**Amélioration de la fiabilité du modèle**

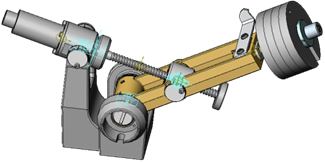
***MaxPID***

**TP**

**PSI**

**Cycle 1**

**Modéliser le comportement linéaire et non linéaire des systèmes multiphysiques**

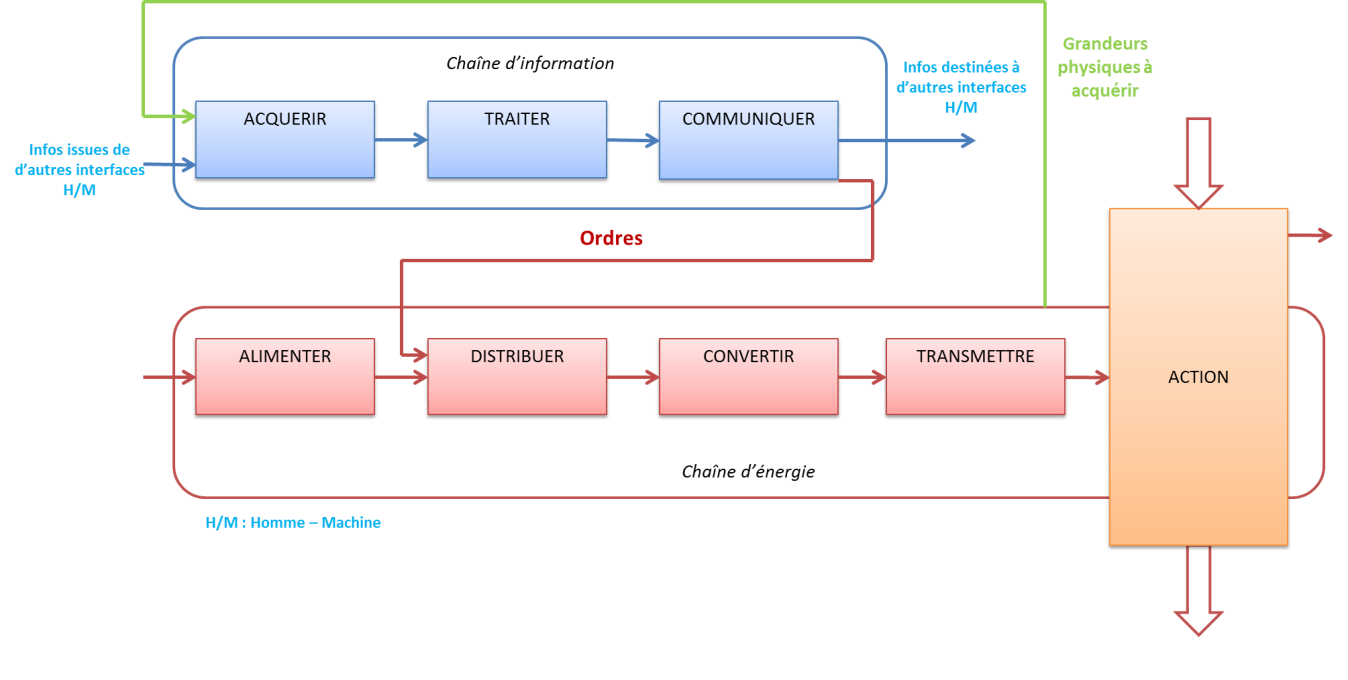


# Découvrir – Décrire le système

## Coordination

* Identifier la problématique.
* Décrire le système en utilisant la chaine fonctionnelle.
* Identifier quelles peuvent être les non linéarités du système.

Rappel : chaîne fonctionnelle



## Modélisation

* Découvrir le modèle linéaire et associé les blocs aux composants technologiques.
* Proposer un protocole pour vérifier les exigences 1.2.1.1 et 1.2.2.2. Mettre en œuvre ce protocole.
* Quelles sont les différences entre le système réel et le système modélisé.

## Expérimentation

* Découvrir le système.
* Proposer un protocole pour vérifier les exigences 1.2.1.1 et 1.2.2.2. Mettre en œuvre ce protocole.
* Réaliser un essai en mode de fonctionnement non linéaire. Pour cela, on pourra comparer les performances du système pour un échelon de 5° et pour un échelon de 30° en faisant varier l’angle de départ.

## Synthèse

* Sur un même graphe réalisé avec Python, tracer la réponse du système réel et du système modélisé en mode linéaire.
* Quantifier les trois écarts.
* Montrer par au moins un essai que les performances sont dégradées en régime non linéaire.
* Lister les phénomènes non linéaires.

# Identification des non linéarités

## Coordination

* Assurer la coordination entre expérimentateur et modélisateur :
  + s’assurer que les essais sont réalisés dans les mêmes conditions expérimentales ;
  + faire le bilan des méthodes utilisées pour déterminer les paramètres non linéaires.

## Modélisation

* Comment intégrer un frottement sec ? un frottement visqueux ? Quels sont les paramètres à renseigner ?
* Quels sont les branches du système qui peuvent saturer ? Comment intégrer une saturation ?
* Comment intégrer des jeux ?

## Expérimentation

* Réaliser des essais permettant de caractériser le frottement sec.
* Réaliser des essais permettant de caractériser le frottement visqueux (pour cela, on pourra rechercher quels sont les modèles de frottement visqueux pour un solide en rotation).
* Réaliser des essais permettant de caractériser les saturations du système (on pourra pour cela modifier l’amplitude de la consigne et observer l’évolution de la consigne en tension).
* Réaliser des essais permettant de caractériser les jeux dans le fonctionnement du système.

# Synthèse

* Comparer les résultats de la simulation avec le modèle non linéaire et le système réel.
* Quantifier les écarts.