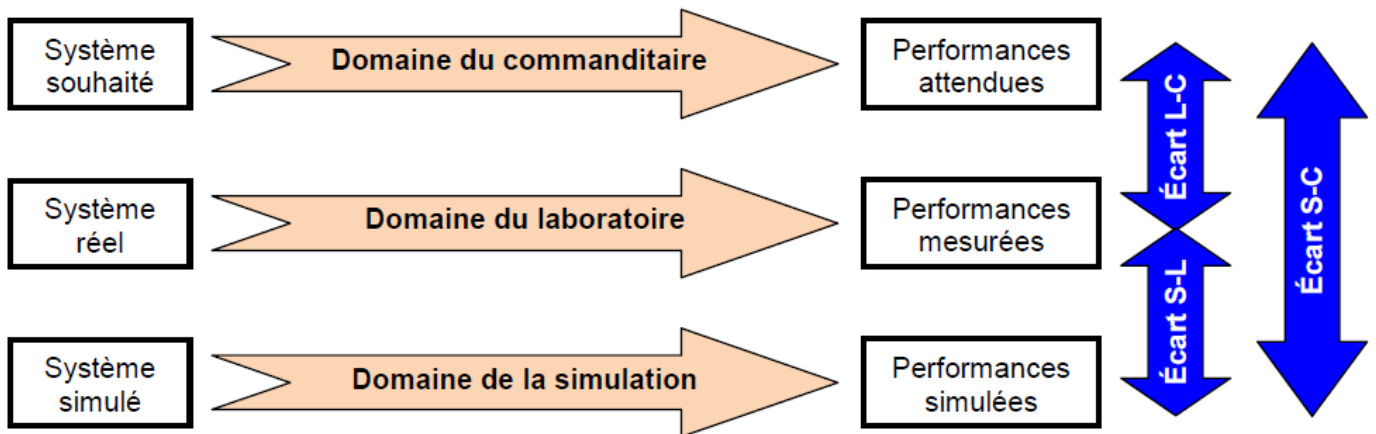


PRESENTATION

L'enseignement des sciences industrielles de l'ingénieur a pour objectif d'aborder la démarche de l'ingénieur qui permet, en particulier :

- de conduire l'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale d'un système pluritechnologique
- de vérifier les performances attendues d'un système, par l'évaluation de l'écart entre un cahier des charges et des réponses expérimentales ;
- de proposer et de valider des modèles d'un système à partir d'essais, par l'évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances calculées ou simulées ;
- de prévoir les performances d'un système à partir de modélisations, par l'évaluation de l'écart entre les performances calculées ou simulées et les performances attendues au cahier des charges ;
- d'analyser ces écarts et de proposer des solutions en vue d'une amélioration des performances.



L'identification et l'analyse des écarts présentés mobilisent des compétences transversales qui sont développées en sciences industrielles de l'ingénieur, mais aussi en mathématiques et en sciences physiques. Les sciences industrielles de l'ingénieur constituent donc un vecteur de coopération interdisciplinaire et participent à la poursuite d'études dans l'enseignement supérieur.

SYSTEMES DU LABORATOIRE DE SCIENCES INDUSTRIELLES POUR L'INGENIEUR

Ces systèmes didactisés sont utilisés lors des Travaux Pratiques pour illustrer les notions vues en cours et TD. Ils pourront faire l'objet d'études lors des interrogations orales des différents concours de fin de seconde année.

Robot humanoïde NAO	Imprimante 3D Spiderbot	Cordeuse asservie de raquettes
Panneau solaire asservi	Banc d'équilibrage de solide en rotation	Capsuleuse de bocaux
Portail automatisé	Plateforme six axes Stewart	Gyromètre
Direction assistée électrique	Robot manipulateur cinq axes	Bras asservi Maxpid
Vélo à assistance électrique	Banc Suspension BMW	Banc de dosage hydraulique
Direction assistée hydraulique	Robot mécatronique Robotino	Système thérapeutique Shirodhara
Galet freineur	Pilote électrique de bateau	Pilote hydraulique de bateau

PROGRAMME

PCSI – Premier semestre de Sciences Industrielles pour l'ingénieur

ANALYSER

Identifier le besoin et les exigences

- Décrire le besoin
- Traduire un besoin fonctionnel en exigences
- Présenter la fonction globale
- Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques
- Identifier les contraintes
- Identifier et caractériser les fonctions
- Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)
- Évaluer l'impact environnemental (matériaux, énergies, nuisances)

Appréhender les analyses fonctionnelles et structurelles

- Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle
- Identifier les fonctions des différents constituants
- Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système
- Identifier la structure d'un système asservi : chaîne directe, capteur, commande, consigne, comparateur, correcteur
- Identifier et positionner les perturbations
- Différencier régulation et poursuite
- Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système
- Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information
- Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions acquérir, coder, communiquer, mémoriser, restituer, traiter
- Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions agir, alimenter, convertir, moduler, transmettre, stocker

Apprécier la pertinence et la validité des résultats

- Utiliser des symboles et des unités adéquates
- Vérifier l'homogénéité des résultats

MODELISER

Proposer un modèle de connaissance et de comportement

- Déterminer les fonctions de transfert à partir d'équations physiques (modèle de connaissance)
- Caractériser les signaux canoniques d'entrée
- Analyser ou établir le schéma-bloc du système
- Déterminer les fonctions de transfert
- Renseigner les paramètres caractéristiques d'un modèle de comportement (premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain, retard)
- Paramétrer les mouvements d'un solide indéformable
- Associer un repère à un solide
- Identifier les degrés de liberté d'un solide par rapport à un autre solide

RESOUDRE

Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique

- Déterminer la réponse temporelle
- Déterminer la réponse fréquentielle
- Tracer le diagramme asymptotique de Bode
- Prévoir les performances en termes de rapidité

- Relier la rapidité aux caractéristiques fréquentielles

EXPERIMENTER

S'approprier le fonctionnement d'un système pluritechnologique

- Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie
- Repérer les différents constituants de la chaîne d'information

Mettre en oeuvre un protocole expérimental

- Identifier les paramètres caractéristiques d'un modèle du premier ordre ou du deuxième ordre à partir de sa réponse indicielle
- Identifier les paramètres caractéristiques d'un modèle de comportement à partir de sa réponse fréquentielle
- Associer un modèle de comportement (premier ordre, deuxième ordre, intégrateur, gain) à partir de sa réponse fréquentielle

PCSI – Second semestre de Sciences Industrielles pour l'ingénieur

ANALYSER

Définir les frontières de l'analyse

- Isoler un système et justifier l'isolement
- Définir les éléments influents du milieu extérieur
- Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière d'étude

Appréhender les analyses fonctionnelles et structurelles

- Interpréter tout ou partie de l'évolution temporelle d'un système

MODELISER

Identifier et caractériser les grandeurs physiques

- Qualifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un système isolé
- Identifier la nature (grandeur effort, grandeur flux)
- Décrire l'évolution des grandeurs
- Qualifier la nature des matières, quantifier les volumes et les masses
- Identifier la nature de l'information et la nature du signal

Proposer un modèle de connaissance et de comportement

- Construire un modèle multiphysique simple
- Définir les paramètres du modèle
- Préciser et justifier les conditions et les limites de la modélisation plane
- Déterminer le torseur cinématique d'un solide par rapport à un autre solide
- Associer un modèle à une action mécanique
- Déterminer la relation entre le modèle local et le modèle global
- Proposer une modélisation des liaisons avec une définition précise de leurs caractéristiques géométriques
- Associer le paramétrage au modèle retenu
- Associer à chaque liaison son torseur cinématique
- Associer à chaque liaison son torseur d'actions mécaniques transmissibles
- Coder une information
- Exprimer un fonctionnement par des équations logiques
- Représenter tout ou partie de l'évolution temporelle
- Décrire et compléter un algorithme représenté sous forme graphique

RESOUDRE

Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique

- Déterminer la loi entrée - sortie géométrique d'une chaîne cinématique
- Déterminer les relations de fermeture de la chaîne cinématique
- Déterminer la loi entrée - sortie cinématique d'une chaîne cinématique
- Déterminer le calcul complet des inconnues de liaison
- Déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre (par exemple l'arc-boutement)

Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution numérique

- Choisir les valeurs des paramètres de la résolution numérique
- Choisir les grandeurs physiques tracées

EXPERIMENTER

Proposer et justifier un protocole expérimental

- Prévoir l'allure de la réponse attendue
- Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure

Mettre en œuvre un protocole expérimental

- Extraire les grandeurs désirées et les traiter

CONCEVOIR

- Modifier un programme pour faire évoluer le comportement du système

COMMUNIQUER

Rechercher et traiter des informations

- Extraire les informations utiles d'un dossier technique
- Effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique
- Vérifier la nature des informations
- Trier les informations selon des critères
- Distinguer les différents types de documents en fonction de leurs usages
- Lire et décoder un diagramme

Mettre en œuvre une communication

- Choisir les outils de communication adaptés par rapport à l'interlocuteur
- Faire preuve d'écoute et confronter des points de vue
- Présenter les étapes de son travail
- Présenter de manière argumentée une synthèse des résultats
- Réaliser un schéma cinématique
- Réaliser un schéma électrique