Mise en service du robot à câbles RC4 – 20 minutes

|  |  |
| --- | --- |
| **0bjectifs** | * **D1-01 :** Mettre en œuvre un système en suivant un protocole * **D2-01 :** Choisir le protocole en fonction de l'objectif visé. * **D2-02 :** Choisir les configurations matérielles et logicielles du système en fonction de l'objectif visé par l'expérimentation. * **D2-03 :** Choisir les réglages du système en fonction de l'objectif visé par l'expérimentation. * **D2-04 :** Choisir la grandeur physique à mesurer ou justifier son choix. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Expérimenter et analyser** | **Activité 1**   * Prendre connaissance de la Fiche 1 (Présentation générale). * Prendre connaissance de la Fiche 2 (Mise en service du robot RC4, mise sous tension et mise en mouvement).   Proposer un schéma cinématique minimal du système (ou schéma de principe).   * Donner les différences entre le système réel et le système didactique. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Expérimenter et analyser** | **Activité 2**   * Cliquer sur le bouton « Acquisition Auto. » - ➅. * Réaliser un essai dans les conditions suivantes   + Placer le mobile en position (250,75) sur la grille :   + Réaliser un déplacement vertical vers la position (250,600).   + La durée d’acquisition doit être d’approximativement 1400 ms. * Afficher les courbes de **vitesse** chacun des enrouleurs (modifier la période de l’échantillonnage si la totalité de la courbe n’est pas affichée) * Commenter les courbes obtenues. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Synthèse** | * **Réaliser une synthèse dans le but d’une préparation orale :**   + Expliquer brièvement le contexte industriel du système.   + Expliquer brièvement le fonctionnement du système de laboratoire.   + Réaliser une synthèse de l’activité 2.   🏳 Pour XENS – CCINP – Centrale :   * conserver des copies d’écran dans PowerPoint ou Word   🏳 Pour CCMP :   * Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires. |

Chaine fonctionnelle – 20 minutes

|  |  |
| --- | --- |
| **0bjectifs** | * **A3-01** Associer les fonctions aux constituants. * **A3-02** Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d’un système. * **A3-03** Identifier et décrire les chaines fonctionnelles du système. * **A3-04** Identifier et décrire les liens entre les chaines fonctionnelles. * **A3-05** Caractériser un constituant de la chaine de puissance. * **A3-06** Caractériser un constituant de la chaine d’information. * **D1-02** Repérer les constituants réalisant les principales fonctions des chaines fonctionnelles. * **D1-03** Identifier les grandeurs physiques d’effort et de flux. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Expérimenter et analyser** | **Activité 1**   * Etablir la chaîne fonctionnelle du robot à câbles RC4. * Expliquer le fonctionnement d’un codeur incrémental. * Prendre connaissance des grandeurs visualisables sur la fiche 3. Donner les grandeurs nécessaires au fonctionnement du système réel. Donner les grandeurs mesurées et celles qui sont calculées. * Déterminer l’erreur de mesure sur la longueur d’un câble. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Synthèse** | * **Réaliser une synthèse dans le but d’une préparation orale :**   + Présenter la chaîne fonctionnelle sous forme de blocs.   + Préciser la nature des flux transitant entre les blocs.   + Lors de la présentation à l’examinateur, **désigner les constituants sur** le système**.**   🏳 Pour XENS – CCINP – Centrale :   * conserver des copies d’écran dans PowerPoint ou Word.   🏳 Pour CCMP :   * Rédiger les éléments de synthèse sur feuille, imprimer et annoter les courbes nécessaires. |

Détermination des lois de mouvement – 90 minutes

|  |  |
| --- | --- |
| **0bjectifs pédagogiques** | * **B3-01** Vérifier la cohérence du modèle choisi en confrontant les résultats analytiques et/ou numériques aux résultats expérimentaux. * **C1-04** Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique. * **C2-06** Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques. * **C3-01** Mener une simulation numérique. * **D2-04** Choisir la grandeur physique à mesurer ou justifier son choix. * **D2-05** Choisir les entrées à imposer et les sorties pour identifier un modèle de comportement. * **A4-03** Interpréter et vérifier la cohérence des résultats obtenus expérimentalement, analytiquement ou numériquement. * **A4-04** Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. |

|  |  |
| --- | --- |
| **0bjectif** | **L’objectif de ce TP est de déterminer les longueurs de chacun des câbles pour que le mobile réalise le mouvement de translation prévu.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Résoudre analytiquement** | Une image contenant capture d’écran, ligne, Rectangle, lampe  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.Activité 1 – **Réalisation d’une loi en trapèze**   * Lors d’un déplacement en ligne droite, le mobile suit une loi en trapèze de vitesse. On note , et les temps de chacune des phases. L’accélération maximale est notée amax, la vitesse maximale accessible est vmax, la distance à parcourir est notée distance. Déterminer , et et fonction de amax, vmax et distance. * Implémenter dans python la fonction calcule\_temps(amax :float, vmax :float, distance :float) -> float,float,float, renvoyant , et * Ecrire une fonction calcule\_profil(amax,vmax,distance) -> np.array, np.array, np.array, np.array retournant :   + les\_t : tableau numpy des temps discrétisés toutes les 0,01 s ;   + les\_x : tableau numpy des positions linéaires (en fonction du temps);   + les\_v : tableau numpy des vitesses linéaires (en fonction du temps);   + les\_a : tableau numpy des accélérations linéaires (en fonction du temps). * Tracer les profils de position, vitesse et accélération du mobile, pour un déplacement de 100 mm. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Modéliser** | Activité 2 – Détermination de la longueur d’enroulement des câbles  Une image contenant capture d’écran, diagramme, cercle  Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.On propose le schéma ci-contre où :   * est le centre du mobile ; * est le point d’accroche du câble sur le mobile ; * est le centre de la poulie en haut à droite ; * est le point ou le câble vient s’enrouler sur la poulie.   On note :   * Exprimer la distance en fonction de , , , . * On note . Exprimer en fonction des paramètres géométriques. * Implémenter la fonction calcule\_D\_phi(H, L, Xm, Ym, Xhd, Yhd, theta = 0) -> float,float renvoyant et . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Résoudre numériquement** | Activité 3 – Déterminer les longueurs de câble en fonction du temps   * Pour un déplacement de votre choix, tracer les longueurs de chacun des 4 câbles en fonction du temps. * Comparer avec les résultats expérimentaux. * Commenter les résultats obtenus. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Synthèse** | * **Réaliser une synthèse dans le but d’une préparation orale**   + Présenter les points clés de la modélisation analytique.   + Comparer les résultats de la simulation et les résultats expérimentaux.   + Conclure.   🏳 Pour XENS – CCINP – Centrale :   * Donner l’objectif des activités. * Présenter les points clés de la modélisation. * Présenter les points clés de la résolution utilisant Capytale. * Présenter le protocole expérimental. * Présenter la courbe illustrant les résultats expérimentaux et ceux de la résolution. * Analyser les écarts.   🏳 Pour CCMP :   * Synthétiser les points précédents sur un compte rendu. * Imprimer le graphe où les courbes sont superposées. |