|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C |
| G.0.2. | C |
| G.0.3. | C |
| G.A.2 | C |
| (revue 2)  G.A.3 | C |
| 5. Développement des fonctions de transfert pour la dynamique de la sphère et de la plaque  SM-8 Les pôles et zéros des fonctions de transfert et les valeurs propres du modèle variables  d’état seront calculés et la nature dynamique du système (stable vs instable) sera analysée  et commentée. | G.0.1 | C |
| G.0.2. | C |
| G.0.3. | C |
| G.A.2. | C |
| (revue 2)  G.A.3 | C |
|  |  |
| 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 | C |
|  | G.C.4  validation visualisation Blender à l’aide de données-type | C |
| 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.  identification du capteur effet Hall et actionneurs | C |
| 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. | C |
| La version linéaire du modèle des actionneurs sera développée analytiquement.(revue 2) | G.C.3. | C |
| 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. | C |
| 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 | Partie asservissement | G.B.5 | (revue 3)  La matrice est dans un fichier à part |
| 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. | C |
| 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. | C |
| 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  développement des algorithmes du mandat | C |
| G.B.5  évaluation préliminaire performance | C |
| G.B.6.  développement de l’algorithme de calcul de position/vitesse sphère | C |
| G.C.5.  validation Matlab | C |
| G.D.1  réalisation C/C++, intégration de l’algorithme de calcul de position / vitesse sphère | C |
| 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  étude ordres et structures minimales requises pour filtrage RFID | C |
| G.B.8.  choix paramètres de conception des filtres RFID | C |
| G.C.6)  validation Matlab des filtres RFID | C |
| G.D.2.  intégration | C |
| 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 | Le fournisseur utilisera les ressources du projet pour démontrer ses compétences et sa capacité d’innovation. | G.0.1 | C |
| G.0.2 | C |
| G.0.3. | C |
| G.A.2. | C |
| (revue 2) G.A.3 | C |
| (revue 2) G.A.5 | C |
| G.A.6  analyse comparative des différents concepts innovants | C |
| G.A.7  sélection d’un concept pour l’innovation | C |
| G.B.9  identification de solutions techniques pour l’innovation choisie en Phase A | C |
| G.B.10  développement architecture fonctionnelle | C |
| G.C.2  évaluation performance par simulation | C |
| G.C.7  étude détaillée des solutions innovantes identifiées en Phase B | C |
| G.D.3  qualification du système | C |
| G.D.4.  réalisation et intégration de la solution innovante | C |
| F-10 Préparation de la documentation |  | 1.11 | 1. documentation de la gestion du projet | (revue1, revue2, revue3)  G.A.1 | C,C,C |
| 2. documentation des solutions techniques | G.A.1 | C,C,C |
| 3. rapports de test et matrices de conformité | G.A.1 | C,C,C |