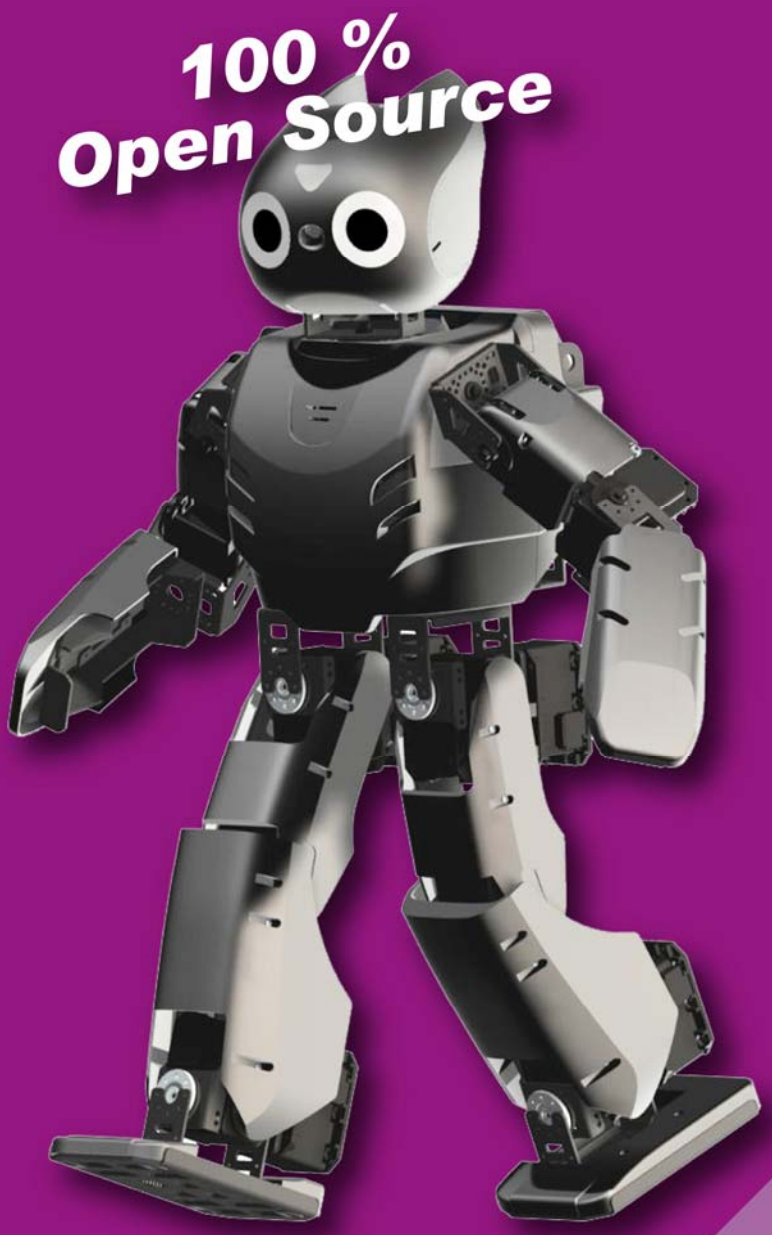
Extrait des Exploitations Pédagogiques

DARWIN-OP Education



CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES

PTSI / PT - PCSI / PSI - TSI

DES PRODUITS ET SYSTEMES PLURITECHNOLOGIQUES, RÉELS, INDUSTRIELS, INSTRUMENTÉS, INNOVANTS ET COMMUNICANTS

DMS

L'ingénierie créative pour un enseignement de qualité

Centre d'intérêt CI1 Étude fonctionnelle des systèmes	Filière : PCSI Durée : 2h — Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système réel en situation de fonctionnement et/ou d'un système réel didactisé accompagné d'un dossier technique, l'étudiant doit être capable : - de **situer** le système industriel dans son domaine d'activité ; - d'**identifier** les matières d'œuvre entrantes et sortantes du système ; - de **préciser** les caractéristiques de la valeur ajoutée par le système ; - de **relever** les performances et les comparer aux caractéristiques du dossier technique ; - d'**analyser** tout ou partie d'un système par un modèle de description adapté au point de vue préalablement spécifié.	**I - ÉTUDE DES SYSTÈMES** 1) Présentation générale des systèmes : - matière d'œuvre ; - valeur ajoutée ; - fonction ; - performance. 2) Classification selon : - le domaine d'application ; - la nature de la matière d'œuvre ; - la nature des flux ; - les critères technico-économiques. **II - COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Lecture de documents techniques. 2) Les modèles de description fonctionnels et structurels ; cahier des Charges Fonctionnel.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**

Problématique technique	Prérequis
Réaliser une notice technique présentant le fonctionnement, la mise en œuvre et les caractéristiques techniques du robot DARwIn-OP du point de vue de l'utilisateur.	- Modèles de base associés à l'analyse fonctionnelle (définition : matière d'œuvre, fonction, chaîne d'énergie et d'information).

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP, installé sur un îlot, en situation de fonctionnement et des éléments du cahier des charges, les étudiants doivent :

- ***mettre en œuvre*** *le robot selon divers modes de fonctionnement ;*
- ***classer*** *le robot DARwIn-OP dans son domaine d'activité ;*
- ***identifier*** *les matières d'œuvre entrantes et sortantes du robot ;*
- ***préciser*** *les caractéristiques de la valeur ajoutée par le robot ;*
- ***décrire*** *l'architecture globale du robot et* ***identifier*** *les principaux constituants ;*
- ***identifier*** *et* ***caractériser*** *les éléments de structure des sous-ensembles bras, jambes et tête (chaînes d'énergie et d'information, partie opérative, partie commande) à l'aide d'un modèle SysML ;*
- ***relever*** *les performances et les comparer aux caractéristiques du dossier technique ;*
- ***réaliser*** *une notice technique (en une page numérique) présentant le robot DARwIn-OP.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

la notice technique présentant le robot DARwIn-OP avec ses caractéristiques techniques principales pour l'utilisateur.

L'étudiant doit retenir :

les définitions : matières d'œuvre, valeur ajoutée, fonction, performance ;
la classification selon le domaine d'application, la nature de la matière d'œuvre, la nature des flux ;
les critères technico-économiques : valeur ajoutée, durée de vie, maintenabilité, coût, fiabilité, quantité ;
les définitions : partie commande, partie opérative ;
le cahier des charges fonctionnel et modèles de représentation ;
la description fonctionnelle et modèles associés de type SysML.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

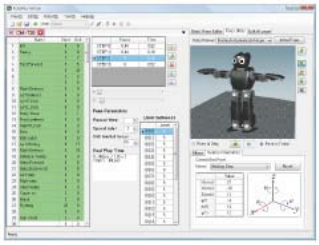
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI2
Chaîne d'énergie : cinématique du solide

Filière : PCSI

Durée : 2h | Évaluation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système mécanique pour lequel un paramétrage est donné, l'étudiant doit être capable : - de **déterminer** le torseur cinématique d'un solide par rapport à un autre solide ; - de **déterminer** la trajectoire d'un point d'un solide par rapport à un autre solide ; - d'**analyser** tout ou partie d'un système par un modèle de description adapté au point de vue préalablement spécifié.	**IV - MÉCANIQUE** **Cinématique du solide indéformable.** 1) Définition d'un solide indéformable. - Référentiel : espace, temps ; - Repère attaché à un référentiel ; - Équivalence entre référentiel et solide indéformable. **2) Mouvement relatif de deux solides.** - Paramétrage ; - Position d'un référentiel par rapport à un autre ; angles d'Euler ; - Dérivée temporelle d'un vecteur par rapport à un référentiel ; - Trajectoire, vitesse et accélération d'un point par rapport à un référentiel ; - Relation entre les dérivées temporelles d'un vecteur par rapport à deux référentiels distincts ; - Vecteur-vitesse de rotation de deux référentiels en mouvement l'un par rapport à l'autre ; - Composition des vecteurs-vitesse de rotation ; - Composition des vecteurs-vitesse ; - Torseur distributeur des vitesses. **II - COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Lecture de documents techniques. 2) Les modèles de description.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement avec l'application RoboPlus Motion** 

Problématique technique	Prérequis
Vérifier le comportement cinématique du robot DARwIn-OP en phase d'utilisation programmée en vue de l'édition d'un rapport de performance.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser l'application RoboPlus Motion. - Exprimer un torseur cinématique.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, accompagné du schéma cinématique et de son paramétrage, l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot et* ***analyser*** *la chaîne d'énergie,*
analyser *le schéma cinématique et* ***identifier*** *les groupes cinématiques équivalents ;*
analyser *le paramétrage et la position relative des référentiels ;*
relever *expérimentalement la vitesse angulaire du bras par rapport au corps ;*
déterminer *le torseur cinématique du bras par rapport au corps et de l'avant-bras par rapport au corps ;*
produire *le modèle de description cinématique du robot DARwIn-OP.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

le rapport de performance cinématique du robot DARwIn-OP.

Pour cette évaluation, l'étudiant doit mobiliser les connaissances suivantes :

Définition d'un solide indéformable : référentiels espace, temps ; repère attaché à un référentiel ; équivalence entre référentiel et solide indéformable.
Mouvement relatif de deux solides : paramétrage, position d'un référentiel par rapport à un autre, angles d'Euler.
Dérivée temporelle d'un vecteur par rapport à un référentiel ; trajectoire, vitesse et accélération d'un point par rapport à un référentiel.

Critères d'évaluation :

l'identification des groupes cinématiques est précise et correcte ;
le relevé de la vitesse angulaire est correct ;
la détermination du torseur cinématique est exacte ;
la description cinématique est claire.

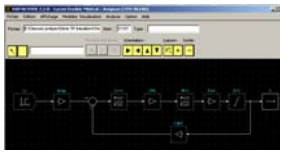
Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

Centre d'intérêt CI3
Chaîne d'information : la commande des systèmes

Filière : PCSI

Durée : 2h | Évaluation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système asservi modélisé comme linéaire, continu et invariant ou matérialisé par une réalisation industrielle, l'étudiant doit être capable : - d'**analyser** ou établir le schéma fonctionnel du système ; - d'**analyser** ou établir le schéma-bloc du système ; - de **déterminer** la fonction de transfert globale du système ; - de **prévoir** ses performances en rapidité.	**III – AUTOMATIQUE** **A) Présentation** - Définition et structure d'un système asservi : chaîne directe, chaîne de retour, comparateur, écart. - Consigne. Perturbation. - Régulation. Poursuite. - Définition des performances : rapidité, précision, stabilité. **B) Modélisation et comportement des systèmes linéaires continus et invariants** 1) Systèmes linéaires, continus et invariants 2) Représentation par schémas-blocs 3) Signaux canoniques d'entrée **C) Identification à un modèle** Généralités : modèles de connaissances et modèles de représentations. Modélisation et identification.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement avec l'application RoboPlus Manager et le logiciel Did'Acsyde** 

Problématique technique	Prérequis
Vérifier les performances du bras du Robot DARwIn-OP en rapidité et en position. Etablir une fiche de contrôle.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser l'application RoboPlus Manager. - Utiliser le logiciel Did'Acsyde. - Lire un schéma-blocs. - Identifier une réponse à une sollicitation.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
analyser *le schéma fonctionnel du bras ;*
déterminer *la fonction de transfert globale du bras ;*
analyser *les performances du bras en liaison avec les signaux canoniques d'entrée ;*
obtenir *des résultats de simulation avec le logiciel Did'Acsyde ;*
optimiser *le réglage de la précision et la vitesse du contrôle d'axe en position ;*
comparer *les résultats expérimentaux avec la mesure et* ***critiquer*** *le modèle de connaissance ;*
établir *le schéma-blocs et* ***présenter*** *une fiche technique.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

la fiche technique présentant la modélisation par schéma-blocs du bras du robot, les courbes de comportement et ses conclusions.

Pour cette évaluation, l'étudiant doit mobiliser les connaissances suivantes :

l'expression d'une fonction de transfert ;
l'étude indicielle des systèmes ;
l'identification de la réponse à une sollicitation.

Critères d'évaluation :

les résultats présentés sont corrects et l'optimisation des réglages est pertinente ;
la critique du modèle est argumentée ;
le schéma-blocs et la fiche technique sont bien détaillés.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI4 Etude des chaînes fonctionnelles	Filière : PCSI	
	Durée : 2h	Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système réel en situation de fonctionnement et/ou d'un système réel didactisé accompagné d'un dossier technique, l'étudiant doit être capable : - d'**identifier** et de **caractériser** les éléments de structure (sous-ensembles fonctionnels, chaînes fonctionnelles, partie opérative et partie commande) ; - d'**analyser** tout ou partie d'un système par un modèle de description adapté au point de vue préalablement spécifié.	**I – ETUDE DES SYSTEMES** 3) Chaînes fonctionnelles : - partie commande, partie opérative ; - relations entre partie commande et partie opérative ; - relations entre partie commande et opérateur, - distinction des chaînes d'information et d'énergie ; - identification et description des constituants. **II – COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Lecture de documents techniques. 2) Les modèles de description fonctionnels et structurels ; cahier des Charges Fonctionnel.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement et installé sur un îlot avec l'application RoboPlus Manager**

Problématique technique	Prérequis
Présenter une fiche technique décrivant l'organisation relative des différentes chaînes fonctionnelles, l'interaction entre elles et précisant la structure matérielle dont elles sont constituées.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser l'application RoboPlus Manager. - Modèles de base associés à l'analyse fonctionnelle : chaîne d'énergie et d'information.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
identifier *et* ***caractériser*** *les éléments de structure (sous-ensembles fonctionnels, chaînes fonctionnelles, partie opérative et partie commande de chaque chaîne) ;*
identifier *pour une chaîne d'énergie, les capteurs, les actionneurs, les transmetteurs de puissance et les effecteurs (chaque étudiant choisira une chaîne différente) ;*
associer *un modèle simple de description à cette chaîne ;*
préciser *les caractéristiques des capteurs par rapport aux performances du système ;*
produire *une fiche technique de synthèse pour la chaîne choisie. Le groupe d'étudiant produira collectivement une fiche globale.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :
la fiche technique individuelle présentant la structure de la chaîne fonctionnelle choisie et la fiche globale présentant la décomposition structurelle du robot.

L'étudiant doit retenir :
les chaînes fonctionnelles : définition et structure ;
la structure des chaînes d'énergie et d'information ;
la fonction et la modélisation des capteurs.

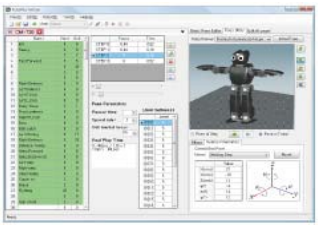
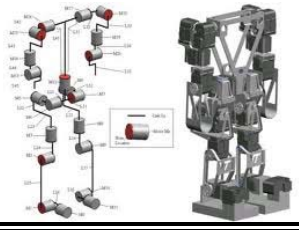
Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI5
Modélisation cinématique des liaisons

Filière : PCSI

Durée : 2h | Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système mécanique réel, ou codifié sous forme de documents compréhensibles, l'étudiant doit être capable : - de **préciser** les champs de vitesse relatifs possibles entre les solides, c'est-à-dire proposer une modélisation des liaisons avec une définition précise de leurs caractéristiques géométriques ; - de **réaliser** le graphe de structure ; - de **réaliser** un schéma cinématique ; - de lui **associer** le paramétrage retenu. - de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs. .	**I - MÉCANIQUE** **A) Modélisation cinématique des liaisons** 1) Contact entre solides. - Géométrie générale des contacts entre deux solides ; - Degrés de mobilité ; - Cinématique du contact ponctuel entre deux solides : (roulement, pivotement, glissement ; condition cinématique de maintien du contact). 2) Liaisons entre solides. - Définition ; - Liaisons normalisées entre solides : caractéristiques géométriques et repères d'expression privilégiés. 3) Mécanismes : - Structure d'une chaîne de solides : graphe des liaisons. **IV - COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Représentation géométrique. - Le dessin technique graphique et assisté par ordinateur ; 2) Les modèles de description fonctionnels et structurels. 3) Représentation schématique de la structure des chaînes fonctionnelles : - graphe de structure ; - schéma cinématique minimal ; - schéma d'architecture.	**Robot DARwIn-OP avec l'application RoboPlus Motion**  

Problématique Technique

Élaborer un document numérique présentant le modèle cinématique du robot et la description de ses mouvements.

Prérequis

- Cours de cinématique du solide.
- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.
- Utiliser l'application RoboPlus Motion.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
analyser *les chaînes fonctionnelles des différents constituants du robot ;*
proposer *une modélisation des liaisons avec une définition précise de leurs caractéristiques géométriques ;*
établir *les mobilités du robot ;*
réaliser *le graphe de structure ;*
réaliser *un schéma cinématique 3D ;* ***Associer*** *le paramétrage retenu ;*
préciser *les champs de vitesse relatifs possibles entre les solides ;*
réaliser *un document numérique de synthèse.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

un document numérique la structure du mécanisme définie par un graphe de liaisons et par son schéma cinématique 3D avec les commentaires associés permettant de présenter le comportement cinématique du robot.

L'étudiant doit retenir :

une méthodologie sur les paramétrages complexes et les positionnements des référentiels ;
la modélisation des liaisons et leur schématisation.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI6
Statique des solides

Filière : PCSI

Durée : 2h | Consolidation

Compétences

À partir des actions mécaniques extérieures sur tout ou partie d'un mécanisme et d'un schéma d'architecture fournis, l'étudiant doit être capable :
- de **choisir** la méthode et **conduire** le calcul jusqu'à la détermination complète des inconnues de liaison ;
- de **choisir** la méthode et conduire le calcul pour déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre ;
- de **exploiter** et **interpréter** les résultats d'un logiciel de calcul (analyse de la modélisation proposée et des résultats obtenus).

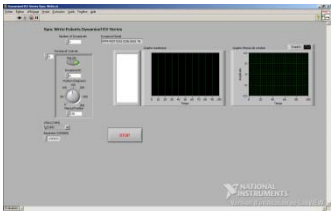
Connaissances associées

I - MÉCANIQUE
B) Statique des solides
1) Modélisation des actions mécaniques.
- Modélisation locale : actions à distance et de contact ;
- Modélisation globale, torseur associé.
2) Action mécanique transmissible par une liaison sans frottement. Cas des liaisons normalisées. Cas de la modélisation plane.
3) Principe fondamental de la statique.
- Théorèmes généraux ;
- Équilibre d'un solide, d'un ensemble de solides ;
- Théorème des actions réciproques.

IV - COMMUNICATION TECHNIQUE
1) Représentation géométrique.
- Le dessin technique graphique et assisté par ordinateur.
2) Les modèles de description fonctionnels et structurels.
3) Représentation schématique de la structure des chaînes fonctionnelles.

Poste de travail

Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement bras en extension avec un objet de masse connue sur la main avec le logiciel Labview



Problématique Technique

Produire un document numérique décrivant le comportement du Robot DARwIn-OP en phase d'utilisation et valider ses performances en établissant la relation entre les valeurs maximales des efforts qui s'exercent sur les différentes pièces du bras et le couple maximal que doit exercer le moteur correspondant.

Prérequis

- Modélisation des actions mécaniques.
- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.
- Utiliser le logiciel Labview.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

sortir *sa fiche de cours de la base de ressources pédagogiques ;*
mettre en œuvre *le robot et l'amener dans la position correspondant aux conditions imposées ;*
isoler *les différents sous ensembles objet de l'étude ;*
placer *les actions appliquées à chaque système isolé ;*
choisir *la méthode et conduire le calcul jusqu'à la détermination complète des inconnues de liaison ;*
exploiter, interpréter *et* ***comparer*** *les résultats d'un logiciel de calcul (analyse de la modélisation proposée et des résultats obtenus) avec les mesures expérimentales réalisées avec Labview ;*
produire *un document numérique présentant les résultats.*

Conclusions

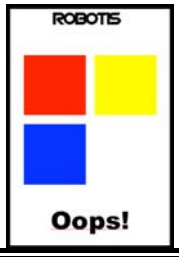
L'étudiant doit rendre :
un document numérique explicitant les résultats des efforts qui sollicitent le robot dans le cas d'utilisation retenu.

L'étudiant doit consolider ses connaissances concernant :
les actions mécaniques transmises par les liaisons ;
le principe fondamental de la statique ;
les conditions d'équilibre.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

Centre d'intérêt CI7 Automatique	Filière : PCSI Durée : 2h — Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système combinatoire dont le fonctionnement est observable, ou décrit par une représentation fonctionnelle, la liste des entrées-sorties étant définie, l'étudiant doit être capable : - d'**exprimer** le fonctionnement par un ensemble d'équations logiques ; - d'**optimiser** la représentation logique en vue de sa réalisation par simplification (méthode de Karnaugh), utilisation d'opérateurs (tels NON-ET, et OU exclusif, identité), application des théorèmes de De Morgan.	**II - AUTOMATIQUE** **A) Systèmes combinatoires** - Codage de l'information : binaire naturel, binaire réfléchi, code p parmi n. - Algèbre de Boole. Théorème de De Morgan. - Opérateurs logiques fondamentaux. - Fonctions logiques de deux variables logiques. - Spécification d'une fonction booléenne, table de vérité, tableau de Karnaugh. - Techniques de simplification élémentaires : méthode algébrique et méthode de Karnaugh.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement selon le « Vision Processing Mode »** 

Problématique Technique	Prérequis
Produire un document de spécifications de codage d'informations, à destination d'un programmeur et à partir de la capacité du robot DARwIn-OP à reconnaître des informations portées sur des fiches et de les traduire en messages sonores ou par des gestes ou des postures.	- Codage de l'information et algèbre de Boole. - Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser l'application RoboPlus Motion.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement selon le « Vision Processing Mode », l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot et l'amener dans la position correspondant aux conditions imposées ;*
analyser *l'organisation graphique des fiches de démonstration mises à disposition (base de données) ;*
déduire *les éléments essentiels du codage utilisé ;*
écrire *les équations logiques correspondant aux fiches existantes et reliant les codes aux actions associées ;*
produire un document *spécifiant le principe de la codification adoptée pour les fiches existantes.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

le document numérique spécifiant le principe de la codification adoptée pour les fiches existantes ;
la fiche de formalisation des connaissances abordées.

L'étudiant doit retenir :

les principes de la codification des informations ;
les opérateurs logiques fondamentaux ;
les fonctions logiques de deux variables logiques ;
le codage de l'information : binaire naturel, binaire réfléchi, code p parmi n ;
la spécification d'une fonction booléenne, table de vérité, tableau de Karnaugh.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

Centre d'intérêt CI8 Les constituants des chaînes fonctionnelles	Filière : PCSI	
	Durée : 2h	Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système réel en situation de fonctionnement et/ ou d'un système réel didactisé accompagné d'un dossier technique, et d'un dossier technique relatif à un système réel, l'étudiant doit être capable : - d'**identifier** le ou les transmetteurs ; - de **définir** les grandeurs d'entrée et de sortie ; - d'**identifier** le ou les actionneurs ainsi que les préactionneurs associés ; - de **définir** la nature des énergies d'entrée et de sortie. - d'**identifier** le ou les capteurs ; - de **définir** la nature des informations d'entrée et de sortie. - d'**identifier** une commande programmable par le nombre et la nature de ses entrées et de ses sorties ; - d'**identifier** la ou les interfaces.	**III – ÉTUDE DES SYSTÈMES** Les constituants des chaines fonctionnelles. 1) La chaîne d'action : - Les transmetteurs de puissance et les effecteurs : fonction, mobilité fonctionnelle d'une partie opérative ; - les actionneurs et pré actionneurs associés : fonction, typologie des énergies d'entrée et de sortie. 3) La chaîne d'énergie. - les interfaces de commande et de puissance : fonction, typologie des énergies d'entrée et de sortie	**Robot DARwIn-OP** **en situation de fonctionnement dans un îlot avec mallette de composants**

Problématique Technique	Prérequis
Réaliser une notice descriptive des constituants en vue d'assurer la maintenance du robot DARWIN-OP.	- Modèles de base associés à l'analyse fonctionnelle (définition : matière d'œuvre, fonction, chaîne d'énergie et d'information). - Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot selon les différents modes de fonctionnement proposés ;*
identifier *le ou les transmetteurs de chaque chaine fonctionnelle (chaque groupe identifiera une chaîne fonctionnelle différente) ;*
préciser *les grandeurs d'entrée et de sortie pour chaque chaîne ;*
identifier *la nature des grandeurs physiques échangées entre les composants ;*
produire *la notice descriptive sous forme numérique ;*
réaliser *une synthèse des différents groupes.*

Conclusions

Les étudiants doivent rendre :

une notice descriptive complète des constituants permettant d'assurer la maintenance du robot DARWIN-OP.

L'étudiant doit retenir :

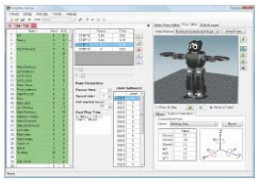
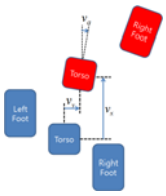
les transmetteurs de puissance et les effecteurs : fonction, mobilité fonctionnelle d'une partie opérative ;
les actionneurs et pré-actionneurs associés : fonction, typologie des énergies d'entrée et de sortie.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI9 Vérification des performances mécaniques	Filière : PCSI	
	Durée : 2h	Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un graphe de structure et d'un schéma cinématique fourni d'une partie opérative, l'étudiant doit être capable : - d'**écrire**, dans le cas d'une chaîne simple fermée, la loi entrée sortie et les relations de fermeture de la chaîne cinématique. - de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs. À partir des actions mécaniques extérieures sur tout ou partie d'un mécanisme et d'un schéma d'architecture fournis, l'étudiant doit être capable : - de **choisir** la méthode et conduire le calcul jusqu'à la détermination complète des inconnues de liaison, - de **choisir** la méthode et conduire le calcul pour déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre (par exemple l'arc-boutement), - d'**exploiter** et **interpréter** les résultats d'un logiciel de calcul (analyse de la modélisation proposée et des résultats obtenus). - de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs.	**IV – MÉCANIQUE : CINÉMATIQUE DU SOLIDE INDÉFORMABLE** 1) Définition d'un solide indéformable. 2) Mouvement relatif de deux solides. 3) Applications au mouvement plan sur plan. **IV – COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Lecture de documents techniques	**Robot DARwIn-OP** **en situation de fonctionnement dans un îlot avec l'application RoboPlus Motion**  

Problématique Technique	Prérequis
Selon un point de vue concepteur, produire un rapport sur le principe et la capacité du robot à se déplacer selon une trajectoire courbe.	- Cinématique du solide. - Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser l'application RoboPlus Motion.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot selon les modes de fonctionnement proposés ;*
analyser *le comportement du robot lors de son déplacement selon une trajectoire courbe donnée ;*
expliciter *le principe de ce déplacement à l'aide de modèles graphiques et de paramètres appropriés ;*
mettre en œuvre *plusieurs déplacements en faisant varier ces paramètres ;*
élaborer *un rapport qui décrit le principe du déplacement du robot en trajectoire courbe et qui en définit les caractéristiques cinématiques.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

une description du comportement cinématique du robot lors de son déplacement en trajectoire courbe ;
un tableau de valeurs de paramètres en liaison avec le résultat obtenu.

L'étudiant doit consolider ses connaissances concernant :

la formulation d'hypothèses et l'élaboration de modèles ;
le mouvement relatif entre 2 solides ;
le choix de paramètres et l'influence de leur valeur relative.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PCSI

Centre d'intérêt CI10
Modèles de comportement des commandes

Filière : PCSI

Durée : 2h | Consolidation

Compétences

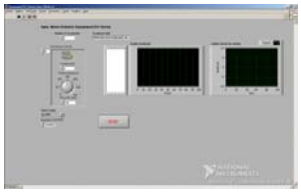
À partir d'un système asservi modélisé comme linéaire, continu et invariant ou matérialisé par une réalisation industrielle, l'étudiant doit être capable :
- d'**analyser** ou **établir** le schéma fonctionnel du système,
- d'**analyser** ou **établir** le schéma-bloc du système,
- de **déterminer** la fonction de transfert globale du système,
- de **prévoir** ses performances en rapidité.

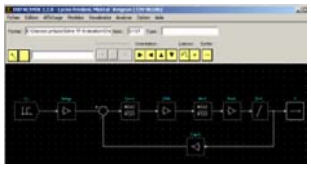
Connaissances associées

III – AUTOMATIQUE : Application
B) Modélisation et comportement des systèmes linéaires continus et invariants
1) Systèmes linéaires, continus et invariants :
- modélisation par équation différentielle ;
- calcul symbolique ;
- représentation par fonction de transfert, forme canonique, gain, ordre et classe, pôles et zéros ;
- cas des systèmes du premier et du deuxième ordre, de l'intégrateur et du dérivateur.
2) Représentation par schémas-blocs :
- transformation et réduction de schémas-blocs ;
- fonction de transfert en boucle ouverte et fonction de transfert en boucle fermée.
3) Signaux canoniques d'entrée :
- réponse temporelle, rapidité.
- réponse fréquentielle, diagrammes de Bode.
C) Identification à un modèle
Généralités : modèles de connaissances et modèles de représentations.
Modélisation et identification.

Poste de travail

Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot, avec les logiciels Labview et Did'Acsyde





Problématique Technique

Rédiger un rapport sur les performances des servo-moteurs du robot en comparant le modèle de comportement et le modèle de connaissance.

Prérequis

- Modélisation et comportement des systèmes linéaires continus et invariants.
- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.
- Utiliser l'application Did'Acsyde.
- Utiliser le logiciel Labview.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :
mettre en œuvre *le robot selon les différents modes de fonctionnement proposés ;*
mettre en œuvre *le module d'acquisition sous Labview et la chaîne de mesure ;*
analyser *le comportement d'une articulation du robot en liaison avec les signaux harmoniques ;*
tracer *le diagramme de Bode expérimentalement (modèle de comportement) ;*
analyser *le schéma-blocs du servo-moteur et* ***obtenir*** *des résultats de simulation avec Did'Acsyde (modèle de connaissance) ;*
comparer *les résultats et* ***critiquer*** *le modèle de connaissance ;*
rédiger *le rapport et* ***conclure****.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :
les diagrammes de Bode selon les 2 modèles ;
le rapport sur la comparaison des modèles et les conclusions.

L'étudiant doit retenir :
le principe de représentation des systèmes selon le modèle de connaissance (schéma-blocs et fonctions de transfert) ;
le principe d'acquisition des données pour obtenir le modèle de comportement ;
la représentation du comportement par tracé et interprétation des diagrammes.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

Centre d'intérêt CI11 Analyse et modélisation des solutions	Filière : PCSI	
	Durée : 2h	Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système réel, l'étudiant doit être capable : - d'**analyser** tout ou partie d'un système par un modèle de description adapté au point de vue préalablement spécifié ; - de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs.	**II – COMMUNICATION TECHNIQUE** 1) Lecture de documents techniques. 2) Les modèles de description fonctionnels et structurels ; cahier des Charges Fonctionnel. **IV – COMMUNICATION TECHNIQUE** **1) Représentation géométrique.** - Le dessin technique graphique et assisté par ordinateur. - Représentation en projections cylindriques orthogonales. 2) Les modèles de description fonctionnels et structurels. 3) Représentation schématique de la structure des chaînes fonctionnelles (mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques) : - graphe de structure ; - schéma cinématique minimal, schéma d'architecture ; - schémas électriques, hydrauliques et pneumatiques.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**

Problématique Technique	Prérequis
Selon un point de vue concepteur, réaliser une fiche présentant les fonctions techniques liées à la chaîne d'information et à la chaîne d'énergie.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Modèles de base associés à l'analyse fonctionnelle : chaîne d'énergie et d'information. - Lecture de documents techniques.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*

identifier *et* ***caractériser*** *les éléments de structure (sous-ensembles fonctionnels, chaînes fonctionnelles, partie opérative, partie commande).*

pour une chaîne fonctionnelle, ***décrire*** *l'architecture des chaînes d'information et d'énergie en les illustrant par des représentations graphiques adaptées (chaque étudiant choisira une chaîne différente) ;*

caractériser *les fonctions techniques réalisées par chaque constituant ainsi que ses caractéristiques précises ;*

produire *une fiche de synthèse pour la chaîne choisie. Le groupe d'étudiant produira collectivement une fiche globale.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

la fiche individuelle de synthèse présentant les fonctions techniques réalisées par les constituants de la chaîne fonctionnelle choisie et la fiche globale présentant la décomposition fonctionnelle du robot.

L'étudiant doit retenir :

les principes et outils nécessaires à la description fonctionnelle technique.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

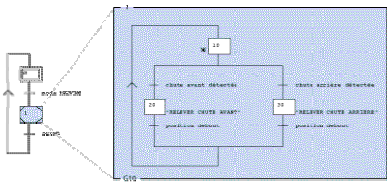
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI1
Les systèmes séquentiels

Filière : PSI

Durée : 2h | Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir de la description comportementale d'un système séquentiel selon un point de vue spécifié, l'étudiant doit être capable : - de **déterminer** le temps de cycle du système ; - de **synchroniser** les évolutions de certaines parties du système. - de **modifier** le grafcet pour faire évoluer le comportement du système en fonction d'un besoin exprimé par le cahier des charges.	**2. AUTOMATIQUE** A) Systèmes logiques séquentiels et modèle GRAFCET Mode mémorisé : actions temporisées, mémorisées, impulsionnelles, maintenues, conditionnelles, limitées dans le temps, retardées. Représentation multi-graphe, synchronisation. Structure de la représentation : hiérarchie, forçage de situations, macro-représentations. **3. ÉTUDE DES SYSTÈMES** A) Analyse des systèmes 1) Lecture de documents techniques. 3) Méthode d'analyse des systèmes et modèles associés. Analyse interne - Analyse temporelle : graphes, GRAFCET, chronogramme.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot, avec un logiciel de saisie et de simulation de grafcet (AUTOMGEN)** 

Problématique Technique	Prérequis
Selon un point de vue technicien de maintenance, produire un grafcet qui décrit le fonctionnement séquentiel du robot DARwIn-OP lors d'une chute.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Logique séquentielle : mode continu. - Utiliser AUTOMGEN. - Lecture de documents techniques.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, une structure multi-graphe vierge étant proposée sous AUTOMGEN, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
identifier *les tâches réalisées lors des différentes phases du fonctionnement (déplacement, chute avant, chute arrière) ;*
identifier *les informations qui déclenchent ces différentes phases ;*
mettre en œuvre *le logiciel AUTOMGEN pour vérifier le comportement global et comprendre la structure de la représentation proposée (macro-représentations) ;*
compléter *le grafcet proposé qui traduit le comportement du robot* (une tâche différente par étudiant ou par binôme) *;*
simuler *et* ***valider*** *le comportement à l'aide d'AUTOMGEN ;*
produire *le grafcet complet et le* ***valider****.*

Conclusions

Chaque étudiant ou chaque binôme doit rendre :
le grafcet partiel qui valide une tâche réalisée par le robot.

L'ensemble des étudiants doit rendre :
le grafcet complet qui valide le comportement complet du robot.

L'étudiant doit retenir :
l'intérêt de la représentation multi-graphe ;
les principes de l'écriture et du fonctionnement des macro-représentations.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI2
Dynamique des solides : cinétique

Filière : PSI

Durée : 2h | Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un modèle de système de solides, l'étudiant doit être capable : - de **déterminer** les torseurs cinétiques et dynamique et l'énergie cinétique d'un ensemble de solides en mouvement par rapport à un référentiel.	**1. MECANIQUE** **A) Dynamique des solides** 1) Cinétique : - masse, principe de conservation de la masse, centre d'inertie ; - opérateur d'inertie : définition, matrice d'inertie, directions principales, changement de point ; - torseur cinétique : définition, expression dans le cas du solide indéformable ; - torseur dynamique : définition, relation entre le moment cinétique et le moment dynamique ; - énergie cinétique : définition, expression dans le cas du solide indéformable. **COMMUNICATION TECHNIQUE** Modélisation des liaisons	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot et maquette numérique dans SolidWorks et Méca3D**

Problématique Technique	Prérequis
Pour se relever plus facilement après une chute et pour garder son équilibre, le robot DARwIn-OP effectue un mouvement de balancier des bras. Selon un point de vue concepteur, produire une notice permettant de comparer l'incidence de différents mouvements des bras lors de cette opération.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser SolidWorks et Méca3D. - Cinétique : masse, centre d'inertie, opérateur d'inertie. - Lecture de documents techniques.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
observer *le comportement du robot et* ***comprendre*** *les phénomènes physiques associés ;*
vérifier *le comportement à l'aide du modèle numérique proposé sous SolidWorks et Méca3D ;*
comparer *le comportement réel et le comportement simulé ;*
identifier *les paramètres influents et* ***étudier*** *leur influence sur le fonctionnement simulé ;*
déterminer *les torseurs cinétique et dynamique d'un bras en mouvement par rapport au buste* (chaque étudiant ou chaque binôme déterminera ces grandeurs pour un mouvement et une configuration différente) *;*
définir *les caractéristiques d'inertie du bras* (coude bloqué)*.*

Conclusions

Chaque étudiant ou chaque binôme doit rendre :

une notice mettant en relation les paramètres influents et les torseurs cinétique et dynamique ;
les caractéristiques d'inertie du bras du robot.

L'ensemble des étudiants doit rendre une notice :

regroupant les différents résultats précédents ;
montrant l'influence du mouvement des bras et de leur inertie sur l'équilibre du robot ;
mettant en évidence la configuration la plus favorable.

L'étudiant doit retenir :

l'influence des caractéristiques d'inertie d'un solide en mouvement par rapport à un autre solide sur l'équilibre d'un système matériel.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI3
Dynamique des solides : puissance

Filière : PSI

Durée : 2h | Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un modèle de système de solides, en liaisons isostatiques, l'étudiant doit être capable : - de **déterminer** les inconnues de liaison ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé ; - de **donner** la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus.	**1. MÉCANIQUE** **A) Dynamique des solides** 2) Puissance : - puissance développée par les efforts extérieurs à un système en mouvement par rapport à un repère ; - cas particulier du solide indéformable ; - puissance développée par les efforts intérieurs à un système de solides indéformables. 3) Dynamique : - principe fondamental de la dynamique ; - théorèmes généraux ; - théorème de l'énergie cinétique ; - application : solide en rotation autour d'un axe fixe, conditions d'équilibrage statique et dynamique. **COMMUNICATION TECHNIQUE** **Représentations des mécanismes**	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**

Problématique Technique	Prérequis
Pour se relever plus facilement après une chute et pour garder son équilibre, le robot DARwIn-OP effectue un mouvement de balancier des bras. Selon un point de vue concepteur, produire une notice permettant de comparer les efforts dans l'épaule en fonction du mouvement des bras.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser SolidWorks et Méca3D. - Cinétique : masse, centre d'inertie, opérateur d'inertie, torseurs cinétique et dynamique. - Lecture de documents techniques.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
observer *le comportement du robot et* ***comprendre*** *les phénomènes physiques associés ;*
vérifier *le comportement à l'aide du modèle numérique proposé sous SolidWorks et Méca3D ;*
comparer *le comportement réel et le comportement simulé ;*
identifier *les paramètres influents et* ***étudier*** *leur influence sur le fonctionnement simulé ;*
déterminer *le torseur d'effort dans l'épaule lors du mouvement d'un bras par rapport au buste* (chaque étudiant ou chaque binôme déterminera ce torseur pour un mouvement et une configuration du bras différente) *;*
comparer *les résultats et les* ***analyser*** (activité à effectuer en groupe sous forme de synthèse) *;*
comparer *ces torseurs aux torseurs dynamiques et* ***conclure*** (activité à effectuer en groupe sous forme de synthèse).

Conclusions

Chaque étudiant ou chaque binôme doit rendre :
une notice mettant en évidence la configuration choisie et le torseur d'effort correspondant.

L'ensemble des étudiants doit rendre une notice :
regroupant les différents résultats précédents ;
mettant en évidence la correspondance entre les efforts dans l'épaule, la configuration choisie et le comportement dynamique d'un système matériel.

L'étudiant doit retenir :
le principe fondamental de la dynamique.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

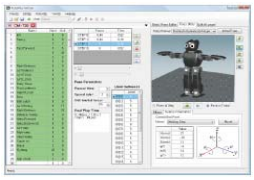
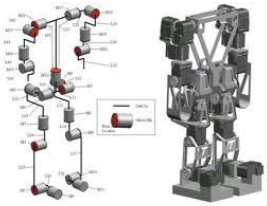
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI4
Les chaînes de solides

Filière : PSI

Durée : 2h | Acquisition

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
Le schéma cinématique d'une partie opérative étant fourni, l'étudiant doit être capable : - de **paramétrer** géométriquement le système mécanique. L'étudiant doit être capable, dans le cas d'une chaîne ouverte : - de **conduire** une étude dynamique afin de déterminer certaines composantes des torseurs transmissibles ; et dans le cas d'une chaîne fermée : - de **proposer** ou de commenter un modèle de liaison, associé aux surfaces de contact ; - d'**écrire** les relations liant les paramètres géométriques afin de déterminer la position de chacun des solides en fonction des paramètres pilotes ; - d'**écrire** les relations de fermeture de la chaîne cinématique, résoudre le système associé et en déduire le degré de mobilité et le degré d'hyperstatisme ; - de **déterminer** les conditions géométriques associées à l'hyperstatisme et de proposer une (ou des) modification(s) permettant de rendre le modèle isostatique ; - de **proposer**, en se limitant à une représentation schématique, des modifications de solutions constructives.	**1. MÉCANIQUE** **A) chaînes de solides** 1) Mise en équation : - analyse géométrique, cinématique et des actions mécaniques. 2) Définitions : - degré de mobilité d'un mécanisme ; - degré d'hyperstatisme d'un mécanisme. 3) Détermination du degré de mobilité et du degré d'hyperstatisme.	**Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**  

Problématique Technique	Prérequis
D'un point de vue concepteur, élaborer une notice permettant de vérifier si les pieds du robot ont la mobilité suffisante pour obtenir un contact plan avec le sol.	- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP. - Utiliser SolidWorks et Méca3D. - Cinématique du solide indéformable. - Modélisation cinématique des liaisons. - Lecture de documents techniques.

Activités de l'étudiant

En présence du système instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

mettre en œuvre *le robot conformément aux données du cahier des charges ;*
observer *le comportement du robot et* ***analyser*** *la structure de la chaîne de solides constituée du bassin, des jambes, des pieds et du sol ;*
proposer *un modèle de liaison associé aux surfaces de contact des pieds avec le sol ;*
proposer *un bilan des paramètres pilotes qui permettent de déterminer la position de chacun des solides de la chaîne ;*
déterminer *le degré d'hyperstatisme à l'aide de Méca3D et les conséquences engendrées ;*
déterminer *les conditions géométriques associées à l'hyperstatisme qui permettraient de rendre le modèle isostatique ;*
proposer *des conditions de fonctionnement sur les paramètres pilotes des pieds qui permettent de résoudre le problème. Les* ***vérifier*** *à l'aide de Méca3D ;*
rédiger *la notice.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

la notice avec la modélisation de la chaîne cinématique, les conclusions et les solutions envisagées.

L'étudiant doit retenir :

les relations de fermeture de chaîne géométrique et cinématique ;
les effets engendrés par l'hyperstatisme ;
les solutions généralement retenues pour rendre une chaîne de solides isostatique.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

Centre d'intérêt CI5
Automatique : les systèmes asservis

Filière : PSI

Durée : 2h | Évaluation

Compétences

À partir des pôles dominants qui déterminent la dynamique asymptotique du système, l'étudiant doit être capable :
- de **réduire** l'ordre de la fonction de transfert selon l'objectif visé.

À partir d'un système asservi, défini par sa fonction de transfert en boucle ouverte ou par une représentation fonctionnelle ou de structure,
l'étudiant doit être capable de :
- de **justifier** un modèle simple en reliant les coefficients de la fonction de transfert à certains paramètres physiques du système ;
- d'**analyser** sa stabilité et sa robustesse (marges de stabilité) ;
- de **déterminer** la précision en régime permanent ;
- de **vérifier** la cohérence du modèle choisi avec des résultats d'expérimentation ;
- de **mener** une démarche de réglage d'un correcteur pour obtenir les performances attendues.

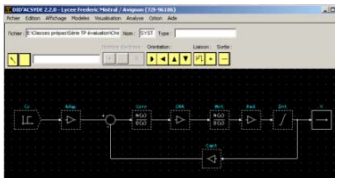
Connaissances associées

1. AUTOMATIQUE
B) Modélisation et dynamique
C) Performances et contrôle
1) Précision d'un système asservi :
- définition de la précision en régime permanent ;
- précision en régime permanent pour une entrée en échelon, une entrée en rampe, une entrée en accélération.
2) Analyse et amélioration des performances d'un système asservi :
- critères graphiques de stabilité dans les plans de Black, Bode, Nyquist ; marges de stabilité.
- influence d'une correction proportionnelle, intégrale et à retard de phase, dérivée et à avance de phase sur la stabilité, la rapidité et la précision ;
- réglage d'une correction P.I. et d'une correction proportionnelle à avance ou retard de phase ;
- prise en compte d'une perturbation constante ;
- prise en compte d'une perturbation variable.

COMMUNICATION TECHNIQUE
Les schémas-blocs

Poste de travail

Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot, avec le logiciel Did'Acsyde



Problématique Technique

Dans le but d'optimiser la chaîne de commande du bras, réaliser un tableau comparatif des performances du bras (précision, rapidité, stabilité) en fonction des paramètres de correction.

Prérequis

- Modélisation et comportement des systèmes linéaires continus et invariants.
- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.
- Utiliser l'application Did'Acsyde.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :
__mettre en œuvre__ le robot selon le mode de fonctionnement proposé ;
le schéma-blocs du bras étant donné, __réaliser__ une analyse harmonique avec Did'Acsyde et __faire tracer__ les diagrammes de Bode et de Black pour différentes valeurs du correcteur ;
__analyser__ les tracés et __mettre en évidence__ sa stabilité et sa robustesse (marges de stabilité) ;
__déterminer__ la précision en régime permanent pour différentes valeurs du correcteur ;
__mener__ une démarche de réglage d'un correcteur pour obtenir les performances attendues ;
__constituer__ le tableau de synthèse des résultats et __conclure__.

Conclusions

L'étudiant doit rendre :
les tracés des diagrammes et le tableau des performances en fonction des paramètres de correction ;
la justification du choix des paramètres de correction pour obtenir les performances attendues.

Pour cette évaluation, l'étudiant doit mobiliser les connaissances suivantes :
les lieux de transfert et les marges de stabilité ;
la précision en régime permanent ;
l'influence d'une correction sur le comportement d'un système.

Critères d'évaluation :
les paramètres choisis pour réaliser les tracés sont pertinents ;
les tracés sont commentés et les marges correctement mises en évidence ;
le choix du correcteur est justifié et pertinent.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI6
Étude globale des systèmes

Filière : PSI

Durée : 2h | **Consolidation**

Compétences

À partir des systèmes réels et/ou des dossiers techniques accessibles avec les prérequis du programme,
l'étudiant doit être capable :
- d'**analyser** le système ;
- de **vérifier** les performances et de **proposer** des évolutions de solutions constructives ;
- de **retrouver** des informations pertinentes dans le cahier des charges fonctionnel ;
- de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs ;
- de **proposer** des modifications ou de nouvelles solutions répondant à un besoin exprimé par un cahier des charges fonctionnel.

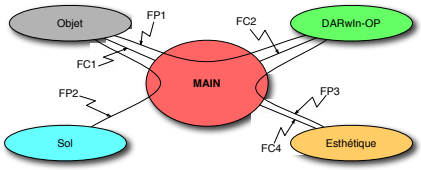
Connaissances associées

3. ÉTUDE DES SYSTÈMES
A) Analyse des systèmes
1) Lecture de documents techniques.
2) Représentation schématique de la structure des chaînes fonctionnelles (mécaniques, électriques, hydrauliques et pneumatiques) :
- graphe de structure ;
- schéma cinématique minimal, schéma d'architecture ;
- schémas électriques, hydrauliques et pneumatiques.
3) Méthode d'analyse des systèmes et modèles associés.
Analyse externe :
- diagramme des inter-acteurs ;
- cahier des charges fonctionnel, fonctions principales et fonctions contraintes.
Analyse interne :
- analyse fonctionnelle : graphes et schémas, SADT, FAST, organigramme ;
- analyse temporelle : graphes, GRAFCET, chronogramme ;
- analyse structurelle : schémas, schémas blocs, blocs fonctionnels, SADT.
C) Proposition d'évolution d'un système
Proposition de solutions pour modifier un système ou le faire évoluer par rapport à un cahier des charges fonctionnel donné.

COMMUNICATION TECHNIQUE

Poste de travail

Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot



Problématique Technique

Un cahier des charges fonctionnel étant donné, réaliser un dossier de conception visant à améliorer les performances du Robot DARwIn-OP pour la prise d'objets.

Prérequis

- Faire fonctionner le robot DARwIn-OP.
- Modèles associés à l'analyse fonctionnelle et des systèmes.

Activités de l'étudiant

En présence du robot DARwIn-OP instrumenté en situation de fonctionnement, les étudiants doivent :
mettre en œuvre *le robot selon le mode de fonctionnement proposé* (saisie d'un objet posé au sol avec les deux bras) *;*
analyser *le comportement et* ***critiquer*** *la solution existante au regard du CdCf* (analyse externe) *;*
proposer *des possibilités de solution* (une par étudiant ou par binôme) *en utilisant des graphes, schémas, etc.* (analyse interne) *;*
réaliser *une synthèse des solutions proposées* (en groupe) *;*
rédiger *le dossier de conception.*

Conclusions

Chaque étudiant ou chaque binôme doit rendre un document :
présentant la critique de la solution existante ;
décrivant une ou plusieurs solutions possibles.

L'ensemble des étudiants doit rendre un dossier de conception :
regroupant les différents solutions proposées ;
mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune des solutions ;
mettant en évidence la solution retenue.

L'étudiant doit retenir :
les différents outils utilisés pour concevoir ou étudier une modification de solution existante.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com
Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI-7
Vérification des performances

Filière : PSI

Durée : 2h | Consolidation

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un dossier technique et/ou d'une réalisation existante, l'étudiant doit être capable : - de **s'approprier** l'analyse fonctionnelle, temporelle et structurelle de la solution proposée ; - de **décrire** le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique ; - de **vérifier** les performances globales et le comportement de certains composants en formulant les hypothèses nécessaires et en proposant une modélisation adaptée.	**3. ÉTUDE DES SYSTÈMES** B) Vérification des performances Calcul des performances globales et du comportement de certains des composants : - formulation d'hypothèses et élaboration de modèles ; - méthodes de calculs et de simulations ; - analyse des résultats, comparaison entre résultats de calculs et expériences. **COMMUNICATION TECHNIQUE**	**Réalisation existante avec son dossier technique, le Robot sur un tapis roulant.** **Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**

Problématique Technique	Prérequis
Vérifier le dimensionnement des actionneurs dans le maintien et la marche du robot.	

Activités de l'étudiant

En présence du système instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

s'approprier *l'analyse fonctionnelle, temporelle et structurelle de la solution proposée ;*
décrire *le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique ;*
vérifier *les performances globales et le comportement des actionneurs en formulant les hypothèses nécessaires et en proposant une modélisation adaptée.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

une description fonctionnelle conforme ;
un relevé expérimental de la puissance de crête ;
des résultats de la simulation numérique compatible avec les essais expérimentaux ;
une validation des actionneurs.

L'étudiant doit retenir :

méthodes de calculs et de simulations ;
analyse des résultats dans le cas d'un humanoïde.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis

CPGE - PSI

Centre d'intérêt CI-8
Etude des systèmes : Analyse et Synthèse

Filière : PSI

Durée : 2h | **Consolidation**

Compétences	Connaissances associées	Poste de travail
À partir d'un système réel et d'un dossier technique, l'étudiant doit être capable : - d'**analyser** le système - de **vérifier** les performances et de **proposer** des évolutions de solutions constructives - de **retrouver** des informations pertinentes dans le cahier des charges fonctionnel. - de **compléter** une description fonctionnelle ou structurelle limitée à deux niveaux consécutifs. - de **proposer** des modifications ou de nouvelles solutions répondant à un besoin exprimé par un cahier des charges fonctionnel. - de **s'approprier** l'analyse fonctionnelle, temporelle et structurelle de la solution proposée ; - de **décrire** le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique ; - de **vérifier** les performances globales et le comportement de certains composants en formulant les hypothèses nécessaires et en proposant une modélisation adaptée.	**3. ÉTUDE DES SYSTÈMES** - conduire l'analyse fonctionnelle, temporelle et structurelle de la solution proposée, - vérifier les performances - proposer des solutions répondant à un besoin exprimé par un cahier des charges fonctionnel. **COMMUNICATION TECHNIQUE**	**Système réel avec son dossier technique et la table tapis roulant en position latérale.** **Robot DARwIn-OP en situation de fonctionnement dans un îlot**

Problématique Technique	Prérequis
Optimiser le maintien en position sur sol instable.	

Activités de l'étudiant

En présence du système instrumenté et en situation de fonctionnement, l'étudiant doit :

s'approprier *l'analyse fonctionnelle, temporelle et structurelle de la solution proposée ;*
décrire *le fonctionnement en utilisant un vocabulaire adéquat et les outils de la communication technique ;*
vérifier *les limites du maintien et mettre en évidence les paramètres influant ;*
proposer *une solution pour améliorer le système.*

Conclusions

L'étudiant doit rendre :

une description fonctionnelle conforme ;
un relevé expérimental de la perte d'équilibre ;
une identification des paramètres conforme ;
un mouvement de la jambe d'appui comme solution.

L'étudiant doit retenir :

centre de gravité du robot ;
chaînes fonctionnelles en interaction.

Société DMS
Aéroparc Saint Martin – 12 rue de caulet – 31300 TOULOUSE – ☎ : + 33 (0)5 62 88 72 72 🕮 : + 33 (0)5 62 88 72 79
Site internet : www.dmseducation.com Email : info@dmseducation.com

Ce document et les logiciels fournis sont protégés par les droits de la propriété intellectuelle et ne peuvent pas être copiés sans accord préalable écrit de DMS.
Copyright DMS 2011
Photos et documents non contractuels. La société DMS se réserve le droit d'apporter toutes modifications à ses produits en constante évolution sans autre préavis