Titre du T.P.:

Etude cinématique de l'hydropulseur Braun

Centre(s) d'intérêt(s) :	Thème(s) abordé(s) :
CI5 : Transmission de puissance, de mouvement	E12 : Etude de la fonction transmission de mouvement
	E15 : Mouvement de solide plan / plan

Problématiques du TP :

Comment est réalisée la mise en mouvement du piston ?

Quel est le débit instantané maximum de la pompe ?



Académie de Strasbourg	
Repère du T.P. : CI5-HYD-02	Page 1/1

Etude cinématique de l'hydropulseur

Durée : 2 heures	Compétences visées:
 Vous avez à votre disposition : L'hydropulseur BRAUN Un poste informatique avec le logiciel SolidWorks version 2006 et le logiciel COSMOSMotion 	 Identifier un système de transformation de mouvement Identifier les trajectoires de points particuliers Identifier les mouvements
A rendre :	 Document Word comprenant les calculs effectués, écrans solidworks et courbes caractéristiques

Problématique

On vous demande de valider les données constructeur du système de transformation de mouvement à l'aide d'un logiciel COSMOSMotion.

Lors du **TP CI5-HYD-01**, vous avez été amené à réaliser l'assemblage du système de pompe de l'hydropulseur.

Nous travaillerons sur ce même assemblage mais pour être sûr de la modélisation vous importerez le dossier **CI5-HYD-02 SW** du **SI-Site** suivant la méthode habituelle.

1. Simulation de fonctionnement du mécanisme

Lancez le logiciel COSMOSMotion

- Accéder au logiciel COSMOSMotion en cliquant sur l'icône Motion situé au-dessus de l'arbre de création de Solidworks.
- Si cet icône n'est pas actif, il faut le sélectionner dans Outils, compléments.
- L'arbre de modélisation de COSMOSMotion s'ouvre. Afin de créer le mécanisme manuellement, répondre Non à la question de la boîte de dialogue Ajouter nouvelle(s) pièce(s) ? qui s'est ouverte.
- Vous pouvez alors remarquer que les pièces constitutives du mécanisme sont apparues dans la branche Assemblage de l'arbre de modélisation.

C Modéliser le mécanisme

Pour effectuer ce travail, on utilisera **IntelliMotion Builder** qui représente l'interface principale de COSMOSMotion. Pour cela :

- Cliquer à l'aide du bouton droit de la souris sur Modèle Motion situé en haut de l'arbre de modélisation de COSMOSMotion puis sélectionner *IntelliMotion Builder*. La boîte de dialogue à onglets *IntelliMotion Builder* s'ouvre.
- Vous pouvez également ouvrir la boite de dialogue à l'aide de l'icône IntelliMotion Buidler du menu ComosMotion





Paramètres par Défaut du Système

Paramètres par défaut pour graphe

Paramètres d'Affichage Paramètres d'animation

IntelliMotion Builder

Matériau

Bienvenue.

A propos de.

🕍 🖹 脉

IntelliMotion Builder

🧐 😭 😵

semblag

🧐 Enser

🧐 Partie

🔍 🎨 roue c 🚱 Pièces

% Pièces

% Pièces

🔂 Contrainte

8 🔉

Hydropulseur

Etude cinématique de l'hydropulseur

- L'interface *IntelliMotion Buidler* consiste en une boîte de dialogue à onglets, véritable "colonne vertébrale" du logiciel.
- 📽 En suivant l'ordre défini, le modèle prendra tout naturellement forme.
- L'onglet Unités: Donner les unités de calcul.
- L'onglet Gravité: Décocher Gravité ON car dans l'étude proposée on négligera le poids des différentes pièces par rapport aux autres efforts. Dans le cas contraire, il faut renseigner les Paramètres pour la Gravité. Cliquer sur Suivant pour passer à l'étape suivante.
- Dans l'onglet Pièces, vous allez désigner les composants de l'assemblage qui seront inclus dans le modèle Motion.
- Ŧ

æ

- Pour cela, faire glisser les pièces : bielle, ensemble piston, roue dentée situées dans le panneau à droite vers la branche Pièces Mobiles du panneau à gauche.
- De même, faire glisser l'assemblage Partie fixe de droite à gauche.



- Pendant cette opération, les contraintes d'assemblage dans Solidworks sont automatiquement converties en liaisons ce qui apparaît dans la boîte de dialogue *Messages de COSMOSMotion* qui peut être fermée.
- Remarque : une autre façon de déplacer une pièce est de la sélectionner dans le panneau à droite, de cliquer à l'aide du bouton droit de la souris et de sélectionner soit Pièce Mobile soit Pièce du bâti suivant ce que l'on souhaite.

Remarquer que l'arbre de modélisation de COSMOSMotion s'est alors enrichi de nouvelles branches correspondant aux pièces ajoutées et aussi aux liaisons obtenues automatiquement.

- Cliquer sur Suivant pour passer à l'onglet Liaisons. Un clic sur + à gauche de la branche Liaisons permet d'en obtenir la liste. Les liaisons actuellement affichées proviennent toutes de contraintes d'assemblage converties.
- Avec un clic droit, renommez les liaisons en utilisant la dénomination vue en cours (soit à l'aide de la fonction *renommer* ou en modifiant le nom de la liaison dans les *propriétés*)



Simuler le mouvement

L'onglet Mouvement.

- Sélectionner la liaison de type pivot qui se trouve entre les pièces corps_début et roue dentée.
 Vous pouvez accéder aux noms des pièces connectées par une liaison en développant la branche de cette liaison (clic sur + à gauche du nom de la liaison développée).
- Une fois la liaison pivot sélectionnée, les caractéristiques du mouvement s'affichent sur le côté droit de la boîte de dialogue. Dérouler la liste **Type de Mouvement** et choisir **Vitesse** ce qui indique au logiciel que le paramètre d'entrée du mouvement sera une vitesse.
- Dans la nouvelle section qui s'est ouverte, choisir *Constante* dans la liste *Fonction*
- Puis ajouter la valeur de la vitesse angulaire en deg/sec .
 la fréquence de rotation de la roue dentée est de 461,5 tr/min.
 Cliquer sur la *coche verte* de la ligne fonction pour valider les valeurs.



L'onglet Simulation.

- Renseigner la section Les paramètres de Simulation en sélectionnant Durée dans la zone de texte correspondante. (la durée correspondant à 2 allers-retours est à calculer en fonction de la fréquence de rotation de la roue dentée)
- Régler le Nombre de frames sur 64 ce qui précise le nombre de points de résultats créés.
- Sélectionner *Simuler* pour lancer la simulation. Lorsque la simulation est lancée, le modèle s'anime à l'écran.

<u>Remarque</u> : pour effectuer une nouvelle simulation il faut d'abord sélectionner Détruire les résultats pour pouvoir retourner à l'onglet Mouvement et saisir alors de nouvelles valeurs.

ም L'

onglet *Animation*.

Cet onglet permet de visualiser tout ou partie du mouvement du mécanisme et éventuellement de créer une animation qui sera enregistrée au format de fichier AVI pouvant être visualisé dans tout système d'exploitation Windows. Ce travail n'est pas demandé pour l'instant.

L'onglet suivant *Interférences* permet de vérifier les interférences entre les pièces du mécanisme durant la simulation de mouvement ce qui permettra de modifier la géométrie sous Solidworks afin d'éliminer les conflits éventuels entre pièces bien avant la fabrication du mécanisme. Ici, cette étude n'est pas demandée.

Hydropulseur

- Le dernier onglet VRML permet de créer un fichier d'animation dans un format particulier. Cette fonction n'est pas traitée ici.
- Fermer la boîte de dialogue IntelliMotion Builder en cliquant sur Fermer (ou sur la croix en haut à droite de la boîte)
- Remarquer la présence d'un curseur sous l'arbre de modélisation de COSMOSMotion qui permet la simulation du mouvement pas à pas. Pour cela, il faut pointer sur le curseur et le faire glisser jusqu'à la position souhaitée.
- Vous pouvez également utiliser les commandes de simulation de la barre d'outils de COSMOSMotion. Tester ces possibilités.



2. Etude des trajectoires de points particuliers de l'hydropulseur



A présent, nous allons:

- Identifier les principaux mouvements des solides de l'hydropulseur
- Identifier les trajectoires des points A, B et G (centre de gravité de la bielle) appartenant à l'hydropulseur en utilisant le logiciel COSMOSMotion

Avant de créer les trajectoires de ces points particuliers, cachez les symboles des liaisons actuellement affichés à l'écran. Pour cela :



Maintenant vous pouvez créer les trajectoires de ces points particuliers.

Commencez par tracer la trajectoire du point A de la bielle <u>28</u> dans son mouvement par rapport au corps <u>8</u> : T(A, 28/8) ; pour cela :

Cliquer à l'aide du bouton droit de la souris sur la branche Résultats de l'arbre de modélisation de COSMOSMotion (ou sur la sous-branche Tracé de Trajectoire de la branche Résultats) et sélectionner Créer un Tracé de Trajectoire (ou bien cliquer Motion / Résultats / Tracé de Trajectoire dans la barre de menus).

Renseigner les différents champs de la boîte de dialogue *EditerTracé de trajectoire*. Pour cela :

- Choisir de tracer une trajectoire de la pièce Bielle
- Sélectionner la case **Point sur la Pièce à Tracer**, effacer son contenu puis sélectionner le point A.

Cette case précise le point dont on crée la trajectoire.

 Cliquer dans la case Sélectionner la Pièce de référence de la trajectoire, effacer son contenu puis sélectionner la pièce corps dans la zone graphique (ou dans l'arborescence de COSMOSMotion ou dans celle de Solidworks).

		
\$?	Retourner	Appliquer
Définition Propriétés		
Sélectionner la Pièce à Tracer		-
💊 bielle-1		
Sélectionner le Point sur la Pièce à	Tracer	
+ bielle-1/Point1@Point A		
Sélectionner la Pièce de référence	de la trajectoire	
👎 Partie fixe-2		*

Cette case précise la pièce servant de référence pour la trajectoire créée.

- L'onglet Propriétés de la boîte de dialogue permet de modifier certaines caractéristiques de la trajectoire (nom, couleur, échelle, visibilité). Ne rien modifier maintenant.
- Cliquer sur Appliquer pour valider les données (et aussi fermer la boîte de dialogue).

Remarquer que la sous-branche **Tracé de Trajectoire** s'est enrichie d'un nouvel élément correspondant à la trajectoire créée et que celle-ci s'affiche dans la zone graphique

C En reprenant la démarche précédente, tracez les trajectoires suivantes:

- point B appartenant au piston 25 dans son mouvement par rapport au corps 8 : $T(B \in 25/8)$
- point G appartenant à la bielle 28 dans son mouvement par rapport au corps 8 : $T(G \in 28/8)$
- Le tracé du point G se fera en :
 - ouvrant la pièce bielle
 - Déterminant la position du centre de gravité de la pièce (menu outils-propriétés de masse)
 - Créant le point G dans une esquisse à l'aide des données trouvées

Characteristic State Après avoir caché les trajectoires $T(A \in 27/8)$ et $T(B \in 25/8)$ en cochant la case cachée dans les propriétés des trajectoires citées tracez les trajectoires suivantes:

- **point B** appartenant à la **bielle 28** dans son mouvement par rapport au **corps 8** : $T(B \in 28/8)$
- point A appartenant à la roue dentée 27/ dans son mouvement par rapport au corps 8: $T(A \in 28/8)$
- **Comparez** $T(A \in 27/8)$ et $T(A \in 28/8)$ concluez
- **Comparez** $T(B \in 25/8)$ et $T(B \in 28/8)$ concluez

\$ <mark>?</mark>		Retourner	Applique
Définition Propri	étés		
Nom:	TracePath		
Couleur:		Réglage	
Echelle:	2,68		
	Supprimé		

Accélération Angulaire

.

Contract Product States : $T(A \in 27/8)$, $T(B \in 25/8)$ et $T(G \in 28/8)$

Cldentifier les mouvements correspondants (Mvt(25/8), Mvt (27/8) et Mvt (28/8))

3. Etude de la course du piston



- Exploitez ce graphe afin de déterminer la course du piston
- Sous SolidWorks, ouvrez la roue dentée à l'écran, relevez l'excentricité du maneton

Retrouvez la courbe tracée manuellement lors du TP CI5-HYD-01

Comparez et Concluez