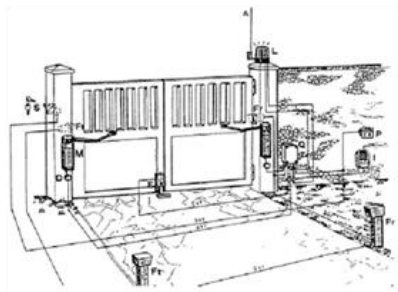


S3_TP5

DC5 Analyser et caractériser le mouvement dans les mécanismes
DC10 Analyser et résoudre les problèmes énergétiques dans les mécanismes

Portail Automatique



Problématique

Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie du portail automatique (loi entrée-sortie)?

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

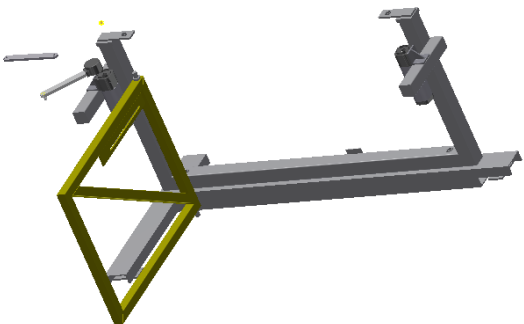
Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie

Activité 3

Mesures expérimentales - Loi entrée-sortie

Activité 0	
Paramétrage du modèle associé au mécanisme	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de mise en service Portail automatique didactisé
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>On s'intéresse au mouvement du grand vantail.</p> <p>D2. Mettre en place sur le document réponse DR1_A0 les différents paramètres d'orientation.</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>

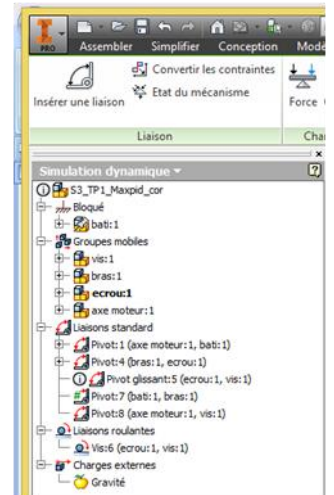
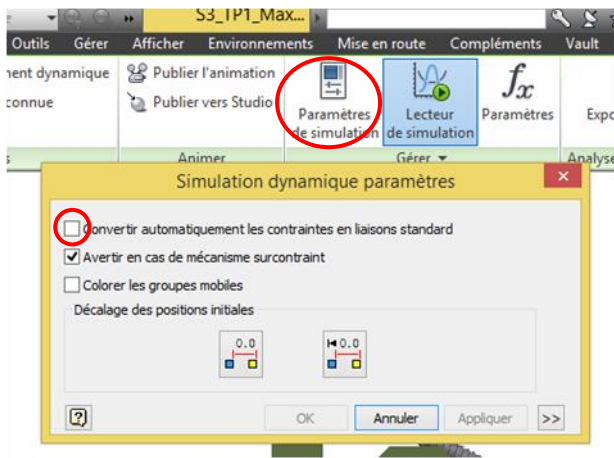
Activité 1	
Modélisation vectorielle du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Fiche de mise en service
Documents Réponses	
Déroulement	<p>Vous allez dans cette partie déterminer la loi-entrée sortie sous forme littérale à partir d'une fermeture 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. En éliminant θ_{41} ($\cos^2(\theta_{41}) + \sin^2(\theta_{41}) = 1$) montrer que l'on obtient une relation entrée-sortie de la forme:</p> $A(\theta_{31}) \cdot \cos\theta_{21} + B(\theta_{31}) \cdot \sin\theta_{21} + C(\theta_{31}) = 0$ <p>La relation n'est pas facile à exploiter, donc on va s'arrêter ici et utiliser l'outil informatique pour résoudre.</p> <p>D4. Ouvrir le fichier Excel "<i>S3_TP5_portail.xls</i>".</p> <p>D5. Compléter les cellules oranges dans le tableau de données, la courbe théorique apparaît alors sur le graphique.</p>

Activité 2	
Modélisation numérique du mécanisme afin d'établir la loi entrée-sortie	
Documents / Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Portail automatique Logiciel Inventor 2015 Modélisation 3D partielle du mécanisme
Documents Réponses	
Déroulement	<p>Vous disposez de la maquette numérique "<i>S3_TP5_Portail.iam</i>", 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 classes d'équivalence Bâti, vantail (grand), biellette, bras moteur ont été insérées dans l'assemblage  <p>D1. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre les différentes classes d'équivalence afin d'obtenir le schéma cinématique défini sur le document A0_DR1.</p>

D2. Ouvrez le module *simulation dynamique* intégré à Inventor.



D3. Dans l'onglet paramètres de simulation, décocher "convertir automatiquement les contraintes en liaisons standards"

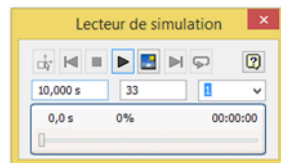


D4. A l'aide de la fonction convertir les contraintes, réaliser la modélisation du mécanisme associée au schéma cinématique de l'activité 0. Vous devez obtenir l'arbre de construction ci-contre

Demander au professeur le fichier corrigé.

D5. Définir les paramètres de la simulation:

- Paramétrer le mouvement du bras moteur sur une amplitude de 140° à 0° (afin d'ouvrir le vantail)
 - ☞ 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 33.



D6. Visualiser graphiquement les deux courbes θ_{21} et θ_{31} .

D7. Exporter les valeurs numériques de ces courbes sous Excel et insérer les dans le fichier "S3_TP5_Portail.xls". La courbe issue du modèle numérique apparaît alors sur le même graphique que la courbe théorique.

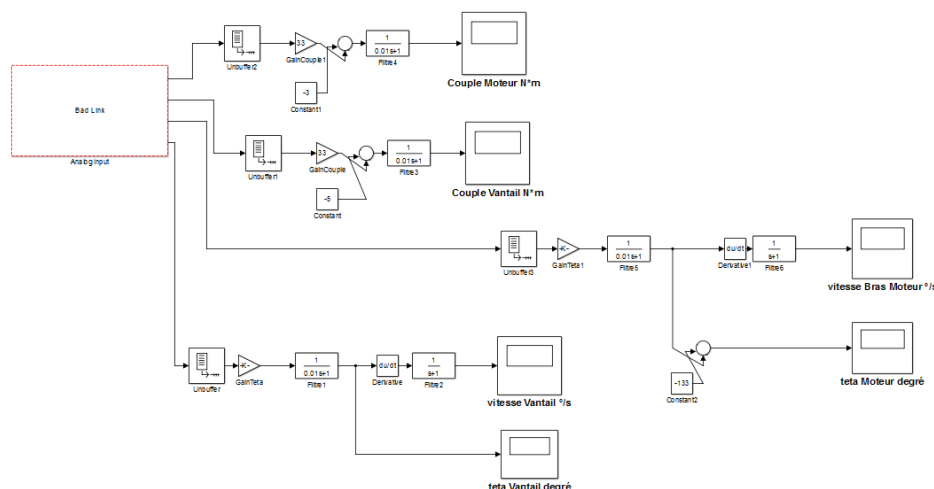
Documents / Matériel

- Système Portail
- Logiciel matlab
- Appareils de mesure

Documents Réponses

Déroulement

Le logiciel Matlab permet via le fichier "Portail_4_voies" de récupérer les grandeurs issues des capteurs.



- D1.** A l'aide du logiciel d'acquisition, réaliser une mesure afin de visualiser l'évolution de la position du vantail et la comparer avec les relations établies dans les activités 1 et 2.
- D2.** On souhaite évaluer le rendement global du système. Dessiner la chaîne d'énergie du système Portail en précisant les grandeurs (de flux et potentielles) au niveau de chaque bloc.
- D3.** Faire un essai de mesures en lançant l'acquisition sur 60s et en commençant à déplacer le vantail au bout de 10s seulement (ceci afin d'éviter des bugs d'acquisition en tout début du déplacement). Vous vérifierez les offsets des capteurs et vous les modifierez si nécessaire.
- D4.** Une fois les offsets réglés, modifier le schéma de manière à tracer la puissance P_{moteur} et la puissance $P_{vantail}$. Imprimer vos courbes.
- D5.** En déduire le rendement de la fonction "transmettre" hors réducteur.
- D6.** Définir un protocole de mesures permettant d'évaluer le rendement du motoréducteur, puis estimer ce rendement.
- D7.** En déduire le rendement global de l'ensemble moto-réducteur + transmission.
- On veut maintenant estimer le rendement d'un point de vue énergétique pour un cycle complet de fermeture et ouverture. On supposera que le moteur du second vantail consomme 75% de la puissance de celui du grand vantail (limitation due à la surface du vantail moindre).
- D8.** Quelle remarque peut-on faire sur le fonctionnement du moteur une fois le vantail en butée ? Mesurer dans ce cas la puissance absorbée par un moteur.
- D9.** Définir un nouveau protocole de mesures permettant l'évaluation du rendement énergétique global du système et effectuer les mesures appropriées pour estimer ce rendement.