

# MODÉLISATION DES CHÂÎNES DE SOLIDES DANS LE BUT DE DÉTERMINER LES CONTRAINTES GÉOMÉTRIQUES DANS LES MÉCANISMES

PSI – PSI ★



## TOIT ESCAMOTABLE DE 206 CC

### 1 OBJECTIFS

#### 1.1 Objectif technique

##### Objectifs :

- Vérifier les performances du système en termes d'actions mécaniques transmissibles.
- Détermination d'une loi entrée/sortie en effort et cinématique.
- Analyser le mécanisme et déterminer le degré d'hyperstatisme.

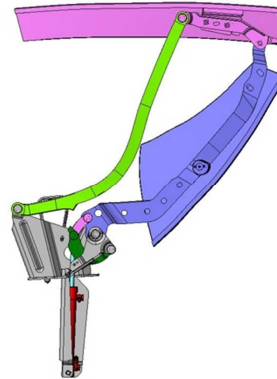
### 2 PRÉSENTATION ET PROPOSITION D'ORGANISATION DE TP

#### 2.1 Compétences visées

- **Analyser** les composants d'un système et le cahier des charges du système
- **Modéliser** les actions mécaniques
- **Simuler le comportement** à l'aide d'un logiciel de simulation mécanique
- **Expérimenter et Analyser** les écarts entre modèle et réel

#### 2.2 Matériel utilisé

- Toit escamotable 206 CC.
- Logiciel d'acquisition
- Logiciel de simulation SolidWorks meca3D



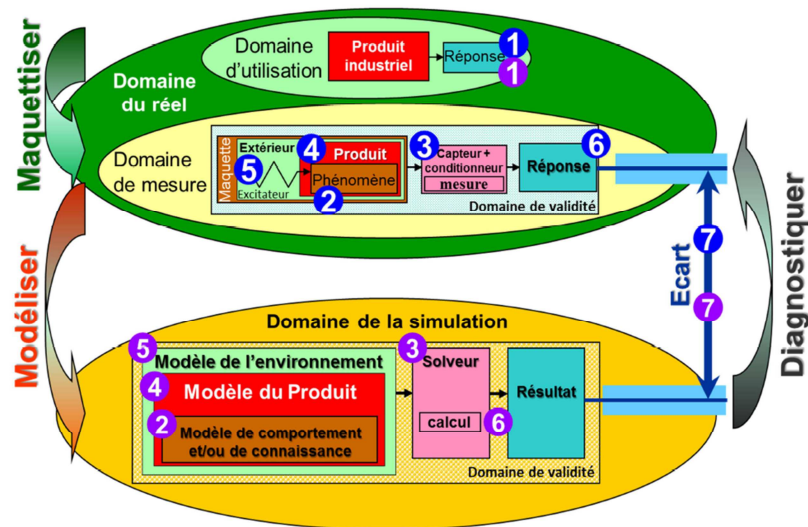
#### 2.3 Organisation

Trois rôles sont définis :

- ❑ **Chef de projet** : doit réaliser l'analyse fonctionnel du système en lien avec les différentes modélisation (expérimentales, analytiques et numériques) et ainsi définir une problématique. Il devra également veiller à la cohésion de groupe et savoir tisser les liens entre les 3 responsables. Il doit réaliser une synthèse (**A4 RECTO VERSO**)
- ❑ **Responsable expérimentateur** : doit mettre en place une expérimentation (protocole à définir et campagne d'essai).
- ❑ **Responsable modélisation – simulation** : doit mettre en place la modélisation du problème à l'aide des outils de la statique et cinématique et doit mettre en place un modèle de simulation numérique à l'aide du logiciel SolidWorks Meca3D.

## 2.4 Méthodologie

Pour chaque simulation et chaque mesure, la méthode est la suivante :



Pour chaque simulation, compléter ce tableau (**qui apparaîtra dans la synthèse**) :

	Caractéristiques, définitions	Domaine de validité, hypothèses
Modèles de comportement et/ou de connaissance		
Solveur, calcul		
Modèle du produit : composants et relations		
Modèle de l'environnement : composants et relations		

Pour chaque mesure, définir l'objectif et compléter ce tableau (**qui apparaîtra dans la synthèse**) :

	Caractéristiques, définitions	Domaine de validité, hypothèses
Phénomènes physiques observés		
Capteur, conditionneur, Mesure		
Maquette, produit du labo		
Environnement recréé, Excitateur		

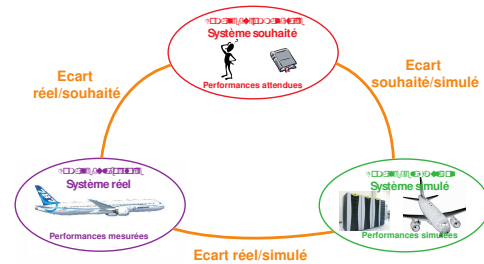
## 3 ANALYSE DU SYSTÈME

**Activité 1.** Réaliser la chaine structurale permettant d'identifier les différents composants

**Activité 2.** Faire une analyse fonctionnelle du système en proposant un diagramme des exigences permettant de définir une problématique du TP en lien avec les modélisations demandées.

**Activité 3.** Faire le lien entre les 3 autres parties et donc les 3 autres membres du groupe pour quantifier les écarts entre :

- Performances attendues
- Performances réelles
- Performances simulées



## 4 ANALYSE DU MÉCANISME

**Activité 4.**

Expérimentateur	Modélisateur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment sont réalisées les liaisons pivots? (Surfaces géométriques en contacts, jeu fonctionnel)</li> <li>• Que faut-il faire pour transformer simplement le pivot en une liaison à mobilité (s) supérieure (s) ?</li> <li>• À l'aide du système articulé démonté, préciser si les liaisons pivots sont avec jeu ou pas. Comment est géré dans ce cas l'hyperstatisme ?</li> <li>• Identifier les capteurs sur le système (technologie, position, grandeur mesurée).</li> <li>• À l'aide du logiciel d'acquisition identifier les grandeurs mesurables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer le graphe de structure du mécanisme.</li> <li>• Y a-t-il des mobilités internes ?</li> <li>• À l'aide d'une étude globale donner la mobilité et l'hyperstatisme du modèle ainsi défini.</li> <li>• Quelles sont les conséquences de l'hyperstatisme théorique obtenu ?</li> <li>• Sont-elles justifiées pour ce type de mécanisme ?</li> <li>• À l'aide de la maquette numérique, faire l'analyse mécanique et observer le degré d'hyperstatisme :</li> <li>• Copier le dossier « toit CAO » dans votre dossier personnel</li> <li>• Ouvrir SolidWorks et activer <i>meca3D</i> (outil&gt;compléments)</li> <li>• Ouvrir le fichier « 1 - TOIT ESCAMOTABLE.SLDASM »</li> <li>• Le modèle étant déjà paramétré, observer la modélisation des liaisons et des actions mécaniques.</li> </ul>

## 5 DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES D'ENTRÉE DES ESSAIS

### 5.1 Modélisation cinématique de la loi E/S

**Activité 5.**

Expérimentateur	Modélisateur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place une campagne d'essais expérimentaux permettant de quantifier les relations entrée/sortie cinématique</li> <li>• À l'aide du logiciel d'acquisition choisir les tracés les plus appropriés et les exporter vers Excel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le menu analyse, faire un calcul mécanique.</li> <li>• Les paramètres cinématiques déjà enregistrés permettent de générer une vitesse de sortie du vérin de 0,014m/s</li> <li>• Choisir le type de calcul</li> <li>• Lancer la simulation.</li> <li>• Obtenir les tracés dans le menu « courbe » de l'arborescence.</li> <li>• Exporter vers Excel</li> </ul>

**Activité 6.** En fonction des résultats expérimentaux justifier la valeur des paramètres d'entrée du modèle simulé.  
Interpréter les écarts entre le modèle simulé et réel.

## 5.2 Modélisation de la loi E/S en actions mécanique transmissible

### Activité 7.

Expérimentateur	Modélisateur
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mettre en place une campagne d'essais expérimentaux permettant de quantifier les relations entrée/sortie en action mécanique transmissible</li> <li>✓ À l'aide du logiciel d'acquisition choisir les tracés les plus appropriés et les exporter vers Excel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proposer un schéma cinématique <u>paramétré</u> du mécanisme</li> <li>✓ Établir la loi entrée-sortie en action mécanique transmissible du mécanisme et comparer vos résultats avec l'analyse globale conduite précédemment</li> </ul>