

S3_TP1

DC5 Analyser et caractériser le mouvement dans les mécanismes

DC10 Analyser et résoudre les problèmes énergétiques dans les mécanismes

Bras de Robot Maxpid

La société Pellenc a développé différents robots automatisés permettant de :

- Trier automatiquement les déchets, Robot « Planeco »
- Cueillir des fruits, Robot de récolte de pommes : « Magali ».
- Greffer des rociars, Robot "Rosal".

La chaîne fonctionnelle MAXPID est un sous-ensemble extrait de ces robots automatisés développés par la société PELLENC.



Problématique **Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie du robot cueilleur de fruits (loi entrée-sortie) d'un point de vue cinématique et énergétique?**

Objectifs

- **Déterminer** les relations de fermeture géométrique et cinématique d'une chaîne cinématique, et résoudre le système associé.
- **Paramétrer** les mouvements d'un solide.
- **Utiliser un outil informatique** pour **résoudre** tout ou partie d'un problème technique donné.
- **Mettre en œuvre** un appareil de mesure adapté à la grandeur à mesurer.
- **Effectuer** des manipulations sur un système afin d'identifier son comportement

**Activité 0 (30')
(commune)**

Paramétrage du modèle associé au système

Activité 1

Modélisation vectorielle du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie

Activité 2

Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie

Activité 3

Mesures expérimentales - Loi entrée-sortie

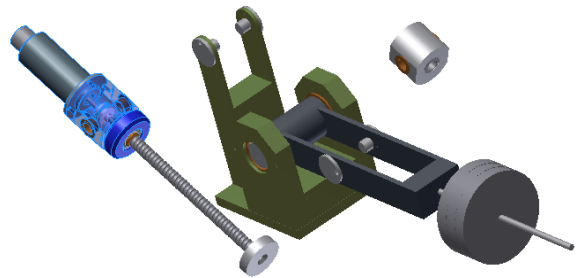
Activité 0 (commune)		Paramétrage du modèle associé au mécanisme	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de mise en service Bras de Robot Didactisé Maxpid 	Documents Réponses	<ul style="list-style-type: none"> DR1_A0
Déroulement	<p>D1. Mettre en service le système et effectuer différents mouvements afin d'appréhender le fonctionnement.</p> <p>D2. Mettre en place sur le document réponse DR1_A0 les différents paramètres d'orientation et paramètres linéaires.</p> <p>D3. Définir le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du mécanisme associés au schéma cinématique.</p> <p>D4. Compléter sur le document réponse DR1_A0, les différentes figures de calcul associées aux paramètres.</p>		

Activité 1		Modélisation vectorielle du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de mise en service 	Documents Réponses	
Déroulement	<p>Vous allez dans cette partie déterminer la loi-entrée sortie sous forme littérale à partir d'une fermeture de chaîne géométrique.</p> <p>D1. Ecrire l'équation vectorielle traduisant la fermeture géométrique de chaîne du mécanisme.</p> <p>D2. Ecrire les deux équations scalaires obtenues en projetant l'équation précédente sur les axes \vec{x}_1 et \vec{y}_1</p> <p>D3. Exprimer $\lambda(t)=f(\theta_{51})$ et des données géométriques a,c,b,p en éliminant le paramètre θ_{21} à l'aide de la relation $\cos^2+\sin^2=1$</p> <p>D4. Exprimer, à l'aide de l'équation précédente $\theta_{51}=f(\lambda)$.</p> <p>Remarque:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faites intervenir l'angle γ avec : $\tan \gamma = \frac{a}{c}$, $\cos \gamma = \frac{c}{\sqrt{c^2 + a^2}}$ et $\sin \gamma = \frac{a}{\sqrt{c^2 + a^2}}$ <p>D5. Exprimer en vous aidant d'une figure λ_0 (pour $\theta_{51}=0$) en fonction de a,b et c.</p> <p>D6. A partir de la relation entre les paramètres (linéaire et angulaires) dans une liaison hélicoïdale, exprimer $\lambda(t)=f(\theta_{32})$, ne pas oublier λ_0.</p> <p>D7. Ouvrir le fichier Excel "S3_TP1_Maxpid.xls".</p> <p>D8. Compléter les cellules oranges dans le tableau de données, la courbe théorique apparaît alors sur le graphique.</p> <p>Vous disposez d'un programme informatique Partiel sous Scilab <i>loi_E_S_Maxpid_eleve.sce</i> que vous trouvez sur le site <i>flats2i/Travaux Pratiques/Serie_3/Repertoire système</i>.</p> <p>D9. Compléter ce programme (boucle while) en utilisant la méthode de dichotomie afin de tracer la courbe.</p>		

Activité 2		Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Système Maxpid Logiciel Inventor Modélisation 3D partielle du mécanisme 	Documents Réponses	
Déroulement	<p>Vous disposez de la maquette numérique "S3_TP1_Maxpid.iam", ouvrez cette maquette à partir du logiciel Inventor 2015.</p> <p>La maquette se présente comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> les contraintes entre les bras et le bâti ont été définies et vous n'avez pas à les modifier. les contraintes entre l'axe moteur et la vis ont été définies et vous n'avez pas à les modifier. 		

D1. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre *écrou* et *bras* afin d'obtenir la liaison définie dans le schéma cinématique (Activité 0).

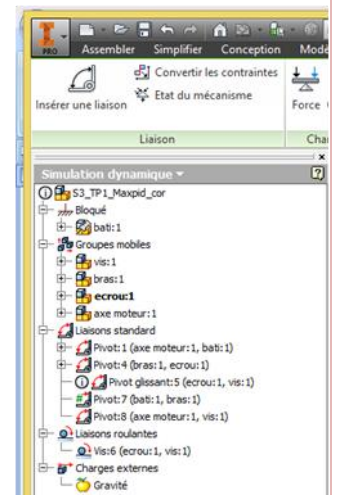
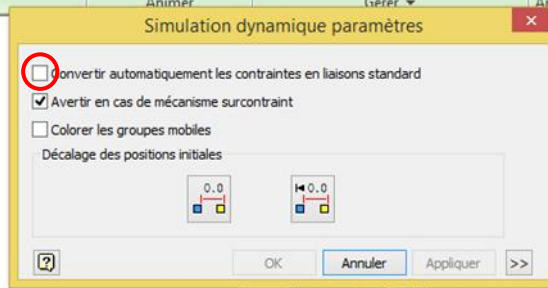
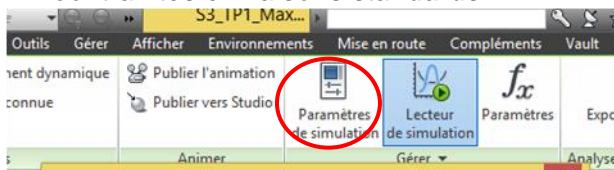
D2. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre axe moteur et *bâti* afin d'obtenir la liaison définie dans le schéma cinématique (Activité 0).



D3. Ouvrez le module *simulation dynamique* intégré à Inventor.



D4. Dans l'onglet paramètres de simulation, décocher "convertir automatiquement les contraintes en liaisons standards"

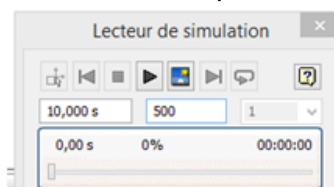


D5. A l'aide de la fonction convertir les contraintes, réaliser la modélisation du mécanisme associée au schéma cinématique de l'activité 0. Vous devez obtenir l'arbre de construction ci-contre

Demander au professeur le fichier corrigé.

Définir les paramètres de la simulation:

- Paramétrer le mouvement du bras sur une amplitude de 0 à 90°:
 - ☞ cliquer droit sur la liaison à piloter et sélectionner propriété
 - ☞ dans l'onglet degré de liberté sélectionner modifier le mouvement imposer
 - ☞ Définir les paramètres du mouvement
- Lancer le calcul pendant 10s et prendre un pas de calcul de 500.



D6. Visualiser graphiquement les deux courbes θ_{51} et θ_{32} .

D7. Exporter les valeurs numériques de ces courbes sous Excel et insérer les dans le fichier "S3_TP1_Maxpid.xls". La courbe issue du modèle numérique apparaît alors sur le même graphique que la courbe théorique.

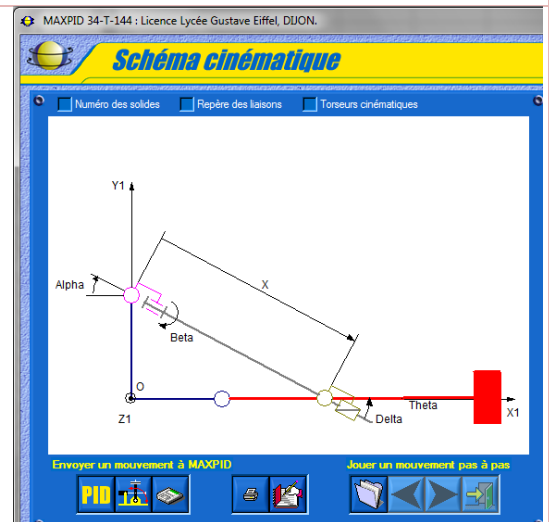
- Système Maxpid
- Annexe mise en oeuvre du système

Déroulement

D1. A l'aide de la procédure ci-dessous, réalisez une étude vous permettant de relever le couple de valeurs (θ_{51} , θ_{32}).

Procédure

- 1- Mettre sous tension le système puis lancer le logiciel Maxpid
- 2- Etablir la communication entre l'ordinateur et Maxpid, interrupteur « connexion »
- 3- Etalonner le capteur de position du système, icône « Etalonner capteur »
- 4- Sélectionner travailler avec Maxpid
- 5- Sélectionner Schéma cinématique animé
- 6- Sélectionner PID
- 7- Choisir paramètre paramètres par défaut et paramétrer une vitesse de 0.1rad/s valider
- 8- Cliquer envoyer un mouvement et paramétrer de 0° à 90 °
- 9- Lancer le mouvement
- 10- Vous pouvez enregistrer un mouvement :
 - a. Ce fichier est sauvegardé dans un fichier *.mvt compatible avec Excel.
 - b. Le mvt enregistré est le mouvement précédemment effectué.



D2. Reporter ces valeurs sous Excel dans le fichier "S3_TP1_Maxpid.xls". La courbe issue de la mesure s'affiche alors sur le graphique.

D3. On souhaite ensuite évaluer le rendement global du mécanisme. Dessiner la chaîne d'énergie du système Maxpid en précisant les grandeurs (de flux et potentielles) au niveau de chaque bloc.

Le moteur de Maxpid est un moteur à courant continu. le couple fourni par ce type de moteur est de la forme : $C = k \cdot I_{moteur}$ avec $k = 52,5 \text{ mN.m/A}$

D4. Quelle allure a le couple pendant le mouvement de montée/descente ? Quel phénomène important intervient dans son expression ? Comment peut-on s'en affranchir ?

D5. Dans ce second cas, définir un protocole de mesures permettant d'évaluer le rendement du moteur Maxon, puis estimer ce rendement.

D6. Comparer la valeur obtenue à celle indiquée dans le dossier technique.

D7. Définir un nouveau protocole de mesures permettant l'évaluation du rendement global du système et effectuer les mesures appropriées.

D8. En déduire les rendements intermédiaires de la chaîne d'énergie.