|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Requis du fournisseur (F) | Spécifications appropriées | WBS/WP/WPD | Livrables | Requis de gestion | C |
| F-1 Modélisation du banc d’essai à lévitation magnétique | 1. SM : MODÉLISATION  ANALYTIQUE ET NUMÉRIQUE | 1.2 | 1. Développement du modèle sous forme d’équations différentielles (revue 1) | G.A.2./G.0.1 /G.0.2. / G.0.3.  (revue 2)  G.A.3 | C |
| 2. Implantation du modèle non-linéaire sur MATLAB/Simulink (revue 1) | G.A.2./G.0.1 /G.0.2. / G.0.3.  (revue 2)  G.A.3 | C |
| 3. Linéarisation du modèle non-linéaire et représentation sous forme modèle variables d’état (revue 1) | G.A.2./G.0.1 /G.0.2. / G.0.3.  (revue 2)  G.A.3 | C |
| 4. Découplage de la dynamique plaque-sphère et découplage axe par axe de la dynamique de la plaque (Matlab et Simulink) (revue 2) | G.0.1 |  |
| G.0.2. |  |
| G.0.3. |  |
| G.A.2 |  |
| (revue 2)  G.A.3 |  |
| 5. Développement des fonctions de transfert pour la dynamique de la sphère et de la plaque (pôles et zéros des fonctions de transfert, valeurs propres du modèle variables d’état)(revue 2) | G.0.1 |  |
| G.0.2. |  |
| G.0.3. |  |
| G.A.2. |  |
| (revue 2)  G.A.3 |  |
| F-2 Procédure et logiciel Blender de visualisation du simulateur système (GI) | 2. SB : SIMULATEUR BLENDER (GI) | 1.3 | Le simulateur virtuel montrera l’horizon, le train et la sphère par transparence à l’intérieur du train. L’attitude du train sera proportionnelle à la trajectoire de référence de la sphère, avant-arrière selon la position en x, et gauche droite selon la position en y. La caméra sera déplacée dynamiquement de manière à montrer le changement d’attitude en cours. (revue 2) | (revue 2)  G.B.7 |  |
| G.C.4 | (revue 3) |
| F-3 Calibration et identification statique des actionneurs | 3. SC : CALIBRATION ET IDENTIFICATION | 1.4 | Les paramètres du modèle de l’actionneur seront identifiés.(revue 2) | G.C.3. | (revue 3) |
| Des calculs de la corrélation et de l’erreur RMS seront fournis et la précision de l’identification sera commentée (revue 2) | G.C.3. | (revue 3) |
| La version linéaire du modèle des actionneurs sera développée analytiquement.(revue 2) | G.C.3. | (revue 3) |
| La version linéaire du modèle des actionneurs sera implantée sur MATLAB et comparée numériquement avec la version non linéaire. La qualité de l’approximation linéaire sera commentée. (revue 2) | G.C.3. | (revue 3) |
| F-4 Procédure et logiciel MATLAB de conception des compensateurs en utilisant une approche classique pour l’asservissement (GE) : | 4. SA : CONCEPTION DES ASSERVISSEMENTS | 1.5 |  | G.B.5 | (revue 3) |
| F-5 Procédure et logiciel MATLAB pour le calcul des conditions d’équilibre statique de la plaque maintenue à l’horizontale en présence d’une masse déposée sur la plaque (représentant une charge sur le train) | 5. SS : TESTS STATIQUES ET CONDITIONS D’ÉQUILIBRE | 1.6 | À partir des équations analytiques développées en SS-1, le fournisseur calculera les valeurs correspondantes aux différentes conditions d’équilibre, y compris la valeur des entrées, de toutes les variables d’état et de toutes les sorties du système à l’équilibre. (revue 2) | (revue 2) G.B.3. |  |
| F-6 Procédure et logiciel MATLAB pour la conception de trajectoires par méthodes numériques et leur validation | 6. ST : CONCEPTION DES TRAJECTOIRES DE RÉFÉRENCE | 1.7 |  | G.C.1. |  |
| F-7 Procédure et logiciels MATLAB/C/C++ pour le calcul de la position et de la vitesse de la sphère (GI) | 7. SI : TRAITEMENT D’IMAGES | 1.8 | Le fournisseur concevra un algorithme prenant en entrée une image captée par la caméra du banc d’essai et l’analysera afin de déterminer la position de la sphère. (revue 2) | (revue 2)  G.B.2 |  |
| G.B.5 |  |
| G.B.6. |  |
| G.C.5. |  |
| G.D.1 | (revue 3) |
| F-8 Procédure et logiciel MATLAB de conception du filtrage des signaux du système RFID (GI) | 8. SF : FILTRAGE DES SIGNAUX RFID | 1.9 |  | G.A.4 | (revue 3) |
| G.B.8. | (revue 3) |
| G.C.6) | (revue 3) |
| G.D.2. | (revue 3) |
| F-9 Procédure et logiciel MATLAB de tests dynamiques du banc d’essai soumis à des critères de s de performance avec démonstration de la capacité d’innovation de l’équipe, hors du contexte d’un train à suspension magnétique : | 9. SD : TESTS DYNAMIQUES ET DÉMONSTRATION DE L’INNOVATION | 1.10 |  | G.0.1 |  |
| G.0.2 |  |
| G.0.3. |  |
| G.A.2. |  |
| (revue 2) G.A.3 |  |
| (revue 2) G.A.5 |  |
| G.A.6 | (revue 3) |
| G.A.7 | (revue 3) |
| G.B.9 | (revue 3) |
| G.B.10 | (revue 3) |
| G.C.2 | (revue 3) |
| G.C.7 | (revue 3) |
| G.D.3 | (revue 3) |
| G.D.4. | (revue 3) |
| F-10 Préparation de la documentation |  | 1.11 | 1. documentation de la gestion du projet | G.A.1 | C |
| 2. documentation des solutions techniques | G.A.1 | C |
| 3. rapports de test et matrices de conformité | G.A.1 | C |