## Mécanisme de hayon de véhicule utilitaire

Comme je l'indique dans mon premier message, je ne connais ni CATIA, ni son "atelier cinématique".

Personnellement, j'utilise Solidworks pour la modélisation géométrique, et Meca3D (Add-In externe à Solidworks) pour la simulation mécanique.

En lisant le document de l'ECP-Supelec, j'ai constaté des analogies entre l'atelier cinématique de Catia et la simulation de Meca3D, pour ce qui concerne la définition du modèle d'un mécanisme, qui peut utiliser soit la conversion des contraintes géométriques sous forme de liaisons, soit une description de chaque liaison par son type, les pièces liées, et les éléments géométriques pour définir le repère associé.

### Importation du modèle géométrique

Le modèle géométrique a été importé depuis les documents natifs de Catia sous forme d’un assemblage dans Solidworks, puis les liens avec les documents d’origine ont été supprimés.

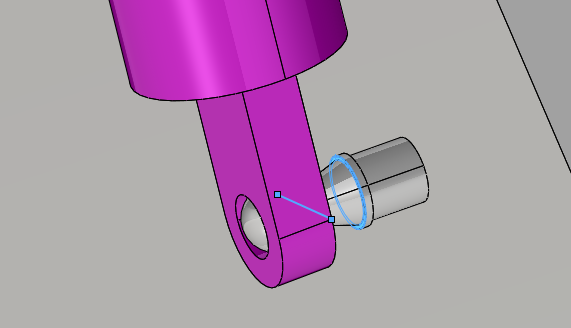
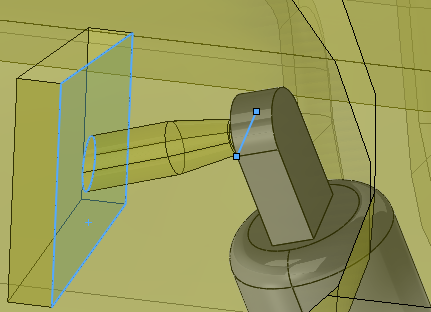
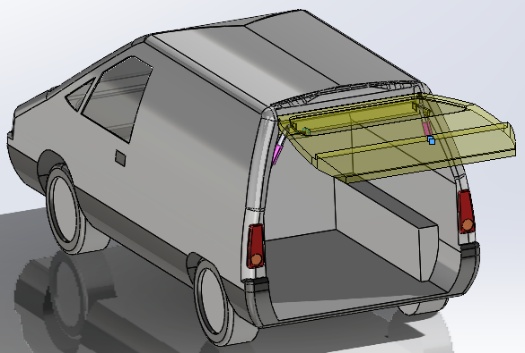
Dans l’arbre de construction, les 6 pièces sont déplacées vers l’assemblage principal de SW, et le composant "*Van\_Kine2.CATProduct*" est supprimé.

Les contraintes définies dans Catia ne sont pas importées, dans SW toutes les pièces sont fixées.

Il est probable que les propriétés de masse et d’inertie des pièces ne sont pas correctement importées (masse volumique = 1000.0 kg/m3…). Un point à prendre en compte si une étude statique ou dynamique est envisagée.

La difficulté de la simulation cinématique avec Catia se retrouve dans Meca3D si on modélise le mécanisme en utilisant la conversion des contraintes : certaines d'entre elles ont pour seul objectif de positionner les pièces.

Pour exemple, j’ai ajouté pour chaque piston de vérin une contrainte de parallélisme entre une face plane du hayon et un segment d’esquisse du piston, pour forcer son orientation angulaire.



De même pour les corps de vérin par rapport au châssis.

La conversion des contraintes en liaisons les transforme en liaisons linéaires rectilignes qui provoquent le blocage du mécanisme, alors qu’il est théoriquement mobile.

***En conclusion*** : il convient de bien faire la distinction entre le modèle géométrique et le modèle mécanique.

## Modèle mécanique Meca3D

### Les pièces

Le modèle du mécanisme comporte les 6 pièces importées :

* Le châssis du véhicule ;
* Le hayon ;
* Les deux corps des vérins d’assistance ;
* Les deux pistons des vérins d’assistance.

### Les liaisons

Le modèle comporte sept liaisons :

* Une liaison pivot entre le châssis et le hayon
* Deux glissières entre le corps et le piston de chaque vérin
* Deux rotules entre les pistons de vérin et le hayon ;
* Deux rotules entre les corps de vérin et le châssis.

Les liaisons sont créées sans référence aux contraintes, en utilisant la description "mécanique" : type de la liaison, pièces liées, élément(s) géométrique(s) pour le repère associé

Ci-dessous à gauche, la liste des types de liaisons proposées par Meca3D, à droite celle proposée par Catia (cf. le [document de Centrale-SupElec](https://cao.centralesupelec.fr/tp/formation/CATIA%20G%C3%A9n%C3%A9rique%2003%20-%20DMU%20Kinematics%201.pdf)).

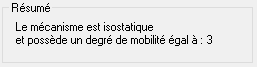
|  |  |
| --- | --- |
| **Dans Meca3D/SW**    Pour une rotule, la désignation d’une face sphérique suffit pour définir le repère associé à la liaison.  Pour une pivot, une face cylindrique convient.  Pour une glissière, une face cylindrique convient également… | **Dans Catia**    Je ne connais pas les objets à sélectionner dans Catia pour définir le repère associé à chaque liaison. |

### Arbre de construction de Meca3D

Repères associés aux liaisons.

### Simulation cinématique du mécanisme

Le modèle est isostatique et de mobilité 3.



Mouvements pilotes :

* Rotation de la porte par rapport au châssis, dans la liaison pivot, d’amplitude 84 degrés, à vitesse uniforme ;
* Deux rotations internes des vérins autour de leurs axes respectifs, dans les liaisons rotules des corps de vérins avec le châssis, d’amplitude nulle.

Calcul sur une durée de 15 secondes, avec 75 positions.

### Résultats…

Position angulaire dans la pivot et position, vitesse et accélération linéaires dans une glissière (échelle propre à chaque courbe).

