temps que la position

- Calcul des paramètres : placement des pôles
- Implémentation sous Matlab
- Vérification du résultat

Choix des pôles en fonction de la dynamique désirée



Asservissement en position : réponse à un échelon



Asservissement en position : réponse à une consigne sinus

Travail restant



Travail restant

- Pour le travail de modélisation :
 - Rajout de la simulation de pression du doigt
 - Rajout de solutions pour quantifier l'efficacité du système

Conception de banc-test

- Prendre en main la suite logicielle pour programmer le F-401RE
- Comprendre le fonctionnement du driver moteur pour pouvoir commander le moteur a souhait
- Concevoir l'électronique du banc de test
- Concevoir la mécanique du banc de test



Merci de votre attention !

Des questions?