|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CPGE - PCSI**  **SCIENCES INDUSTRIELLE POUR L’INGENIEUR**  **CI 8 : Proposer un modèle de connaissance et de comportement d’un système à structure algorithmique** | | **TP SII 2 CI 8** |
| **2nd semestre** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support :** | **Photo du poste** (exemple) | |
| **Objectifs de formation :**  **- Lire et interpréter** un algorithme associé à un système  **- Décrire** et **compléter** un algorithme représenté sous forme graphique  **- Rechercher et traiter des informations**  **- Mettre en œuvre une communication** | imagette_simulateur | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La loi de commmande des vérins repose sur les consignes émises par le jeu. Un modèle de commande simplifié consiste à associer les mouvements du siège à l’angle du volant et aux pédales d’accélération et freinage. L’objectif est de concevoir l’algorithme de commande qui permette de faire bouger le siège de manière cohérente avec les sensations. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + postes informatiques reliés par réseau au simulateur  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - DMSsimulateur + DMSclient + Python 3.3 avec librairie numpy  **2 - Pré requis**  - Langage de programmation python  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Les élèves doivent :   * Identifier par expérimentation sur une course le comportement attendu du siège en fonction de l’angle volant et des pédales d’accélérateur / frein * Programmer une loi définissant le déplacement des vérins en fonction de l’angle volant / accélérateur et frein * Valider cette loi sur une course et comparer avec le comportement réellement implanté |
| **Savoir faire visés**  **- Décrire** et **compléter** un algorithme représenté sous forme graphique | |
| **Connaissances abordées**  **B2 Proposer un modèle de connaissance et de comportement**  **Systèmes algorithmiques :**  - variables  - boucles, conditions, transitions conditionnelles  **F1 Rechercher et traiter des informations**  - informations techniques  - langage SysML  **F2 Mettre en œuvre une communication**  - outils de communication  - schémas cinématiques, électriques | |
| **Commentaires**  La présentation graphique permet de s’affranchir d’un langage de programmation spécifique | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CPGE - PT**  **SCIENCES INDUSTRIELLES POUR L’INGENIEUR**  **CI 7 : Rechercher et choisir des solutions techniques associées aux fonctions d’un système** | | **TP SII PT 4 CI 7** |
| **4ème semestre** |
| **Durée : 2 h1/2** |
| **Support :** | **Photo du poste** (exemple) | |
| **Objectifs de formation :**  **- Intégrer** des composants de la chaîne d'information ou de la chaîne d'énergie du système  - **Proposer** des solutions.  - **Choisir et justifier** une solution parmi plusieurs. | imagette_simulateur | |
| **Problématique posée à l’équipe : Le simulateur de course proposé permet de faire ressentir les accélérations suivant les axes de tangage et de roulis mais pas suivant l’axe de lacet afin de faire ressentir les dérapages notamment. L’activité proposée doit permettre de modifier le système afin de ressentir l’accélération suivant l’axe de lacet.** |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + des postes informatiques en réseau avec le simulateur  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour le travail en ilot  **- Ressources informatique :**  - Maquette Solidworks du simulateur  **2 - Pré requis**  - conception des liaisons élémentaires  - création de pièces sur modeleur, modification d’un assemblage existant  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  L’activité peut être réalisée par différents groupes en parallèles.  PARTIE A (50min) :  - réaliser l’assemblage des différentes classes d’équivalence du simulateur sous solidworks  - réaliser une simulation en cinématique afin de tracer la loi entrée-sortie du système  PARTIE B (25min) :  - réaliser des acquisitions en roulis et en tangage sur le simulateur réel et tracer la loi entrée-sortie expérimentale.  PARTIE C (1h15) :  - proposer une modification du système sur solidworks en ajoutant un vérin supplémentaire pour prendre en compte les mouvements suivant l’axe de lacet  - réaliser une simulation et vérifier les performances attendues en termes de cinématique.  **4 - Résultats attendus** (à préciser en fonction du TP)  **-** maquette fonctionnelle du mécanisme modifiée  - conclusion vis-à-vis du cahier des charges  **5 - Critères de réussite : (Quelques pistes possibles)**  - La rigueur dans la démarche  - Le travail en équipe avec échange d'arguments pertinents  - La qualité des documents numériques réalisés et la fonctionnalité de la solution proposée |
| **Savoir faire visés**  **- Intégrer** des composants de la chaîne d'information ou de la chaîne d'énergie du système ou du sous système étudié.  **- Proposer** des solutions.  **- Choisir et justifier** une solution parmi plusieurs. | |
| **Connaissances abordées**  **E1** **– Imaginer des architectures et des solutions technologiques** Démarche de conception appliquée aux fonctions techniques - Caractérisation d'une fonction technique ;  - Recherche de solutions techniques.  **Les fonctions techniques**  - Caractérisation de la fonction technique ;  - Familles de solutions associées ;  - Technologie des composants ;  - Critères de choix.  Pour les fonctions suivantes :  - la fonction assemblage ;  - la fonction guidage en rotation ;  - la fonction guidage en translation ;  **G1** **– Elaborer, rechercher et traiter des informations**  Schémas cinématique, d’architecture, technologique, électrique, hydraulique et pneumatique | |
| **Commentaires**  La culture des solutions technologiques sera basée sur les solutions par contact. D’autres solutions technologiques pourront être étudiées à partir de documents ressources fournis. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CPGE - PSI**  **SCIENCES INDUSTRIELLE POUR L’INGENIEUR**  **CI 12 : Mettre en œuvre une démarche de résolution analytique liée au comportement dynamique du système** | | **TP SII PSI 3 CI 12** |
| **3ème semestre** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support :** | **Photo du poste** (exemple) | |
| **Objectifs de formation :**  **- Déterminer** les inconnues de liaison ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé  **- Déterminer** la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus  **- Mettre en œuvre une communication** | imagette_simulateur | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La fonction du simulateur de course est de restituer le plus fidèlement possible les accélérations. Pour cela, deux vérins permettent de mettre en mouvement le mécanisme mais également de le maintenir en position. L’objectif de ce TP est de vérifier si les vérins sont capables de supporter le conducteur pour lui faire ressentir l’accélération souhaitée quelle que soit sa masse. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + des postes informatiques en réseau avec le simulateur  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour le travail en ilot  **2 - Pré requis**  - Modélisation des mécanismes et des actions mécaniques  - Principe fondamental de la dynamique  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Les parties expérimentales et simulations sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent. Cela permet à plusieurs groupes (3 à 4) de travailler en parallèle sur la maquette et d’analyser leur résultat sur leur poste informatique.  Partie expérimentale (20 min) : relever la valeur des efforts dans les vérins pour :  - différentes positions : fin course avant, arrière et position initiale  - différentes masses : conducteur avec pied au sol, pied relevé, masse accrochée à l’arrière du siège  - pour des commandes en échelon ou trapèze  Partie résolution analytique (1h10) :  - à partir du modèle plan fourni, établir la stratégie de résolution, puis l’appliquer  - à partir du modèle cinématique complet, déterminer une stratégie de résolution (sans la mettre en œuvre)  Partie analyse (30 min) :  - comparer les résultats de la démarche expérimentale et analytique et répondre à la problématique.  - intérêt de la commande en trapèze  **4 - Résultats attendus** (à préciser en fonction du TP)  - Résolution du problème en modèle plan avec comparaison aux résultats expérimentaux  - Stratégie de résolution dans le cas du modèle complet.  **5 - Critères de réussite : (Quelques pistes possibles)**  - La rigueur dans la démarche et l’établissement d’une stratégie de résolution  - L’exactitude des résultats  - La comparaison des résultats analytique et expérimentaux : faire le lien entre le modèle équivalent plan et l’expérience. |
| **Savoir faire visés**  **- Déterminer** les inconnues de liaison ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé  **- Déterminer** la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus | |
| **Connaissances abordées**  **C2 – Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique**  Principe fondamental de la dynamique  Conditions d’équilibrage statique et dynamique. | |
| **Commentaires**  Le modèle utilisé est isostatique.  La résolution de ces équations différentielles peut être conduite par des logiciels adaptés | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CPGE - PSI**  **SCIENCES INDUSTRIELLE POUR L’INGENIEUR**  **CI 7 : Mettre en œuvre une démarche de résolution numérique pour simuler un système** | | **TP SII PSI 4 CI 7** |
| **4ème semestre** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support :** | **Photo du poste** (exemple) | |
| **Objectifs de formation :**  **- Choisir** les paramètres de simulation  **- Faire** varier un paramètre et comparer les courbes obtenues  **- Lire et décoder** un schéma  **- Choisir** l'outil de description adapté à l'objectif de la communication  **- Décrire** le fonctionnement du système en utilisant un vocabulaire adéquat | imagette_simulateur | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La fonction du simulateur de course est de restituer le plus fidèlement possible les accélérations. Pour cela, deux vérins permettent de mettre en mouvement le mécanisme mais également de le maintenir en position. L’objectif de ce TP est de vérifier, les vérins sont capables de supporter le déplacer le conducteur pour lui faire ressentir l’accélération souhaitée. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + des postes informatiques en réseau avec le simulateur  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour le travail en ilot  **- Ressources informatique :**  - Maquette Solidworks du simulateur  **2 - Pré requis**  - Modélisation des mécanismes et des actions mécaniques  - Principe fondamental de la dynamique  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Les parties expérimentales et simulation sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre indifférent. Cela permet à plusieurs groupes (3 à 4) de travailler en parallèle sur la maquette et d’analyser leur résultat sur leur poste informatique.  Partie expérimentale (20 min) :  - relever la valeur des efforts dans les vérins pour :  - différentes positions : fin course avant, arrière et position initiale  - différentes masses : conducteur avec pied au sol, pied relevé, masse accrochée à l’arrière du siège  - pour des commandes en échelon ou trapèze  Partie simulation numérique (1h10) :  - à partir de l’assemblage solidworks fourni : construire le mécanisme sous Meca3d et vérifier le modèle des liaisons entre les classes d’équivalence  - réaliser plusieurs simulations numériques permettant de déterminer les efforts dans les vérins pour différentes charges et consigne de déplacement du simulateur  - analyser l’influence des paramètres du calcul sur la qualité du résultat  - mettre en place la stratégie de résolution analytique sans la mettre en œuvre  Partie analyse (30 min) :  - comparer les résultats de la démarche expérimentale et analytique et répondre à la problématique.  - intérêt de la commande en trapèze  **4 - Résultats attendus** (à préciser en fonction du TP)  - comparaison aux résultats expérimentaux et de simulation  - Stratégie de résolution dans le cas du modèle complet.  **5 - Critères de réussite : (Quelques pistes possibles)**  - La rigueur dans la démarche et l’établissement d’une stratégie de résolution  - L’exactitude des résultats  - La comparaison des résultats analytique et expérimentaux : faire le lien entre le modèle équivalent plan et l’expérience. |
| **Savoir faire visés**  **- Choisir** les paramètres de simulation  **- Faire** varier un paramètre et comparer les courbes obtenues  **- Lire et décoder** un schéma  **- Choisir** l'outil de description adapté à l'objectif de la communication  **- Décrire** le fonctionnement du système en utilisant un vocabulaire adéquat | |
| **Connaissances abordées**  **C3 – Procéder à la mis en œuvre d'une démarche de résolution numérique**  Variabilité des paramètres du modèle de simulation  **F1 Rechercher et traiter des informations**  - schémas cinématique, électrique, hydraulique et pneumatique  **F2 Mettre en œuvre une communication**  - langage technique | |
| **Commentaires**  Les normes de représentation des schémas sont fournies. | |