**CAHIER DES CHARGES**

**POUR LA CONCEPTION**

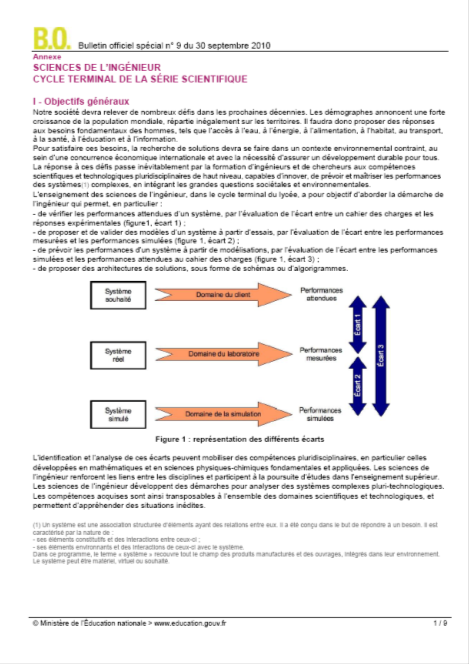
**DE PRODUITS DIDACTIQUES**

**Produits destinés**

**à l'enseignement**

**du Baccalauréat série Scientifique**

**"Sciences de l'Ingénieur"**

****

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Centres d'intérêt** | **Séquence / scéance** | **ANALYSER** | | | | | | | | | | | | | **MODELISER** | | | | | | | | | | | | **EXPERIMENTER** | | | | | | **COMMUNIQUER** | | | | | |
| **A1 Analyser**  **le besoin** | | | | **A2 Analyser le système** | | | | | | **A3 Caractériser des écarts** | | | **B1 Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système** | | **B2 Proposer ou justifier un modèle** | | | | **B3 Résoudre et simuler** | | **B4 Valider un modèle** | | | | **C1 Justifier le choix d’un protocole expérimental** | | | | **C2 Mettre en œuvre un protocole expérimental** | | **D1 Rechercher et traiter des informations** | | | **D2 Mettre en oeuvre une communication** | | |
| A11 définir le besoin | A12 définir les fonctions de service | A13 identifier les contraintes | A14 traduire un besoin fonctionnel en problématique technique. | | A21 identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes | A22 identifier les éléments transformés et les flux | A23 décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels | A24 identifier l’organisation structurelle | A25 identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes | A31 comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts | A32 comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts | A33 comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts. | B11 définir, justifier la frontière de tout ou partie d’un système et répertorier les interactions | B12 choisir les grandeurs et les paramètres influents en vue de les modéliser. | | B21 associer un modèle à un système ou à son comportement | B22 préciser ou justifier les limites de validité du modèle envisagé. | B31 choisir et mettre en oeuvre une méthode de résolution | | B32 simuler le fonctionnement de tout ou partie d’un système à l’aide d’un modèle fourni. | B41 interpréter les résultats obtenus | B42 préciser les limites de validité du modèle utilisé | B43 modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux | B44 valider un modèle optimisé fourni | C11 identifier les grandeurs physiques à mesurer | C12 décrire une chaîne d’acquisition | C13 identifier le comportement des composants | C14 justifier le choix des essais réalisés | C21 conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d’un protocole fourni | C22 traiter les données mesurées en vue d’analyser les écarts | D11 rechercher des informations | D12 analyser, choisir et classer des informations | D21 choisir un support de communication et un média adapté, argumenter | | D22 produire un support de communication | D23 adapter sa stratégie de communication au contexte |
| CI1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement | 1 | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère |  |  | | 1ère |  |
| 2 |  |  |  |  | | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère |  |  | | 1ère |  |
| 3 |  |  |  |  | | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère |  |  | | 1ère |  |
| 4 |  |  |  |  | | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère |  |  | | 1ère |  |
| CI3 : Analyser des constituants d’un système réel d’un point de vue structurel et comportemental. | 1 |  |  |  |  | |  |  |  | 1ère |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | |  |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |  |  | 1ère |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | |  |  |
| 3 |  |  |  |  | | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | |  |  |
| CI5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d’évaluer  les performances de la chaîne d’énergie | 1 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | | 1ère | 1ère |  | |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  | 1ère |  | 1ère | | 1ère |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | | 1ère | 1ère |  | |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  | 1ère |  | 1ère | | 1ère |  |
| 3 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | | 1ère | 1ère |  | |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  | 1ère |  | 1ère | | 1ère |  |
| 4 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | | 1ère | 1ère | 1ère | | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère | 1ère |  |  |  |  |  |  | 1ère |  | 1ère | | 1ère |  |

Légende :

1ère

1ère

: Capacités liées à des connaissances particulières

: Capacités transversales aux connaissances

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement **Séquence 2 : Analyser le système** | | **TP SSI 1 CI1 S2** |
| **NIVEAU**  **Première** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : Simulateur de course** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- A21 : Identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes**  **- A22 : Identifier les éléments transformés et les flux**  **- A23 : Décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels**  **- D11 : Rechercher des informations** |  | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La fonction du simulateur de course est de restituer le plus fidèlement possible les sensations de conduite. L’objectif de l’activité proposée est de découvrir la structure du simulateur qui permet de répondre à cette fonction. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + 3 postes informatiques équipés du logiciel DMSsimulateur + DMSclien  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + ClientSimulateur pour travail en ilot  - Logiciel DMSsimulateur pour l’analyse d’une course  - Modèle Sysml sous MagicDraw / Dossier analyse fonctionnelle  **2 - Pré requis**  - Architecture structurelle d’un système  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Trois groupes de deux travaillent sur le même système. Le TP est organisé en trois parties qui peuvent être traitées dans n'importe quel ordre. Chaque groupe traitera les 3 parties. Le groupe 1 commence par la partie A puis enchaîne les parties B et C. Le groupe 2 traitera les parties dans l'ordre B, C puis A. Le groupe 3 commencera par la partie C puis A et B.  Les trois parties A, B, C correspondent aux domaines du triptyque de la démarche d’ingénieur (cf. présentation du système)  Partie A (40 min) : Mettre en œuvre le simulateur pour découvrir :   * son fonctionnement * et les moyens mis en œuvre pour restituer des sensations   Partie B (40 min) : Analyser une course et mesurer les écarts entre le système réel et le simulateur   * repérer l’instrumentation * faire une mesure et l’analyser   Partie C (40 min) : Analyser la structure du simulateur   * repérer les éléments participant à la fonction principale * proposer une description structurelle du système   **4 - Résultats attendus**  - Document réponse complété montrant les constituants (photos) et leur organisation (BDD) ainsi qu’un schéma des chaînes fonctionnelles  **5 - Critères de réussite :**  - Notion d’écart entre l’attendu et l’obtenu  - pertinence de la description structurelle |
| **Démarche :**  **- d'investigation**  **- d'analyse** | |
| **Capacités attendues**  - Définir le système et sa frontière d’étude  - Analyser l’environnement d’un système, ses contraintes  - Décrire le fonctionnement d’un système  - Identifier des évolutions possibles d’un système  - Identifier les fonctions techniques  - Déterminer les constituants dédiés aux fonctions d’un système et en justifier le choix  - Identifier les niveaux fonctionnels et organiques d’un système  - Présenter les architectures fonctionnelle et organique d’un système à l’aide d’un diagramme FAST  - Proposer des évolutions sous forme fonctionnelle  - Identifier la matière d’œuvre et la valeur ajoutée  - Représenter les flux (matière, énergie, information) à l’aide d’un actigramme A-0 de la méthode SADT  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reporté mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Système  - Frontière d’étude  - Environnement  - Architectures fonctionnelle d’un système  - Matière d’œuvre, valeur ajoutée, flux  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reporté mais doivent être prise en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaine d'énergie **Séquence 3 : Construire et valider un modèle de connaissance cinématique** | | **TP SSI 1 CI5 S3** |
| **NIVEAU**  **Première** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : Simulateur de course** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B21 : Associer un modèle à un système ou à son comportement**  **- B22 : Préciser ou justifier les limites de validité du système envisagé**  **- B4 : Valider le modèle**  **- D11 : Rechercher des informations**  **- D21 : Produire un support de communication** |  | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La fonction du simulateur de course est de restituer le plus fidèlement possible les accélérations. Compte-tenu de l’encombrement limité du simulateur, il est nécessaire d’établir une stratégie de pilotage particulière des actionneurs du système. Un des points de cette stratégie est d’incliner le siège d’un angle de roulis et/ou tangage donné en fonction des accélérations. Associé à un défilement correct des images, la pesanteur engendrera un effet d’accélération sur le conducteur. L’objectif de l’activité proposée est donc de déterminer la loi à adopter pour les actionneurs de manière à pouvoir incliner le siège en roulis et en tangage. On cherchera également à en déduire l’accélération maximale qu’il est possible d’obtenir avec le simulateur. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + 3 postes informatiques  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour travail en ilot  **2 - Pré requis**  - Architecture structurelle d’un système  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Trois groupes de deux travaillent sur le même système. Le TP est organisé en trois parties qui peuvent être traitées dans n'importe quel ordre. Chaque groupe traitera les 3 parties. Le groupe 1 commence par la partie A puis enchaîne les parties B et C. Le groupe 2 traitera les parties dans l'ordre B, C puis A. Le groupe 3 commencera par la partie C puis A et B.  Les trois partie A, B, C correspondent aux domaines du triptyque de la démarche d’ingénieur (cf. présentation du système)  Partie A (40 min) : Déterminer expérimentalement les performances cinématiques :   * Exploiter le logiciel pour faire bouger le simulateur * Déterminer le débattement angulaire de tangage et la loi entrée sortie   Partie B (40 min) :   * Mesurer l’accélération pour un angle de tangage donné. * Comparer avec la loi théorique   Partie C (40 min) :   * Proposer un modèle cinématique par analyse des liaisons * Lancer une simulation pour valider un modèle simplifié de loi entrée/sortie   **4 - Résultats attendus**  - Schéma cinématique / graphe des liaisons justifié  - modèle simplifié de loi entrée-sortie  **5 - Critères de réussite :**  - Notion d’écart entre l’attendu et l’obtenu  - Capacité de simplification de loi |
| **Démarche:**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Isoler un système et justifier l’isolement  - Identifier les grandeurs traversant la frontière d’étude)  - Construire un modèle et le représenter à l’aide de schémas  - Préciser les paramètres géométriques  - Établir la réciprocité mouvement relatif/actions mécaniques associées  - Construire un graphe de liaisons (avec ou sans les efforts)  - Valider le modèle  *- B41 : interpréter les résultats obtenus ;*  *- B42 : préciser les limites de validité du modèle utilisé ;*  *- B43 : modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux ;*  *- B44 : valider un modèle optimisé fourni.*  *Comparer les résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les données du cahier des charges fonctionnel*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prises en compte)* | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Centres d'intérêt** | **Séquence / scéance** | **ANALYSER** | | | | | | | | | | | | | **MODELISER** | | | | | | | | | | | | **EXPERIMENTER** | | | | | | **COMMUNIQUER** | | | | | |
| **A1 Analyser**  **le besoin** | | | | **A2 Analyser le système** | | | | | | **A3 Caractériser des écarts** | | | **B1 Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système** | | **B2 Proposer ou justifier un modèle** | | | | **B3 Résoudre et simuler** | | **B4 Valider un modèle** | | | | **C1 Justifier le choix d’un protocole expérimental** | | | | **C2 Mettre en œuvre un protocole expérimental** | | **D1 Rechercher et traiter des informations** | | | **D2 Mettre en oeuvre une communication** | | |
| A11 définir le besoin | A12 définir les fonctions de service | A13 identifier les contraintes | A14 traduire un besoin fonctionnel en problématique technique. | | A21 identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes | A22 identifier les éléments transformés et les flux | A23 décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels | A24 identifier l’organisation structurelle | A25 identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes | A31 comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts | A32 comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts | A33 comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts. | B11 définir, justifier la frontière de tout ou partie d’un système et répertorier les interactions | B12 choisir les grandeurs et les paramètres influents en vue de les modéliser. | | B21 associer un modèle à un système ou à son comportement | B22 préciser ou justifier les limites de validité du modèle envisagé. | B31 choisir et mettre en oeuvre une méthode de résolution | | B32 simuler le fonctionnement de tout ou partie d’un système à l’aide d’un modèle fourni. | B41 interpréter les résultats obtenus | B42 préciser les limites de validité du modèle utilisé | B43 modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux | B44 valider un modèle optimisé fourni | C11 identifier les grandeurs physiques à mesurer | C12 décrire une chaîne d’acquisition | C13 identifier le comportement des composants | C14 justifier le choix des essais réalisés | C21 conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d’un protocole fourni | C22 traiter les données mesurées en vue d’analyser les écarts | D11 rechercher des informations | D12 analyser, choisir et classer des informations | D21 choisir un support de communication et un média adapté, argumenter | | D22 produire un support de communication | D23 adapter sa stratégie de communication au contexte |
| CI1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement | 5 |  |  |  |  | | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter |  | | Ter |  |
| 6 |  |  |  |  | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter |  | | Ter |  |
| 7 |  |  |  |  | | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |
| 8 |  |  |  |  | | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |
| CI2 : Expérimenter et mesurer sur un système réel pour évaluer ses performances | 1 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter |  |  | Ter | Ter | Ter | Ter |  | |  |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter |  | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  | |  |  |
| CI3 : Analyser des constituants d’un système réel d’un point de vue structurel et comportemental. | 4 |  |  |  |  | |  |  |  | Ter |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 5 |  |  |  |  | |  |  |  | Ter |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 6 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| CI4 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d’évaluer les performances de la chaîne d’information. | 1 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 2 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter | | Ter | Ter |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 3 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | | Ter | Ter |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter |  |  |  | | Ter | Ter |
| 4 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ter | Ter |  |  |  | | Ter | Ter |
| CI5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d’évaluer  les performances de la chaîne d’énergie | 5 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter | | Ter | Ter | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 6 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter | |  |  | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 7 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter | |  |  | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 8 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 9 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | | Ter | Ter | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 10 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |
| 11 |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | Ter | Ter | Ter |  |  | |  |  | Ter | | Ter | Ter | Ter | Ter | Ter |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | Ter | Ter |

Légende :

1ère

1ère

: Capacités liées à des connaissances particulières

: Capacités transversales aux connaissances

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement **Séquence 6 : Analyser les sollicitations, les déformations et les contraintes mécaniques dans les composants** | | **TP SSI T CI1 S6** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : Simulateur de course** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- A21 : Identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes**  **- A22 : Identifier les éléments transformés et les flux**  **- A23 : Décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels**  **- A24 : Identifier l'organisation structurelle**  **- A25 : Identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes**  **- D11 : Rechercher des informations**  **- D12 : Analyser, choisir et classer des informations**  **- D22 : Produire un support de communication** |  | |
| **Problématique posée à l’équipe :** Le simulateur doit être robuste et résister à de nombreuses sollicitations particulièrement pendant une course. Les liaisons entre les vérins et le siège ou le bâti doivent être suffisamment résistantes. L’objet de l’étude proposée est de montrer que celle-ci sont suffisamment dimensionnée. |
| **Ressources matérielles :**  - Simulateur + 3 postes informatiques  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour travail en ilot  - Logiciel SolidEdge (gratuit) pour analyse des contraintes / déformations  **2 - Pré requis**  - Architecture structurelle d’un système  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Plusieurs groupes peuvent mener la même activité en parallèle car les mesures ne seront pas faites en même temps.  Les élèves doivent :   * Evaluer les efforts dans les liaisons rotules * Définir le type de sollicitations que subisse leur fixation compte-tenu de leur implantation * Simuler la déformation des fixations sous sollicitation dans le logiciel SolidEdge et relever le niveau maximal des contraintes * Evaluer la durée de vie de ces fixations   **4 - Résultats attendus**   * Estimation de la durée de vie à l’aide d’une simulation et d’un abaque   **5 - Critères de réussite :**  - Mise en œuvre d’une simulation et analyse des résultats vis-à-vis d’une problématique |
| **Démarche :**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Analyser les sollicitations dans les composants,  - Analyser les déformations des composants,  - Analyser les contraintes mécaniques dans les composants  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prises en compte)*  **Connaissances**  - Comportement du solide déformable.  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prises en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie **Séquence 7 : Modéliser et simuler les actions mécaniques d'un système** | | **TP SSI T CI5 S7** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : SIMULATEUR DE COURSE** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B11 : Définir, justifier la frontière de tout ou partie d'un système et répertorier les interactions**  **- B12 : choisir les grandeurs et les paramètres influents en vue de les modéliser**  **- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution**  **- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni**  **- D22 : Produire un support de communication**  **- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.** | **imagette_simulateur**  Produit installé en Ilot connecté à 1 ordinateur central communicant avec les ordinateurs de l’ilot. | |
| **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 que quelque soit la position du simulateur, les vérins sont capables de supporter le conducteur en statique. |
| **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 statique  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Les parties expérimentale et analytique 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 (30 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  Partie résolution analytique (1h) :  - à partir du modèle plan fourni, appliquer la stratégie de résolution,  Partie analyse (30 min) :  - comparer les résultats de la démarche expérimentale et analytique et répondre à la problématique.  **4 - Résultats attendus**  - Résolution du problème en modèle plan avec comparaison aux résultats expérimentaux  **5 - Critères de réussite :**  - 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. |
| **Démarche (à préciser) :**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Modéliser les actions mécaniques de contact ou à distance  - Etablir de façon analytique les expressions d'efforts (force, couple, pression, tension, etc..) et de flux (vitesse, fréquence de rotation, débit, intensité du courant, etc...)  - Traduire de façon analytique le comportement d'un système..  *(les capacités des compétences "caractériser les écarts n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "résoudre et simuler" ainsi que valider un modèle n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Action mécanique  - Principe fondamentale de la dynamique (PFD)  - Analyse des écarts  - Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc...)  - Paramètre d'une simulation  - Modèle de connaissance  - Grandeurs influentes d'un modèle  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie **Séquence 8 : Modéliser et simuler le comportement d'un système** | | **TP SSI T CI5 S8** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : SIMULATEUR DE COURSE** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution**  **- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni**  **- D22 : Produire un support de communication**  **- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.** | **imagette_simulateur**  Produit installé en Ilot connecté à 1 ordinateur central communicant avec les ordinateurs de l’ilot. | |
| **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 que quelque soit la position du simulateur, les vérins sont capables de supporter le conducteur en statique. |
| **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 statique  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Les parties expérimentale 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  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 position du simulateur.  Partie analyse (30 min) :  - comparer les résultats de la démarche expérimentale et la simulation numérique et répondre à la problématique.  **4 - Résultats attendus**  - comparaison aux résultats expérimentaux et de simulation  **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. |
| **Démarche (à préciser) :**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Etablir de façon analytique les expressions d'efforts (force, couple, pression, tension, etc..) et de flux (vitesse, fréquence de rotation, débit, intensité du courant, etc...)  - Traduire de façon analytique le comportement d'un système.  *(les capacités des compétences "caractériser les écarts n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "résoudre et simuler" ainsi que valider un modèle n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Principes fondamentaux d'étude des circuits  - Analyse des écarts  - Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc...)  - Paramètre d'une simulation  - Modèle de connaissance  - Grandeurs influentes d'un modèle  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie **Séquence 8 : Modéliser et simuler le comportement d'un système** | | **TP SSI T CI5 S8** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support :** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution**  **- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni**  **- D22 : Produire un support de communication**  **- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.** | **imagette_simulateur**  Produit installé en Ilot connecté à 1 ordinateur central communicant avec les ordinateurs de l’ilot. | |
| **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 expérimentale 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, 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  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  **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. |
| **Démarche (à préciser) :**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Etablir de façon analytique les expressions d'efforts (force, couple, pression, tension, etc..) et de flux (vitesse, fréquence de rotation, débit, intensité du courant, etc...)  - Traduire de façon analytique le comportement d'un système.  *(les capacités des compétences "caractériser les écarts n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "résoudre et simuler" ainsi que valider un modèle n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Principes fondamentaux d'étude des circuits  - Analyse des écarts  - Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc...)  - Paramètre d'une simulation  - Modèle de connaissance  - Grandeurs influentes d'un modèle  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie **Séquence 9 : Associer, identifier et interpréter le comportement d'un système asservi.** | | **TP SSI T CI5 S9** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : Simulateur de course** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B21 : Associer un modèle à un système ou à son comportement**  **- B22 : Préciser et justifier les limites de validité du système à l'aide d'u modèle fourni**  **- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution**  **- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni**  **- D22 : Produire un support de communication**  **- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.** |  | |
| **Problématique posée à l’équipe :** La fonction du simulateur de course est de restituer le plus fidèlement possible les accélérations. Le jeu vidéo fournit des accélérations qui varient fortement. La difficulté est de savoir si le simulateur est capable de restituer correctement ces mouvements de hautes fréquences. Nous mettrons en place une modélisation globale du simulateur pour pouvoir en déduire le comportement à haute fréquence de celui-ci. |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + 3 postes informatiques  **Ressources logicielles et numériques disponibles :**  - Logiciel DMSsimulateur pour les acquisitions + DMSclient pour travail en ilot  **2 - Pré requis**  - Aucun  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Plusieurs groupes de deux peuvent travailler sur le même système car les mesures peuvent se faire à distance en décalé.  Les étudiants doivent :   * mettre en place une analyse fréquentielle en caractérisant l’entrée sinusoïdale et la réponse associée du système * déterminer pour deux fréquences les gains et déphasages des réponses * proposer un modèle de comportement à partir d’un relevé fréquentiel * déterminer la fréquence de coupure à -3dB et conclure sur la problématique * utiliser le modèle pour déterminer les performances de rapidité du système     **4 - Résultats attendus**   * Document de synthèse sur l’analyse fréquentielle   **5 - Critères de réussite :**  - L’identification des connaissances liées TP  - L’analyse critique des courbes expérimentales |
| **Démarche :**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Identifier les paramètres à partir d'une réponse indicielle  - Associer un modèle de comportement (1er et 2nd ordre) à une réponse indicielle  - Interpréter les résultats d'une simulation fréquentielle des systèmes du 1er et du 2nd ordre.  *(les capacités des compétences "caractériser les écarts n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "résoudre et simuler" ainsi que valider un modèle n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Ordre d'un système  - Analyse des écarts  - Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc...)  - Paramètre d'une simulation  - Modèle de connaissance  - Grandeurs influentes d'un modèle  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BACCALAUREAT SCIENTIQUESCIENCES DE L'INGENIEURCentre d'intérêt n° 5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie **Séquence 11 : Valider les performances d'une structure et proposer des améliorations.** | | **TP SSI T CI5 S11** |
| **NIVEAU**  **Terminale** |
| **Durée : 2 heures** |
| **Support : Simulateur de course** | **Photo de l'îlot** | |
| **Compétences :**  **- B41 : Interpréter les résultats obtenus**  **- B42 : Préciser les limites de validité du modèle utilisé**  **- B43 : modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux**  **- B44 : Valider un modèle optimisé fourni**  **- D22 : Produire un support de communication**  **- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.** |  | |
| **Problématique posée à l’équipe :** Le modèle haut de gamme du simulateur (qui inclue plusieurs écrans, le carter,…) permet de prendre en compte la perte d’adhérence des roues arrières qui est un des points clés des simulations de conduite.  Le boitier de pilotage ainsi que le logiciel incluent par défaut un emplacement pour un troisième vérin identique aux deux autres et les modèles de pilotage adéquats.  L’objectif est donc de concevoir la structure mécanique qui permettra de prendre en compte ce troisième axe et permettre une perte d’adérence en autorisant un mouvement angulaire de ±10° par rapport à la verticale. Vous devrez pour cela utiliser un modèle mécanique du simulateur (fourni partiellement) et le modifier pour montrer la solution proposée (et qu’il serait possible de fabriquer). |
| **1 - Conditions générales**  **Ressources matérielles :**  - Simulateur + postes informatiques  **Ressources informatiques et logicielles :**  - Logiciel DMSsimulateur + DMSclient sur chaque ordinateur  **Ressources numériques :**  - Maquette numérique (Solidworks ou SolidEdge)  - Notice d’utilisation….  **2 - Pré requis**  - Modélisation des mécanismes (graphe des liaisons / Schéma cinématiques)  **3 - Conditions particulières de réalisation (Travail demandé)**  Le projet sera mené sur trois séances. Vous devrez fournir à la fin de chaque séance un état d’avancement du projet. Vous travaillerez par groupe de trois. La répartition entre les membres du groupe sera la suivante :   * Chef de projet qui définit les tâches, rédige (ou fait rédiger) l’état d’avancement, supervise et aide les deux autres * Modélisateur : gère la maquette numérique et les simulations * Expérimentateur : gère les manipulations pour la validation, la présentation/description du système en laboratoire.   **4 - Résultats attendus**  Procédure expérimentale de mesure et valeurs obtenues (ou courbes expérimentales expliquées)  Images/photos de description du système avec les éléments numériques associés  Schéma cinématique avec liaisons justifiées  Loi entrée-sortie définie et tracée. Proposition de loi théorique approchée  Vidéo / animation de la maquette  Amélioration proposée (schéma, maquette animée,…)  **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 |
| **Démarche:**  **- d'investigation**  **- de résolution de problème** | |
| **Capacités attendues**  - Valider l'influence de la structure sur les performances d'un système  - Proposer des améliorations structurelles pour améliorer les performances du système  *(les capacités des compétences "caractériser les écarts n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "résoudre et simuler" ainsi que valider un modèle n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)*  *(les capacités des compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |
| **Connaissances**  - Structures  - Analyse des écarts  - Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc...)  - Paramètre d'une simulation  - Modèle de connaissance  - Grandeurs influentes d'un modèle  *(les connaissances liées aux compétences "communiquer" n'ont pas été reportées mais doivent être prise en compte)* | |