Cycle 7 - MODELISATION DES CHAINES DE SOLIDES DANS LE BUT DE DETERMINER LES CONTRAINTES GEOMETRIQUES DANS LES MECANISMES

Analyse du système

Chaine fonctionnelle du robot haptique
Nombre de mobilités du robot :

Graphe de structure – Indiquer en rouge les liaisons/pièces non modélisées dans Meca3D

Modélisation du système

	Modélisation du système	**Modélisati on méca 3D**
Mobilités		
Cycles et Ec		
Ic		
hs		

	Modélisation du système	**Modélisati on méca 3D**
Mobilités		
Es		
Is		
hs		

Commenter les écarts éventuels

« Gestion » des mobilités par méca 3D

« Gestion » de l'hyperstatisme par méca 3D

Modélisation d'un bras

Schéma cinématique hyperstatique

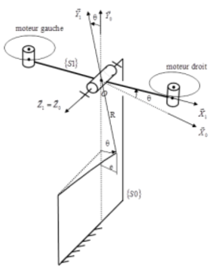
Schéma cinématique isostatique
(proposé par les modélisateurs)

Schéma cinématique isostatique
(proposé par les simulateurs via méca 3D)

Conditions géométriques pour prendre en compte l'hyperstatisme

Solutions mises en place pour réaliser l'assemblage d'un bras

Expérimentation



L'équation des moments du Principe Fondamental de la Dynamique est : $- R . Fr . \cos\theta - f . \dot{\theta} = J . \ddot{\theta}$

Comme $Fr = k.e = k. R.\sin\theta$, l'équation devient :

$- k . R^2 . \sin\theta . \cos\theta - f . \dot{\theta} = J . \ddot{\theta}$

Après linéarisation pour θ petit, et en négligeant les frottement visqueux on obtient : $- k . R^2 . \theta = J . \ddot{\theta}$

La période des oscillations est : $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{J}{k.R^2}}$

Application numérique : Calculons la raideur :

$k = \dfrac{3.E.\pi.d^4}{64.L^3} = 3 \times 2.10^5 \times pi \times (2,1)^4 / (64 \times (110)^3)$

$= 0,43$ N/mm $= 0,43.10^3$ N/m

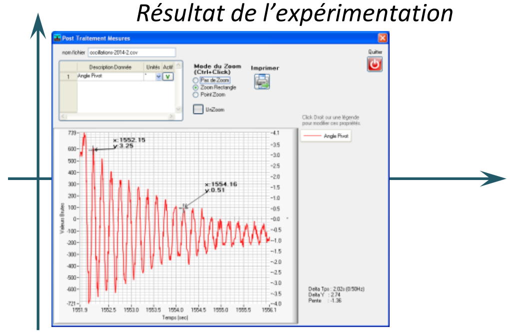
L'expression de la période T permet d'obtenir J :

$J = \dfrac{T^2.k.R^2}{4\pi^2}$ $J = (0,2)^2.0,43.10^3.(147.10^{-3})^2 / (4 \times pi^2)$

$J = 9,4\ 10^{-3}$ kg.m²

Modélisation associée à l'expérimentation

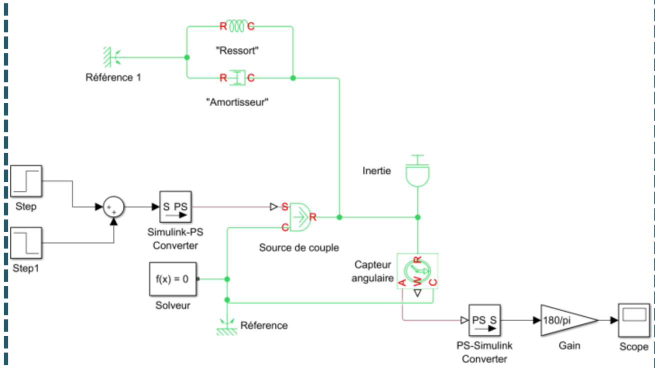
Résultat de l'expérimentation



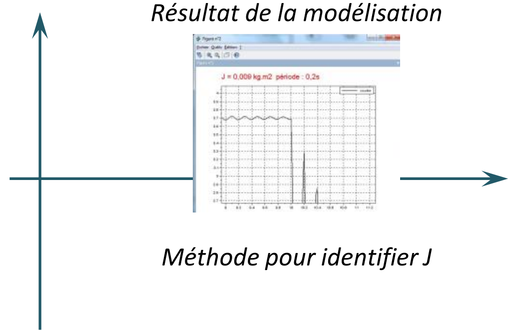
Tp = 0,2 (2s pour 10 oscillations) k = 0,43.10³N/m
J = 9,4 10⁻³ kg.m²

$J_{exp} = 9,4\ 10^{-3}$ kg.m²

Modélisation acausale



Résultat de la modélisation



Méthode pour identifier J

J_{sim} =

Modélisation SW

$J_{Huygens} =$

$J_{SolidWorks} =$

Origines des écarts entre les deux inerties calculées

Inertie retenue :

J_{SW} =

Écarts $J_{exp} - J_{sim}$

Écarts $J_{exp} - J_{SW}$

Écarts $J_{SW} - J_{sim}$

Bilan