

Code <b>NAO</b>		Série 4 <b>TP Blanc</b>
--------------------	--	----------------------------

<b>Problématique</b>	Comment la précision de positionnement en tangage du tibia est-elle respectée ?
----------------------	---

<b>Système</b>	<p><b>Robot Humanoïde NAO</b></p> <p>NAO est un robot humanoïde de 58cm conçu par Aldebaran Robotics. Déjà produit à près d'un millier d'exemplaires, NAO fait figure de référence dans le monde de la robotique mobile. Il a été notamment utilisé pour la coupe du monde de robotique. NAO est au coeur de nombreuses recherches préfigurant les applications de la robotique mobile: jeux multimédias, aide à l'apprentissage, assistance aux personnes handicapées, interventions en milieu extrême, surveillance de lieux...</p>
----------------	---



### Evaluation et synthèse finale

L'évaluation de ce TP se fera sur votre **travail réalisé lors des 2 activités 0 et 1** ainsi que sur la réalisation d'**une synthèse finale** en moins de 3 minutes montre en main. **Aucun compte rendu écrit n'est demandé.**

Comme indiqué dans les rapports de concours, cette synthèse a pour objectif de répondre à la problématique posée en suivant une articulation en 3 points :

1. **mise en évidence** expérimentale de la problématique ;
2. présentation des **points clés de la démarche** menant aux solutions choisies. Il faut s'appuyer sur des résultats chiffrés et insister sur le lien entre l'expérience et la théorie ;
3. réaliser une **conclusion argumentée**.

**Cette synthèse pourra s'appuyer sur un diaporama que vous remplirez au fur et à mesure de votre TP. Il vous est aussi demandé de respecter impérativement le temps de 3 minutes maximum.**

<b>Activité 0</b>	<b>Mettre en évidence la problématique</b>
<b>Activité 1</b>	<b>Valider par simulation la précision du positionnement en tangage du tibia</b>
<b>Synthèse finale</b>	<b>Répondre à la problématique en 3 minutes maximum</b>

## Activité 0 : 60 min

**Objectif : Analyser la chaîne fonctionnelle du système et mettre en évidence la problématique**

**Documents**

Document constructeur  
Document réponse

fltsi.fr rubrique Systèmes  
DR\_AO\_TPB.pdf

- Q1** Compléter le document réponse DR\_AO\_TPB.pdf en précisant le vocabulaire fonctionnel et structurel du système. Identifier le tibia sur le système.
- Q2** Identifier dans la documentation à disposition (fltsi/systemes/nao) la précision de positionnement en tangage du tibia attendu dans le cahier des charges.
- Q3** En déduire la précision de positionnement de l'actionneur du mouvement de tangage.
- Q4** Décrire la technologie du capteur qui va permettre d'assurer cette précision et indiquer sa position dans le système. Valider son choix.
- En suivant la fiche de mise en service fournie :**
- réaliser un essai en échelon de position (30°) pour  $K_p=500$  ;
  - mesurer précisément l'erreur statique ;
  - mesurer précisément le temps de réponse à 5% ;
  - mesurer précisément le 1<sup>er</sup> dépassement éventuel en %.
- Q5** Lancer le logiciel de commande de la cheville et effectuer des essais qui puissent mettre en évidence la problématique.
- Q6** A partir de votre essai indicial et des fiches «Identification d'un ordre 2 », proposer une fonction de transfert modélisant globalement l'asservissement de position.

# Activité 1 : 1h30

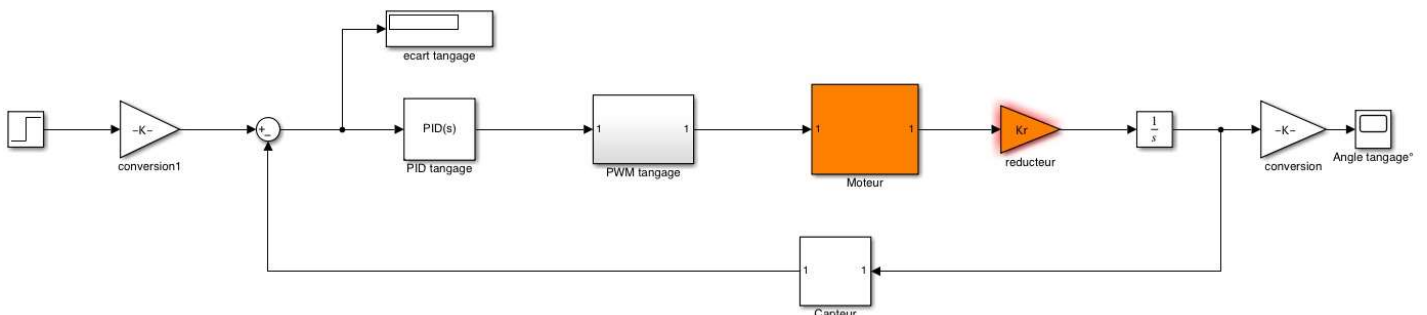
**Objectif :** Valider par simulation la précision du positionnement en tangage du tibia.

**Documents**

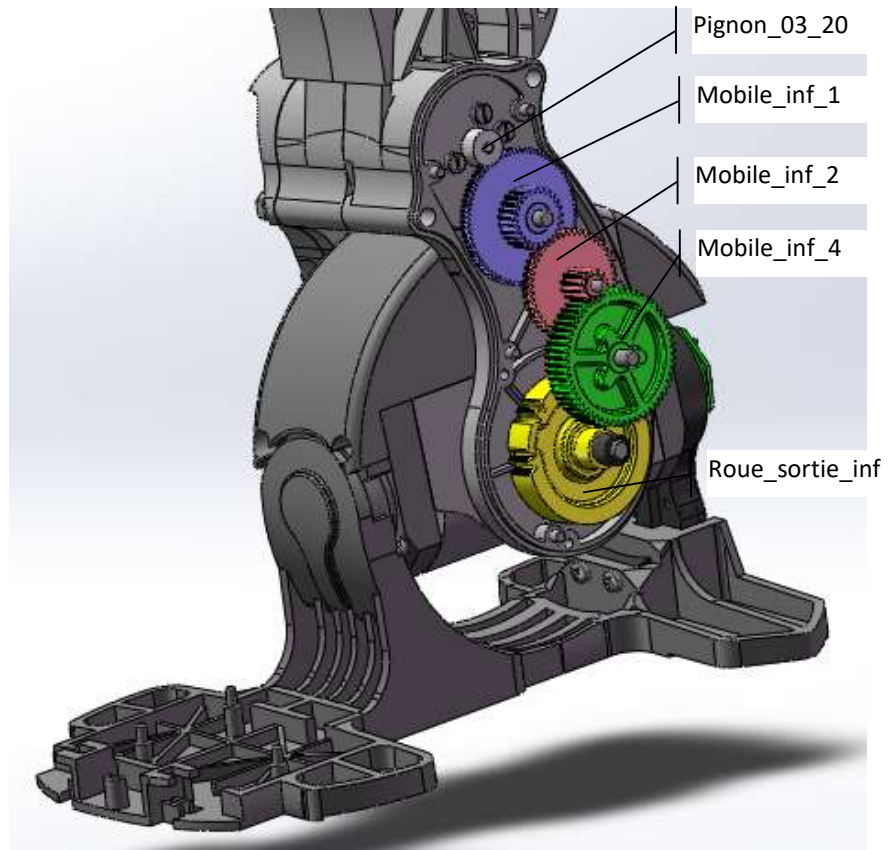
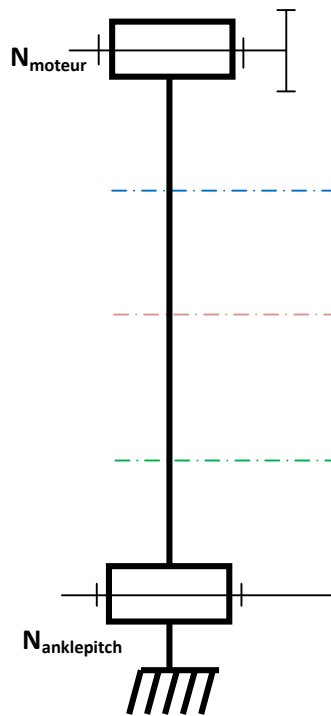
Document constructeur  
Document réponse  
Fichier de simulation

FLTSI.fr rubrique Systèmes  
DR\_A1\_NAO.pdf  
s4tpb\_NAO.slx

- Q1** Compléter le schéma cinématique et le tableau sur le document réponse DR\_A1\_NAO.
- Q2** Justifier l'évolution croissante du module entre l'entrée et la sortie du réducteur
- Q3** Ouvrir le cache du réducteur, identifier et justifier les matériaux choisis pour les roues dentées.
- Q4** Déterminer le rapport de transmission du réducteur associé au mouvement de tangage de la cheville du robot NAO.
- Q5** Lancer le fichier de simulation, compléter le paramétrage et relever la précision en tangage. La mettre en évidence sur un relevé.
- Q6** Proposer par des essais un réglage du correcteur proportionnel  $K_p$  et  $K_i$  intégral qui permette de respecter le cahier des charges (justifier par des relevés).
- Q7** Valider ce réglage par un essai sur la cheville.
- Q8** Conclure dans le cadre de la problématique sur les choix du constructeur.



# DR\_A1\_NAO



Ankle Pitch	Module	Nb de dents : Z	Coefficient de déport	Entraxe de fonctionnement (mm)
Pignon_03_20	0,3	$Z_3 = 20$	0	15
Mobile_inf_1-roue	0,3	$Z_{1r} = ?$	0	
Mobile_inf_1-pignon	0,4	$Z_{1p} = 25$	0,214	14,5
Mobile_inf_2-roue	?	$Z_{2r} = 47$	0,042	
Mobile_inf_2-pignon	0,4	$Z_{2p} = 12$	0,564	14,5
Mobile_inf_4-roue	0,4	$Z_{4r} = 58$	0,836	
Mobile_inf_4-pignon	0,7	$Z_{4p} = 10$	0,541	16,8
Roue_sortie_inf	0,7	$Z_{sortie} = 36$	0,603	