Détermination des lois de mouvement – 60 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** | **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 capytale \*Lien\* la fonction calcule\_temps(amax :float, vmax :float, distance :float) -> float,float,float, renvoyant , et * Ecrire une fonction calcule\_profil(amax,vmax) -> np.array, np.array, np.array, np.array retournant :   + les\_t : tableau numpy des temps discrétisés toutes les \*\* s ;   + les\_x : tableau numpy des positions angulaires (en fonction du temps);   + les\_v : tableau numpy des vitesses angulaires (en fonction du temps);   + les\_a : tableau numpy des accélérations angulaires (en fonction du temps). * Tracer les profils de position, vitesse et accélération du mobile, pour une distance de 100 mm. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Expérimenter** | **Activité 2 – Détermination de la longueur d’enroulement des câbles** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Résoudre analytiquement** | **Activité 3 – Modéliser le mouvement vertical**   * Exprimer le déplacement vertical de la nacelle berçant le bébé. * En utilisant Capytale, comparer la trajectoire souhaitée, la trajectoire simulée, et la trajectoire mesurée. * Comparer les résultats issus du modèle souhaité, du modèle simulé et les résultats expérimentaux. * Conclure |

|  |  |
| --- | --- |
| **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. |