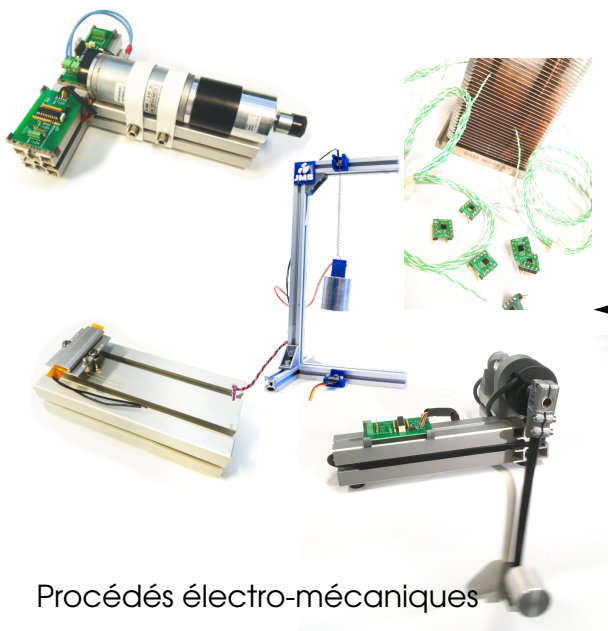
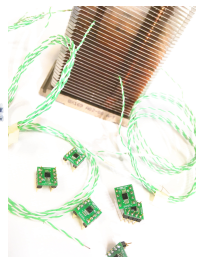




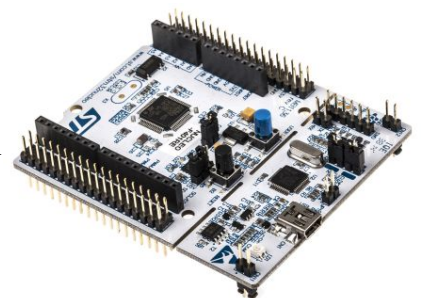
Module IPS : Liste des sujets de projet.



Procédés électro-mécaniques



Concevoir,
fabriquer,
tester,
valider,
exploiter
l'Interface.



Système numérique



Asservissement de Température d'une résistance chauffante via une thermistance.

1 Description

Dans ce projet nous souhaitons asservir en température une résistance chauffante. Dans un premier temps, vous devrez réaliser l'asservissement numérique de la température, puis dans un second temps vous devrez exploiter vos résultats de mesure pour les comparer avec la théorie (cf vos précédent enseignement de thermique).

Vous pourrez, par exemple :

- Donner l'expression de l'équation de la chaleur (plus précisément on cherche à prédire comment variera la température en fonction de la puissance de chauffe).
- Simuler cette équation dynamique (en utilisant scilab, matlab ou python à votre guise).
- Identifier expérimentalement la valeur numérique des paramètres thermiques du système.
- Superposer les résultats théoriques et expérimentaux.
- Étudier l'influence de la convection forcée en ajoutant un ventilateur de PC (qui pourrait être commandé par votre système numérique)

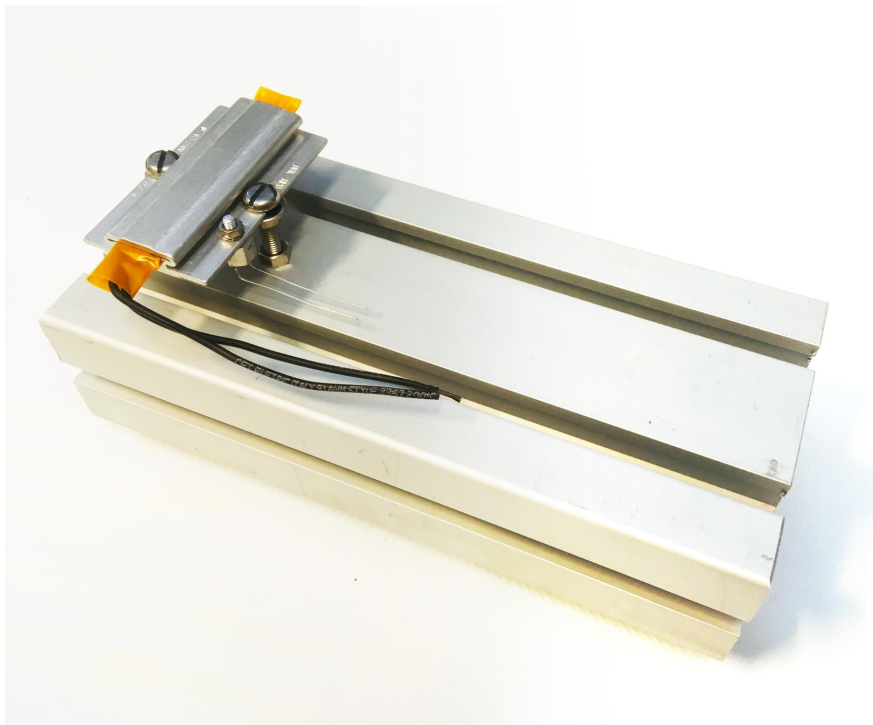


Figure 1: Resistance chauffante et thermistance montée dessus.

2 Quelques pistes sur le travail à réaliser

- Concevoir le système de mesure (prévoir tout les capteurs nécessaires à la mesure de la température, mais aussi des variables nécessaires à la validation par l'équation de la chaleur)
- Réaliser un prototype sur plaque LAB ou protoboard
- Réaliser les logiciels du microcontrôleur d'une part, et de simulation d'autre part.
- Router et réaliser votre système de mesure sur circuit imprimé.
- Dépouiller, analyser, exploiter et critiquer vos résultats
- etc.

3 Matériels disponible spécifique à ce projet

- Résistance chauffante DBK HP03-1/04-24
- thermistance EPCOS B57045K473K

4 Matériels disponible pour tous les projets

- Carte Nucleo STM F411RE
- plaque à trous,
- résistances, trimers, condensateurs, diodes 1N4148. Voir les casiers à composants en salle ou le magasin de l'ENIB (E003).
- transistors de puissance MOSFET Canal N IRLZ34NPBF, Canal P IRF9520PBF
- Capteurs de courant ACS712, ou utilisation d'une résistance de shunt de 0.05Ω
- Amplificateurs opérationnels TL082, MCP6002-I/P
- Amplificateurs d'instrumentation AD620
- ...

Instrumentation d'un pendule non actionné.

1 Description

Dans ce projet nous souhaitons instrumenter un pendule simple, c'est-à-dire mesurer les déplacements, vitesses et accélérations du pendule. Dans un premier temps, vous devrez réaliser le système de mesure, puis dans un second temps vous devrez exploiter vos résultats de mesure pour les comparer avec la théorie (cf. vos précédents enseignement de dynamique).

Vous pourrez, par exemple :

- Donner l'expression de l'équation dynamique régissant le mouvement du pendule.
- Simuler cette équation (en utilisant scilab, matlab ou python à votre guise).
- Identifier expérimentalement la valeur numérique des paramètres dynamique du système (poids de la masse, longueur du pendule, frottements...).
- Interfacer les capteurs avec le microcontrôleur, explorer la pertinence de filtrer électroniquement certains signaux. (Par exemple placer un filtre analogique en sortie de la mesure de position par le potentiomètre, comparer les acquisition du signal filtré, avec le signal brut, avec le signal brut filtré numériquement).
- Superposer les résultats théoriques et expérimentaux.
- Comparer l'obtention de la vitesse par dérivation de la position et par intégration de l'accélération, étudier l'influence du bruit.
- Créer un estimateur, qui calcul automatiquement la position de la masse mise en bout de pendule.

2 Quelques pistes sur le travail à réaliser

- Concevoir le système de mesure.
- Réaliser un prototype sur plaque LAB ou protoboard
- Réaliser les logiciels du microcontrôleur d'une part, et de simulation d'autre part.
- Router et réaliser votre système de mesure sur circuit imprimé.
- Dépouiller, analyser, exploiter et critiquer vos résultats
- etc.



Figure 1: Pendule non actionné.

3 Matériels disponible spécifique à ce projet

- Encodeur rotatif à axe traversant Baumer IVO G1342.N707129000.
- axe de 12mm, tube de carbone, connecteurs mécaniques, masse de test.
- accéléromètre ADXL335
- potentiomètre de positionnement Vishay 357B0103MAB251S22

4 Matériels disponible pour tous les projets

- Carte Nucleo STM F411RE
- plaque à trous,
- résistances, trimers, condensateurs, diodes 1N4148. Voir les casiers à composants en salle ou le magasin de l'ENIB (E003).
- transistors de puissance MOSFET Canal N IRLZ34NPBF, Canal P IRF9520PBF
- Capteurs de courant ACS712, ou utilisation d'une résistance de shunt de 0.05Ω
- Amplificateurs opérationnels TL082, MCP6002-I/P
- Amplificateurs d'instrumentation AD620
-

Asservissement en position d'un actionneur en AMF (Alliage à Mémoire de Forme).

1 Description

Dans ce projet nous souhaitons asservir la position d'une masse à l'aide d'un actionneur AMF. Le ressort en AMF sera chauffé par effet Joule. La position de la masse sera mesurée par un capteur de position laser (Capteur à temps de vol).

Vous pourrez, par exemple :

- Mesurer la position de la masse.
- Mesurer la tension aux bornes du ressort, mesurer le courant électrique dans le ressort, en déduire la puissance de chauffe.
- Asservir la position de la masse en contrôlant la puissance de chauffe.
- Étudier l'influence des différents termes du correcteur choisi.

Contrainte spécifique : La mesure du courant devra être faite à l'aide d'une résistance de shunt.

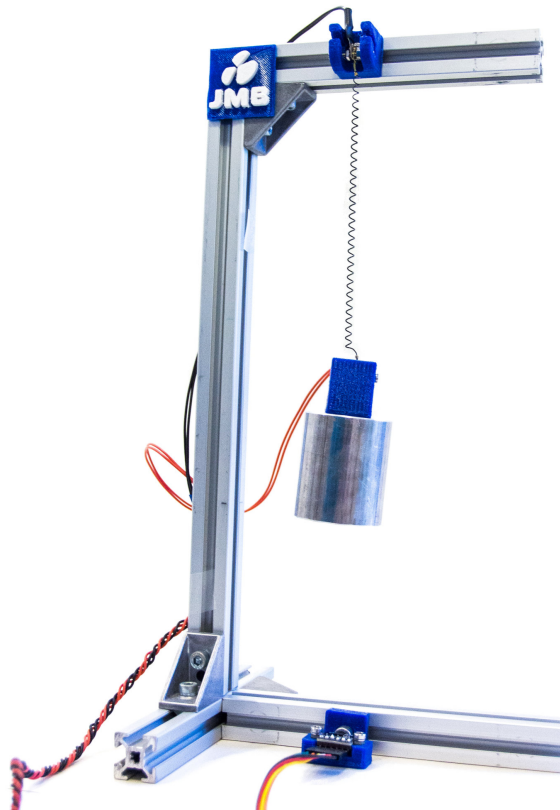


Figure 1: Actionneur AMF

2 Quelques pistes sur le travail à réaliser

- Choisir les grandeurs à mesurer
- Concevoir le système de mesure.
- Réaliser un prototype sur plaque LAB ou protoboard
- Réaliser les logiciels du microcontrôleur d'une part.
- Router et réaliser votre système de mesure sur circuit imprimé.
- Dépouiller, analyser, exploiter et critiquer vos résultats
- etc.

3 Matériels disponible spécifique à ce projet

- Capteur de distance ToF VL53L0X .
- Une potence en Profilé 2020, une masse, un ressort AMF.
- Résistance de shunt : Résistance fixe à couche métallique $50\text{m}\Omega$ 1%, 1W Ref : MSR-1 R05 F

4 Matériels disponible pour tous les projets

- Carte Nucleo STM F411RE
- plaque à trous,
- résistances, trimers, condensateurs, diodes 1N4148. Voir les casiers à composants en salle ou le magasin de l'ENIB (E003).
- transistors de puissance MOSFET Canal N IRLZ34NPBF, Canal P IRF9520PBF
- Capteurs de courant ACS712, ou utilisation d'une résistance de shunt de 0.05Ω
- Amplificateurs opérationnels TL082, MCP6002-I/P
- Amplificateurs d'instrumentation AD620
- Divers capteurs de température : thermistance EPCOS B57045K473K, MCP9700
...
-

Mesure de (champ de) température par thermocouple.

1 Description

Dans ce projet nous souhaitons mesurer le champs de température dans un ventirad de PC, c'est-à-dire que nous souhaitons visualiser simultanément la température en plusieurs point de l'espace.

Vous pourrez, par exemple :

- Mesurer la température en plusieurs points judicieusement choisi du radiateur.
- Visualiser l'évolution temporelle de la température lorsque le processeur est en charge ou non.
- Discuter de l'influence de la convection forcé.
- Faire le liens avec vos connaissances en thermique.



Figure 1: Thermocouples et circuits de conditionnement.

2 Quelques pistes sur le travail à réaliser

- Concevoir le système de mesure.
- fixer les thermocouple au endroit choisis sur le ventirad.
- Réaliser un prototype sur plaque LAB ou protoboard
- Réaliser les logiciels du microcontrôleur d'une part.
- Router et réaliser votre système de mesure sur circuit imprimé.
- Dépouiller, analyser, exploiter et critiquer vos résultats.
- il peut être intéressant de développer une visualisation en 3D des données de mesure (scilab, matlab ou python par exemple), représentant le gradient de température.
- etc.

3 Matériels disponible spécifique à ce projet

- Thermocouple type K .
- Circuit conditionneurs de thermocouple AD8495CRMZ. **ATTENTION : de pas souder les conditionneurs sur votre PCB mais utiliser des supports tulipes (DIL8).**
- Vieux PC de test.

4 Matériels disponible pour tous les projets

- Carte Nucleo STM F411RE
- plaque à trous,
- résistances, trimers, condensateurs, diodes 1N4148. Voir les casiers à composants en salle ou le magasin de l'ENIB (E003).
- transistors de puissance MOSFET Canal N IRLZ34NPBF, Canal P IRF9520PBF
- Capteurs de courant ACS712, ou utilisation d'une résistance de shunt de 0.05Ω
- Amplificateurs opérationnels TL082, MCP6002-I/P
- Amplificateurs d'instrumentation AD620
- Divers capteurs de température : thermistance EPCOS B57045K473K, MCP9700
- ...
-

Asservissement de vitesse d'une MCC.

1 Description

Dans ce projet nous souhaitons mettre en rotation différents petits "volants d'inertie" à vitesse constante par un moteur à courant continu. Déterminer d'après les mesures, les paramètres dynamiques du moteur (Inertie, frottement, constante électrique...). Puis comparer cela à une simulation numérique.

Vous pourrez, par exemple :

- Donner l'expression de l'équation dynamique régissant le mouvement du volant.
- Simuler cette équation (en utilisant scilab, matlab ou python à votre guise).
- Identifier numériquement les paramètres dynamiques du système (inertie, frottement, constante électrique...).
- Superposer les résultats théoriques et expérimentaux.
- Asservir la vitesse de rotation du moteur.
- Déterminer le rendement énergétique de la chaîne de propulsion.
- Faire le lien avec vos connaissances en dynamique et en énergétique (par exemple en faisant le lien entre l'énergie électrique consommée et l'énergie mécanique stockée dans le mouvement de rotation).

Contrainte spécifique : La mesure du courant devra être faite à l'aide d'une résistance de shunt.

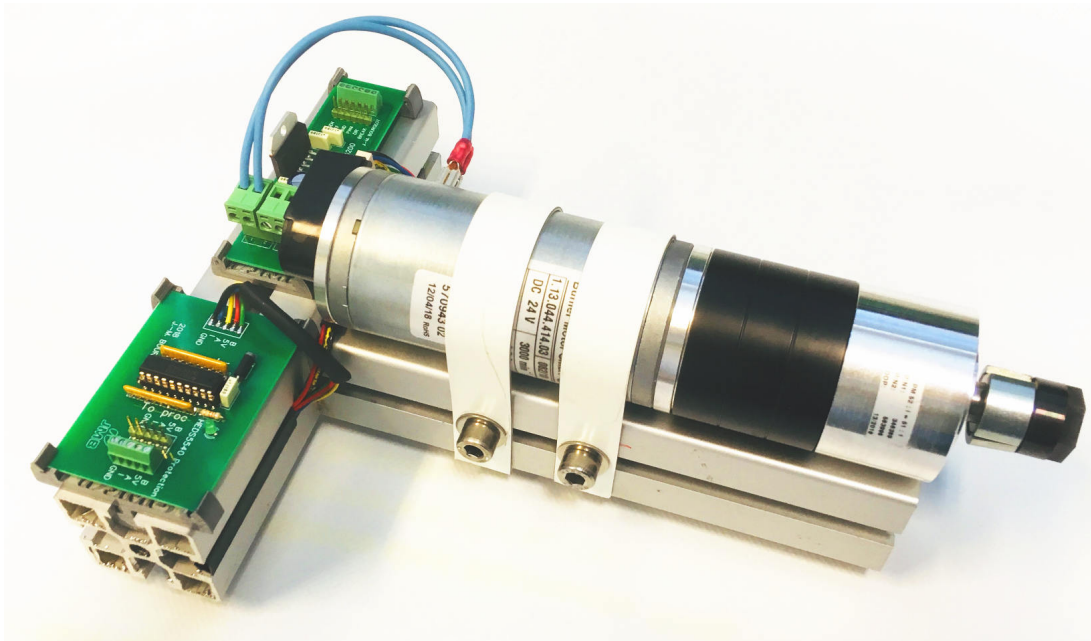


Figure 1: Moteur à courant continu.

2 Quelques pistes sur le travail à réaliser

- Choisir les grandeurs à mesurer (grandeurs mécaniques ET grandeurs électriques)
- Concevoir le système de mesure.
- Réaliser un prototype sur plaque LAB ou protoboard.
- Réaliser les logiciels du microcontrôleur d'une part.
- Router et réaliser votre système de mesure sur circuit imprimé.
- Dépouiller, analyser, exploiter et critiquer vos résultats.
- etc.

3 Matériels disponible spécifique à ce projet

- Moteur à courant continu mdp 1.13.044/PM52 (rapport de réduction différent suivant les groupes) muni d'un encodeur HEDS 5540.
- Différents volants d'inertie.

ATTENTION : Bien fixer le moteur sur la table à l'aide d'un serre joint lorsque vous utilisez le volant d'inertie.

4 Matériels disponible pour tous les projets

- Carte Nucleo STM F411RE
- plaque à trous,
- résistances, trimers, condensateurs, diodes 1N4148. Voir les casiers à composants en salle ou le magasin de l'ENIB (E003).
- transistors de puissance MOSFET Canal N IRLZ34NPBF, Canal P IRF9520PBF
- Capteurs de courant ACS712, ou utilisation d'une résistance de shunt de 0.05Ω
- Amplificateurs opérationnels TL082, MCP6002-I/P
- Amplificateurs d'instrumentation AD620
- Divers capteurs de température : thermistance EPCOS B57045K473K, MCP9700
- ...
- ...