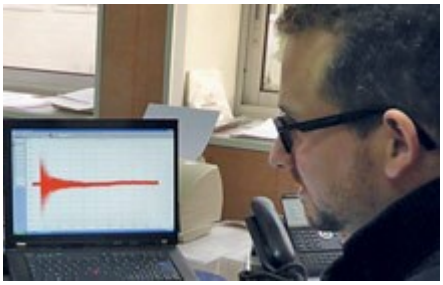
PILOTAGE EN POSITION D'UN PANNEAU SOLAIRE

1- Contextualisation :



Le métier de l'ingénieur consiste à poser et résoudre de manière performante et innovante des problèmes complexes, de création, de conception, de réalisation et de mise en œuvre de produits, de systèmes ou de services.

Un ingénieur doit être capable de :

- vérifier les performances attendues d'un système complexe ;
- prévoir les performances d'un système à partir d'une modélisation ;
- imaginer et concevoir un système complexe ;
- piloter des projets.

2- Présentation du bureau d'étude

Présentation du système :

Le système de capteur solaire motorisé Phénix permet d'optimiser la production électrique des cellules phovoltaïques par le suivi du soleil. L'ensemble se monte essentiellement sur le toit de camping cars. Il permet le maintien en charge des batteries. (Batterie moteur et batterie de bord). L'énergie électrique sur les camping-cars permet d'alimenter :

-le moteur de propulsion de la cellule (Souvent Diesel)
-les accessoires tels que :

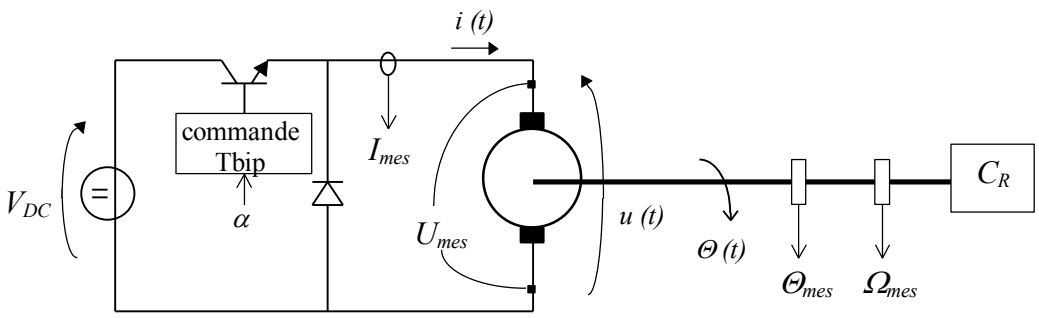
- Réfrigérateur
- Téléviseur
- Eclairage de la cellule
- Pompe d'alimentation sous pression de l'eau
- …

Pour une efficacité maximale, la surface plane sur laquelle sont fixées les cellules photovoltaïques doit être perpendiculaire aux rayons du soleil.

Deux réglages sont à effectuer :

- une rotation θ autour d'un axe horizontal : **élévation**
- une rotation ψ autour d'un axe vertical : **azimut**

Synoptique et équations liées au système :



La cellule photovoltaïque est considérée comme une source de tension continue Vdc = 12v

Une identification des paramètres de la machine par les essais classiques donne les résultats suivants :

- paramètres électriques : $R = 1{,}2\ \Omega$ $L = 1{,}5\ mH$
- paramètres mécaniques : $J = 6.10^{-5}\ Kg.m^2$ $f = 4.10^{-5}\ Kg.m^2/s$
- paramètre électromécanique : $k\Phi = 60.10^{-3}\ Nm/A$
- couple de pertes : $Cp = 10^{-2}\ Nm$
- *réducteur de vitesse : r = 1/ 200*

Le hacheur, composé d'interrupteurs supposés parfaits, est alimenté par une source de tension continue $V_{DC} = 12\ V$, et peut fonctionner avec une fréquence de modulation $f_{mod} = 5\ kHz$.

Cahier des charges

- Exigences sur la boucle de courant
  - erreur statique nulle,
  - temps de réponse 10 fois plus faible que celui du courant en boucle ouverte.
- Exigences sur la boucle de vitesse
  - erreur statique nulle,
  - Déterminer les gains du correcteur de manière avoir un dépassement de consigne de 20% avec un temps de réponse 10 fois plus faible que celui de la vitesse en boucle ouverte (utiliser les abaques $\zeta = f(D\%)$ et $t_r.\omega_n = f(\zeta)$).
- Exigences sur la boucle de position
  - erreur statique nulle,
  - Déterminer le gain du correcteur de manière à avoir une constante de temps 10 fois supérieure à celle la boucle de vitesse.

Partie 1 : Modélisation et synthèse des correcteurs pour le panneau solaire

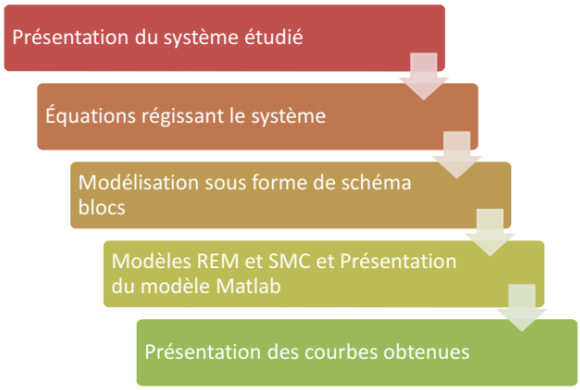
Objectif : Déterminer les gains des correcteurs de courant et de vitesse pour répondre aux exigences du cahier des charges

- Définir la REM du système
- Mettre en place la SMC du système
- Synthétiser les correcteurs par la méthode de votre choix

Partie 2 : Réalisation d'un prototype virtuel du panneau solaire

Objectif : Réaliser et valider le prototype du rétroviseur électrique vis-à-vis du cahier des charges et caractériser les écarts.

✓ Réalisation du modèle Matlab



Partie 3 : Travail d'évaluation

✓ Préparer un document synthétisant votre travail :
✓ Présentation orale de 10 minutes