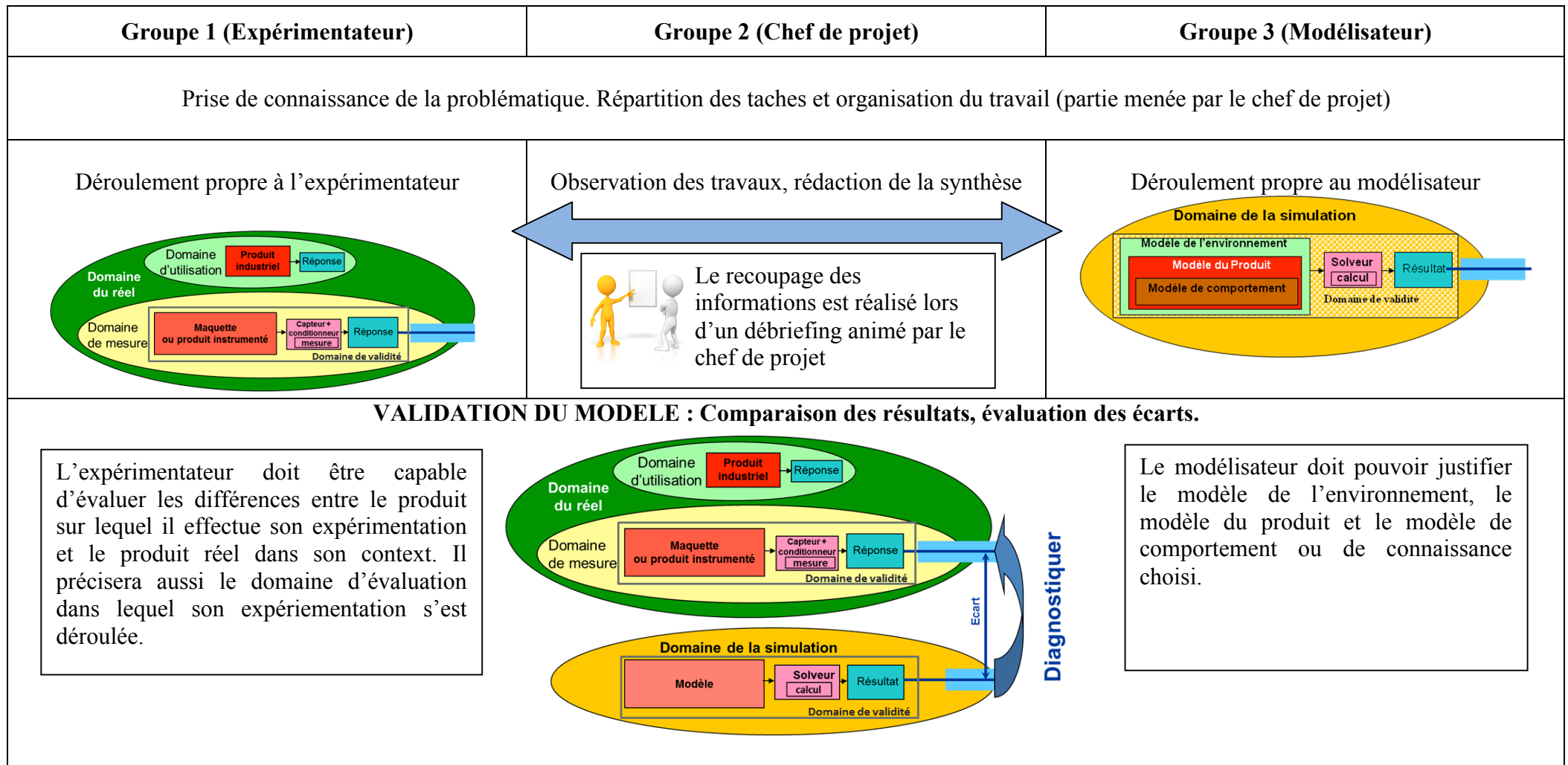


2. Déroulement de la séquence de travail

Les travaux s'articulent sur la mise en place d'un modèle du système étudié. Un questionnaire (fil conducteur du travail à réaliser) permet d'aborder les points essentiels du TP. Il est tout à fait possible de s'en éloigner en justifiant alors sa démarche.

Le questionnaire doit être mené en parallèle par les deux groupes (expérimentateur et modélisateur). Un recoupage des informations des deux groupes est prévu à plusieurs reprises lors du déroulement du TP.

Le chef de projet doit s'assurer de la bonne communication entre les deux groupes et synthétiser les résultats obtenus.

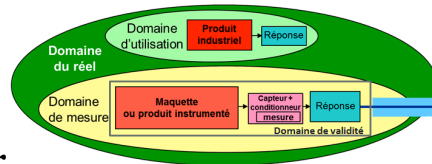


Définition des objectifs de travail

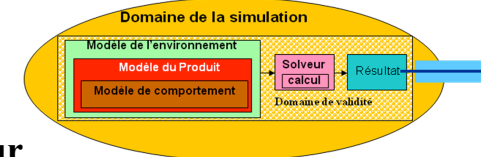
✓ Lire la présentation du robot en annexe

PROBLEMATIQUE : Nous souhaitons optimiser la loi de commande (trapézoïdale) ~~du bras du moteur~~ afin de gagner en productivité. Un modèle du système doit être développé pour cela. L'étude se fera sur un cycle de fonctionnement décrit en annexe.

Expérimentateur



Modélisateur



Objectif 1 : choisir un modèle approprié à l'étude

Votre travail concerne le domaine du réel en étudiant la maquette et ses moyens de mesures.

Démarche expérimentale

- ✓ Mesure dynamique du couple moteur
- ✓ Interprétation des écarts et choix d'un modèle

Il est conseillé de se partager le travail pour l'établissement des modèles.

Démarche de modélisation

- ✓ **Modèle** : Modèle dynamique avec une prise en compte d'une masse ponctuelle
 - ✚ Approche dynamique
 - Comparaison réel/modèle
 - Analyse des écarts

Choisir le modèle le plus approprié pour d'écrire le fonctionnement du système avec en entrée une loi en trapézoïdale

Objectif 2 : Calibrer le modèle retenu

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Effectuer des essais afin de paramétrer au mieux le modèle ✓ Tracé expérimental de l'évolution du point de fonctionnement du moteur <p>Validation de la nouvelle loi de commande.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modèle : Modèle de comportement dynamique (avec identification expérimentale des paramètres du modèle) ✓ Valider le modèle à partir de la courbe du couple moteur obtenue ✓ Tracer
✓	✓

*L'objectif est donc d'établir un modèle représentatif du système lors d'une loi de commande trapézoïdale **du bras**. Ce modèle permettra ensuite d'optimiser la loi de commande du moteur en vous rapprochant au maximum de ses capacités.*

✓ Discuter de la démarche pour l'ensemble du groupe

Guidance de travail

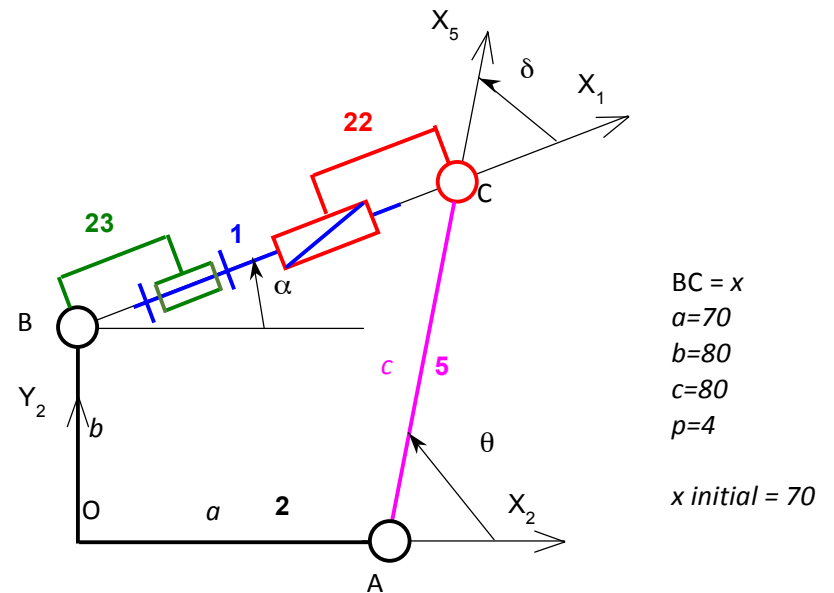
Objectif 1 : Comparer l'étude statique et l'étude dynamique

Mesure dynamique du couple moteur

- ✓ Demander un échelon de position
- ✓ Dans le menu [travailler avec maxpid] puis [Couple statique du moteur], sélectionner [Acquisition couple moteur] et définir les différents paramètres.

Modèle 1 : Modélisation dynamique

- ✓ A partir du schéma ci-dessous, proposer un modèle de produit sous la forme d'un graphe de structure.



✓

- ✓ Confronter *les résultats et dynamiques* et conclure

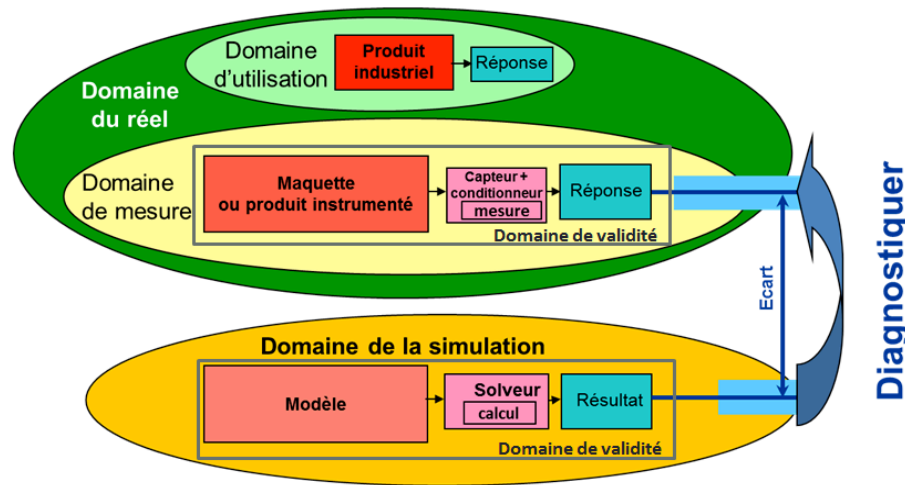
Objectif 2 : Proposer et calibrer un modèle de l'ensemble mobile afin de dimensionner l'actionneur

Démarche expérimentale pour déterminer l'inertie équivalente sur l'arbre moteur et le couple de frottement sec et visqueux

- ✓ A partir du PFD écrire l'équation du mouvement. Remarque : la démarche de résolution doit être justifiée avec les hypothèses

<p>✓ <i>A partir de l'équation différentielle du mouvement, proposer un protocole expérimental permettant de déterminer :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>le couple de frottement équivalent ramené sur l'arbre moteur,</i> • <i>l'inertie équivalente ramenée sur l'arbre moteur.</i> <p>Démarche expérimentale pour déterminer les effets liés à la pesanteur sur le couple moteur</p> <p>✓ <i>Réaliser une mesure couchée et debout du maxpid pour la même loi trapézoïdale.</i></p> <p>✓ <i>Déduire des deux résultats, une courbe donnant le couple moteur en fonction du couple lié à la pesanteur. ($C_m = fct(C_{pes})$)</i></p> <p>✓ <i>Donner un modèle mathématique approché du couple moteur en fonction du couple lié à la pesanteur</i></p>	<p><i>nécessaires.</i></p> <p>✓ <i>Conclure sur la représentativité du modèle</i></p>
<p>Évolution du point de fonctionnement du moteur et validation du composant.</p> <p>Pour assurer un fonctionnement correct du moteur, il est impératif de vérifier que son point de fonctionnement reste dans son domaine de fonctionnement. Le domaine de fonctionnement est défini par le constructeur sur le document annexe 3.</p> <p>✓ <i>Tracer l'ensemble des points de fonctionnement du moteur pour l'entrée trapezoidale initialement imposée.</i></p>	<div></div>
<p>Optimisation de la loi d'entrée</p> <p><i>En utilisant le modèle 3, modifier la</i></p>	<p>Comparer les résultats et valider le modèle 3 en superposant les résultats expérimentaux et de simulation.</p>

loi de commande de façon à optimiser
dynamiquement le système.



Démarche pour l'élaboration de votre conclusion....

Formuler des hypothèses sur la provenance des écarts obtenus.

L'exploitation des données se fera sur logiciel commun pour comparer les courbes (Excel ou Python).

Finaliser la présentation orale

La présentation orale doit montrer une vue d'ensemble des études menées dans les différents domaines.

Vous apporterez une conclusion sur la représentativité des modèles et sur leur utilisation éventuelle lors de phases de développement du produit.

✓