

S3_TP8

DC5 Analyser et caractériser le mouvement dans les mécanismes

DC10 Analyser et résoudre les problèmes énergétiques dans les mécanismes

Fauteuil électrique

Le fauteuil pour handicapés Typhoon de la marque Invacare est un concentré de technologie sur 6 roues. Le système « Center WheelDrive » assure à l'utilisateur une rotation et une stabilité inégalées quel que soit le terrain. Le principe « Walking Beam » permet le franchissement d'obstacles sans monte-trottoir en toute sécurité.



| | |
|----------------------|--|
| Problématique | Comment établir la relation entre les paramètres d'entrée et de sortie du mouvement de levée du siège du fauteuil d'un point de vue cinématique et énergétique? |
|----------------------|--|

- | | |
|------------------|--|
| Objectifs | <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|-------------------|---|

Documents / Matériel

- Fiche de mise en service
- Fauteuil électrique Didactisé
- Sous-système Lift

Documents Réponses

- DR1_A0

Déroulement

D1. Mettre en service le système et effectuer différents mouvements afin d'appréhender le fonctionnement.

D2. Mettre en place sur le document réponse DR1_A0 les différents paramètres d'orientation et paramètres linéaires.

D3. Définir le paramètre d'entrée et le paramètre de sortie du mécanisme associés au schéma cinématique.

D4. Compléter sur le document réponse DR1_A0, les différentes figures de calcul associées aux paramètres.

Documents / Matériel

- Fiche de mise en service

Documents Réponses

Déroulement

Vous allez dans cette partie déterminer la loi-entrée sortie sous forme littérale à partir d'une fermeture de chaîne géométrique.

D1. Ecrire l'équation vectorielle traduisant la fermeture géométrique AHB.

D2. Ecrire les deux équations scalaires obtenues en projetant l'équation précédente sur les axes \vec{x}_0 et \vec{y}_0

D3. Exprimer $l^2(t) = f(h(t), \theta_{10}(t))$ et de la données géométriques L en éliminant le paramètre θ_{30} à l'aide de la relation $\cos^2 + \sin^2 = 1$

D4. Exprimer, à l'aide de l'équation précédente. $l^2(t) = f(h(t))$ et de la donnée géométrique L

Remarque: Faites intervenir l'angle $\sin\theta_{10} = \frac{AB}{OB}$

D5. Ouvrir le fichier Excel "S3_TP8_Fauteuil.xls".

D6. Compléter les cellules oranges dans le tableau de données, la courbe théorique apparait alors sur le graphique.

Vous disposez d'un programme informatique Partiel sous Scilab *loi_E_S_fauteuil_eleve.sce* que vous trouvez sur le site *flats2i/Travaux Pratiques/Serie_3/Repertoire système*.

D7. Compléter ce programme (**boucle while**) en utilisant la méthode de dichotomie afin de tracer la courbe.

Documents / Matériel

- Fauteuil électrique
- Logiciel Inventor
- Modélisation 3D partielle du mécanisme

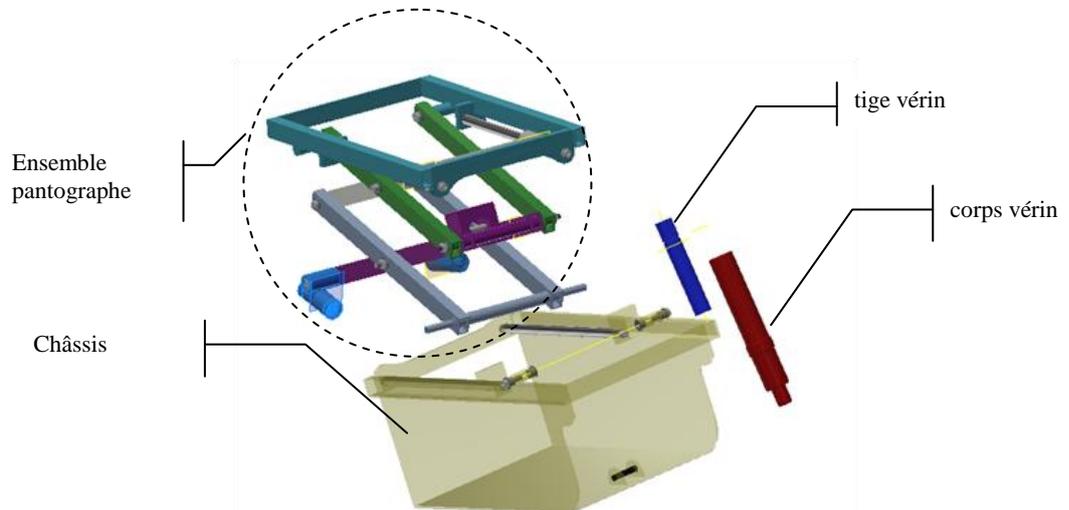
Documents Réponses

Déroulement

Vous disposez de la maquette numérique "**S3_TP8_Fauteuil.iam**", ouvrez cette maquette à partir du logiciel Inventor 2017.

La maquette se présente comme suit:

- les contraintes dans le pantographe ont été définies et vous n'avez pas à les modifier.



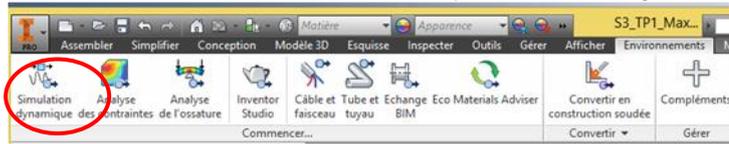
D1. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre *l'ensemble du pantographe et le châssis*, vous pouvez pour cela vous aider de la maquette du sous système pantographe.

D2. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre *la tige du vérin et le corps du vérin* et afin d'obtenir la liaison définie dans le schéma cinématique (Activité 0).

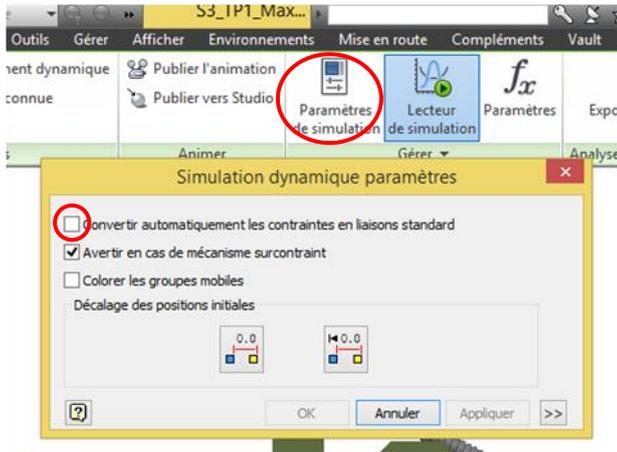
D3. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre *la tige du vérin et la cadre 1* afin d'obtenir la liaison définie dans le schéma cinématique (Activité 0).

D4. Mettre en place les différentes contraintes d'assemblage entre *le corps du vérin et le châssis* afin d'obtenir la liaison définie dans le schéma cinématique (Activité 0).

D5. Ouvrez le module *simulation dynamique* intégré à Inventor.



D6. Dans l'onglet *paramètres de simulation*, décocher "convertir automatiquement les contraintes en liaisons standards"



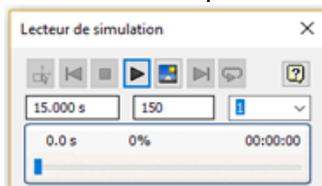
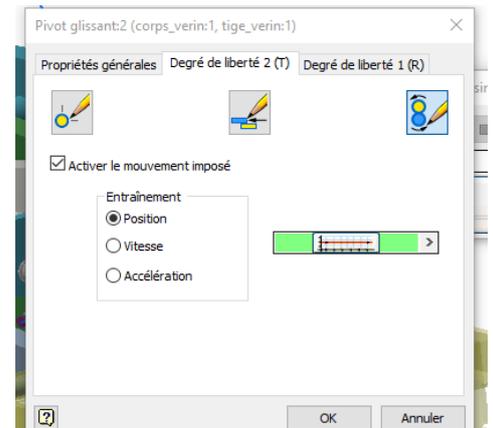
D7. A l'aide de la fonction *convertir les contraintes*, **réaliser** la modélisation du mécanisme associée au schéma cinématique de l'activité 0. Attention les liaisons dans le pantographe ont été définies.

D8. Piloter la sortie de tige et observer le fonctionnement

Demander au professeur le fichier corrigé.

D9. Définir les paramètres de la simulation:

- Paramétrer de sortie de la tige du vérin par rapport au corps du vérin sur une amplitude de 0 à 150mm, pour cela :
 - ☞ cliquer droit sur la liaison à piloter et sélectionner propriété
 - ☞ choisir l'onglet du degrés de liberté associé à la translation
 - ☞ dans l'onglet degré de liberté (translation) sélectionner modifier le mouvement imposé
 - ☞ Définir les paramètres du mouvement de 0 à 150mm pendant 15s
- Lancer le calcul pendant 15s et prendre un pas de calcul de 150.



D10. Visualiser graphiquement les deux courbes $\lambda(t)$ et $h(t)$. $h(t)$ se trouve dans la liaison spatiale et il s'agit du paramètre $P5$.

D11. Exporter les valeurs numériques de ces courbes sous Excel et insérer les dans le fichier "*S3_TP8_Fauteuil.xls*". La courbe issue du modèle numérique apparaît alors sur le même graphique que la courbe théorique.

Documents / Matériel

- Système Fauteuil
- Annexe mise en œuvre du système
- Appareils de mesure

Documents Réponses

Déroulement

D1. Vous devez réaliser une étude vous permettant de relever sur le fauteuil le couple de valeurs $(h(t), \lambda(t))$ avec $l(t) = l_0 + \lambda(t)$. Vous prendrez 10 mesures.

D2. Reporter ces valeurs sous Excel dans le fichier "S3_TP8_Fauteuil.xls". La courbe issue de la mesure s'affiche alors sur le graphique.

D3. Dessiner la (ou les) chaînes d'énergie du fauteuil Typhoon en précisant les grandeurs (de flux et potentielles) au niveau de chaque bloc.

D4. Donner le protocole de mesure permettant de déterminer le rendement de l'ensemble (variateur+moteurs roues) lors du déplacement horizontal du fauteuil.

D5. Mesurer l'ensemble des données vous permettant de déterminer le rendement instantané du système de déplacement horizontal.



D6. Comparer le rendement déterminé à la question précédente à la valeur donnée par le constructeur, après avoir précisé le type de moteur utilisé sur les roues.

D7. Lister les autres mouvements possibles et déterminer les valeurs des courants et puissances consommées lors de ces mouvements.

D8. Déterminer l'énergie nécessaire dans la journée pour 4 mouvements complets du lift, 4 mouvements complets des repose-jambes et 4 mouvements du dossier.

D9. Déterminer la capacité de la batterie utilisable dans la journée d'après les documents constructeurs de la batterie.

D10. En déduire le nombre de kilomètres que peut faire le fauteuil dans cette même journée et conclure.

