

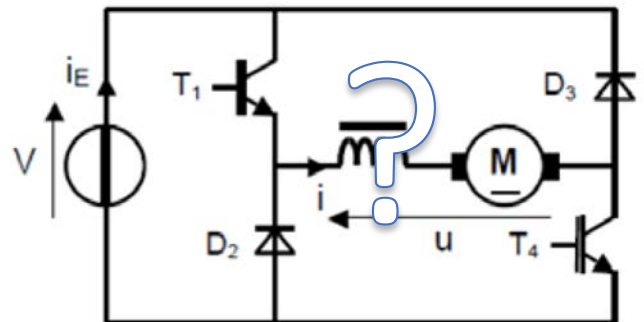
ILOTS

Chaine d'énergie de la machine à courant continu

1 ORGANISATION DE L'ACTIVITE

1.1 CONSIGNES

- Vous avez 4 heures pour réaliser ce travail
- Attention au matériel :
 - Le matériel doit être rangé en fin de séance
 - La mise en œuvre d'une mesure doit faire l'objet d'une réflexion préalable et mise en œuvre après accord des enseignants
 - **Appelez le professeur avant toute mise en œuvre d'une mesure ou d'un montage pour vérification !**



1.2 TRAVAIL DEMANDE

Le travail demandé est centré uniquement sur la chaîne d'énergie de la machine à courant continu.

Au travers du système, dans une démarche de projet et d'investigation, à l'aide des documents disponibles ou à établir, de résolution, de prédétermination et de mesures pertinentes montrer à travers des fiches :

- Le besoin – cahier des charges et fonctions principales
- L'analyse structurelle : les différentes solutions utilisées dans le système
- L'approche plus précise d'une ou plusieurs fonctions à travers une modélisation

Le compte-rendu se fera à l'oral à travers d'un document réalisé en équipe et présenté par un de ses membres qui sera désigné en fin de séquence.

L'équipe réalise un dossier constitué de fiches pour le système étudié.

1.3 ROLES

Chaque membre du groupe a des fonctions / tâches qui lui sont attribuées c'est-à-dire une compétence à développer :

1.3.1 CE : Chef d'équipe

Il est chargé :

- ➔ de faire le lien entre les membres de l'équipe
- ➔ d'identifier la nature et les caractéristiques des flux échangés
- ➔ d'extraire du cahier des charges les grandeurs pertinentes
- ➔ de déterminer les pertes en conduction dans les interrupteurs statiques
- ➔ de déterminer les caractéristiques mécaniques de l'actionneur
- ➔ d'extraire les informations utiles d'un dossier technique
- ➔ d'effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique
- ➔ de mettre en place la trame de la présentation

- ➔ de soutenir ses équipiers, il facilite leurs tâches en apportant son aide et il doit avoir une vue globale des activités

1.3.2 AM : Analyseur Modélisateur

Il est chargé :

- ➔ Associer les grandeurs physiques aux échanges d'énergie et à la transmission de puissance
- ➔ Choisir (ou justifier le choix) d'un convertisseur en fonction des transferts énergétiques souhaités
- ➔ Préciser leurs caractéristiques (variable potentielle, variable flux)
- ➔ Analyser la réversibilité de la chaine d'énergie
- ➔ Établir le schéma bloc du système

1.3.3 AR : Analyseur Résolveur

Il est chargé :

- ➔ de déterminer les courants et les tensions dans les composants
- ➔ de déterminer les puissances échangées
- ➔ de déterminer les énergies transmises ou stockées
- ➔ d'identifier les pertes d'énergie dans un convertisseur statique d'énergie, dans un actionneur ou dans une liaison
- ➔ de déterminer les fonctions de transfert à partir d'équations physiques (modèle de connaissance)
- ➔ d'identifier les paramètres caractéristiques d'un modèle du premier ou du second ordre à partir de sa réponse indicielle

1.3.4 EA : Expérimentateur Analyseur

Il est chargé :

- ➔ de quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées
- ➔ d'identifier les constituants réalisant les fonctions élémentaires de la chaîne d'énergie et d'information
- ➔ de repérer les flux d'entrée et de sortie de chaque constituant, leurs natures (électrique, mécanique, pneumatique, thermique ou hydraulique) et leurs sens de transfert.
- ➔ de mettre en œuvre un appareil de mesure adapté à la caractéristique de la grandeur à mesurer
- ➔ de mettre en œuvre un système complexe en respectant les règles de sécurité, respecter les protocoles expérimentaux
- ➔ d'identifier et décrire la chaîne d'énergie d'un système

1.3.5 EM : Expérimentateur Modélisateur

Il est chargé :

- ➔ d'analyser l'effet de la commande sur le comportement de la chaîne d'énergie
- ➔ de proposer une méthode de résolution permettant la détermination des courants, des tensions, des puissances échangées, des énergies transmises ou stockées
- ➔ de définir les méthodes de mesures
- ➔ de mesurer les grandeurs potentielles et les grandeurs de flux dans les différents constituants d'une chaîne d'énergie
- ➔ d'associer un modèle aux constituants d'une chaîne d'énergie

ILOTS

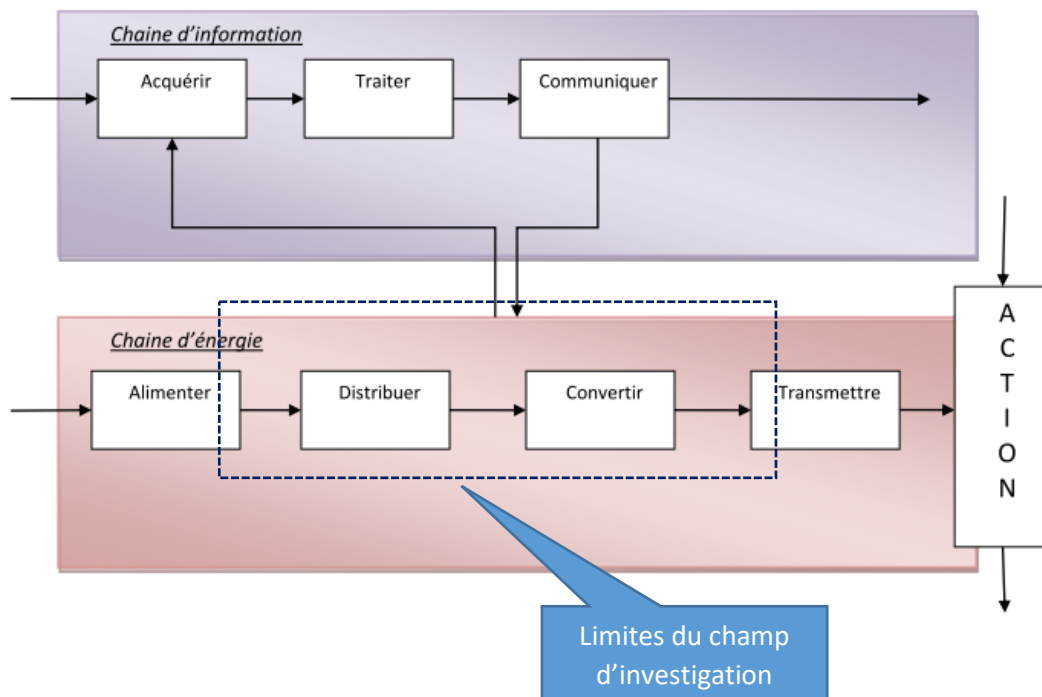
Chaine d'énergie de la machine à courant continu

→ de modéliser l'association convertisseur statique-machine

2 ANALYSES

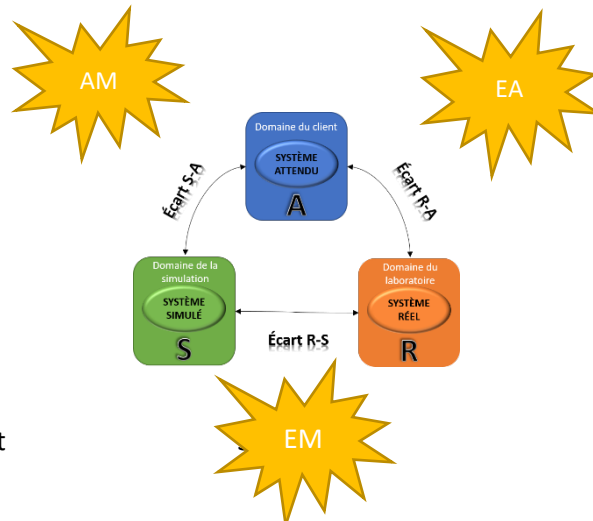
2.1 SITUATION FONCTIONNELLE

La démarche de ce TP est de comprendre la mise en œuvre de la **machine à courant continu** dans le contexte du système tel qu'il est réalisé, c'est-à-dire au niveau de la chaîne d'énergie.



2.2 CARACTERISATION DES ECARTS ET ROLES

Sur le système, chacune des trois personnes (sur le groupe de 5) est chargée de la mise en évidence d'un écart



3 ACTIVITES (PISTES D'INVESTIGATIONS)

CE+EA+EM (1h30)

Tout en se référant au points 1.3.1, 1.3.4 et 1.3.5

- Mettre en service le système et mettre en évidence le fonctionnement de la machine à courant continu.
- Faire d'autres observations en modifiant la charge, si cela est possible.
- Déterminer les logiciels susceptibles de mettre en évidence les mesures possibles.
- A l'aide de la documentation et/ou des plaques signalétiques, déterminer les caractéristiques de l'actionneur (fonction convertir). Rédiger une fiche récapitulative.
- A l'aide de la documentation et/ou des plaques signalétiques, déterminer les caractéristiques du pré-actionneur (fonction distribuer – CVS). Rédiger une fiche récapitulative.

EM (2h30)

Tout en se référant au points 1.3.1 et 1.3.5 :

- A partir d'un moteur similaire (proposé) à celui du système : définir un protocole d'essai permettant de déterminer les valeurs de R_{induit} , k , J , f ...
- Mettre en œuvre ce protocole d'essai, en partant de la mesure de la tension, du courant dans l'induit ainsi que la vitesse (rédiger une fiche méthode).
- Construire alors le schéma bloc correspondant à ce moteur sous Simulink (représentation causale).
- Caractériser l'écart R-S.

EA (2h30) + appui CE (1h)

Tout en se référant au points 1.3.4 :

- Sur le système : proposer un protocole de mesure pour relever les formes de tensions et de courant moteur dans différents modes de fonctionnement (en utilisant des sondes différentielles et un oscilloscope numérique, si possible mettre en évidence tension-courant dans un interrupteur, pour évaluer les pertes par conduction (mesurées).
- Mettre en œuvre ces mesures, établir éventuellement une procédure de traitement numérique de ces données pour les exploiter (fichiers .csv issus de logiciels ou de l'oscilloscope)
- Rédiger une fiche relative au protocole de mesure concernant le système étudié.
- Caractériser les écarts R-A

AR (4h) + appui CE (1h)

Tout en se référant au points 1.3.3 :

- à partir de la documentation déterminer la structure utilisée pour distribuer l'énergie électrique au convertisseur d'énergie puis quantifier et déterminer dans les conditions nominales du système les tensions et courant auquel sont soumis les interrupteurs.
- déterminer les puissances échangées entre les différents éléments de la chaine d'énergie pour les différentes phases de fonctionnement du système
- de déterminer les énergies transmises (à quoi) ou stockées (dans quel éléments)

ILOTS
**Chaine d'énergie de la machine à
courant continu**

- d'identifier les pertes d'énergie ,dans le convertisseur statique d'énergie, dans la machine à courant continu, dans les liaisons (Indiquer les paramètres qui interviennent dans ces pertes, déterminer leurs valeurs à partir de votre recherche documentaire)
- déterminer les fonctions de transfert à partir d'équations physiques (modèle de connaissance) de la machine à courant continu
- déterminer alors les constantes de temps électromécanique
- et électrique de la machine à courant continu

AM (4h)

Tout en se référant au points 1.3.2 :

- établir à partir de la documentation et de l'observation du système ainsi que des observations des autres membres de l'équipe, un schéma bloc de l'ensemble de la chaine d'énergie de la machine à courant continu partie opérative comprise.
- justifier le choix de la structure du modulateur d'énergie en fonction des échanges d'énergies avec la partie mécanique.
- préciser les grandeurs de forces et de flux
- rédiger une fiche synthétique propre au système étudié reprenant les 3 points précédents
- caractériser les écart S-A

CE (0h30)

Synthétiser et regrouper les fiches des différentes activités