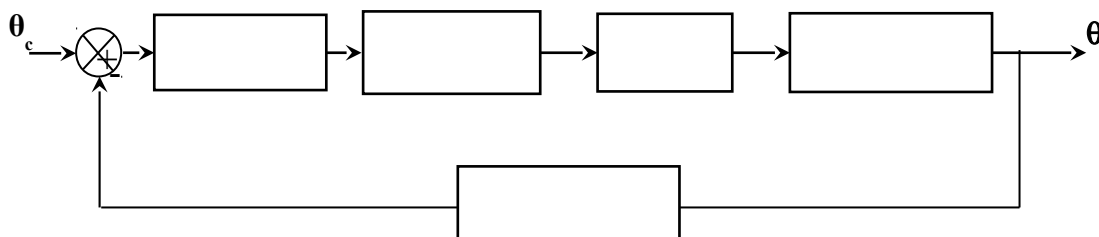


NOM : _____ Prénom : _____

ANALYSE STRUCTURELLE DE L'ASSERVISSEMENT

Q1 : A partir des données ci-dessus et du dossier technique, compléter le schéma bloc du document réponse modélisant l'asservissement de l'axe de tangage en précisant le nom du composant associé à chaque bloc.



ETUDE EXPÉRIMENTALE EN BOUCLE OUVERTE

Q2 : Observer puis justifier le comportement de l'axe de tangage.

Q3 : A l'aide de la documentation technique, compléter le tableau (donné sur le document réponse) caractérisant cet essai.

Excitateur	Grandeur physique (entrée, consigne, ...)	
	Valeurs	
Grandeur à mesurer : Position du moteur et position du tibia en sortie du réducteur		
Mesure 1	Capteur (type et grandeur mesurée)	
	Conditionneur (chaîne de mesure)	
	Domaine de validité (linéarité, précision, ...)	
Grandeur à mesurer : Intensité courant moteur		
Mesure 2	Capteur (type et grandeur mesurée)	
	Conditionneur (chaîne de mesure)	
	Domaine de validité (linéarité, précision, ...)	
limitesConditions	Phase de vie	
	Caractéristiques (efforts, perturbations, ...)	

Q4 : *Analyser le mouvement, et plus particulièrement l'évolution de la sortie. Conclure.*

Q5 : *Imaginer une disposition de la cheville dans l'espace permettant de ne pas prendre en compte les perturbations dues à la pesanteur. Faire l'essai.*

Q6 : *Identifier d'autres perturbations potentielles pouvant justifier l'évolution de la sortie.*

Q7 : *Vérifier les valeurs du courant moteur et du PWM lors de cet essai. Conclure.*

Q8 : *Relever la période, l'amplitude et le déphasage de la sortie par rapport à l'entrée en régime établi. Tracer la FTBO ainsi mesurée dans le plan de Bode.*

Q9 : *Commenter les réponses obtenues pour des valeurs de périodes faibles (inférieures à 0.2s) et élevées (supérieures à 4s) ?*

Quel phénomène justifie le choix d'amplitude faible ?

Commenter la précision des résultats obtenus, quels sont les paramètres influents ?

Q10 : *Discuter la stabilité actuelle (**K_p actuel = 200**) de l'asservissement de l'axe de tangage en mesurant la marge de phase.
A partir du diagramme de Bode tracé expérimentalement, calculer les valeurs de K_p permettant d'obtenir une marge de phase de 45° puis une marge de phase de 0° (limite de stabilité).*

Q11 : *Déterminer la forme de la FTBO identifiée à partir du tracé expérimental dans le plan de Bode. Justifier.*

Dans le plan de Bode, superposer le tracé asymptotique au tracé expérimental puis déterminer les caractéristiques de la FTBO notée $BO(p)$.

Influence de J : moment d'inertie de l'ensemble par rapport à l'axe de rotation du moteur

Q12 : Comparer qualitativement les deux diagrammes : cheville nue et cheville chargée.

Q13 : Déterminer la forme de la FTBO identifiée à partir du tracé expérimental dans le plan

Q14 : A partir des résultats expérimentaux précédents, donner numériquement les fonctions de transfert $C(p)$ et $H(p)$ en supposant le gain statique de $H(p)$ unitaire.

Q15 : Conclure sur les performances : stabilité, rapidité et précision en fonction de J : moment d'inertie de l'ensemble par rapport à l'axe de rotation du moteur.

VALIDATION DE LA MODÉLISATION

Q16 : Compléter le tableau de modélisation donné sur le document réponse.

Quelles hypothèses justifient le choix d'amplitude faible ?

Quelles dispositions pratiques en termes de manipulations et mesures faudrait il alors prendre , avant de valider le modèle proposé ?

Objectif		Prévoir les performances de l’axe de tangage.	
Modélisation	Modèle de comportement		
	Modèle de produit	Composants	
		Fonctions Techniques	
	Modèle de développement	EME	
		Fonctions Techniques ext.	
Solveur			
Domaine de validité (hypothèses)			
Résultat			

Préciser le domaine de validité de la modélisation.

DIAGNOSTIC ET SYNTHÈSE

Q17 : Proposer des solutions techniques et des activités qui permettraient d'affiner la modélisation. Conclure.

Q18 : Sur le document réponse, placer des flèches entre les domaines du réel et du virtuel mettant en évidence les compétences associées aux activités réalisées dans ce TP ; associer un verbe d'action à l'infinitif à chaque flèche en vous aidant de la fiche compétences donnée plus haut.

