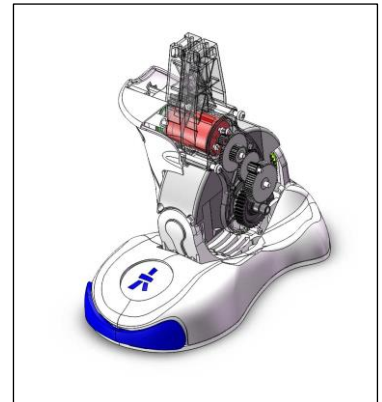


Système pluritechnologique : cheville du robot NAO

Performance : précision de l'asservissement angulaire de l'axe de tangage de la cheville Nao.



1. Prise en main du système pluritechnologique

L'étude proposée concerne uniquement le comportement de l'axe de tangage. Se connecter à la session de Terminale sur l'ordinateur. Se connecter au répertoire « terminale » à l'aide des identifiants fournis. Copier le répertoire « *Sujet B* » et le coller dans le disque personnel de travail.

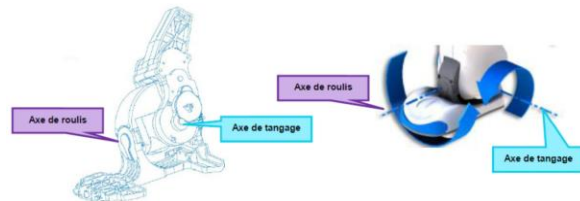


Figure 1 : le système « cheville nao »

1. La consigne concernera uniquement l'asservissement en tangage.
2. Imposer une commande de 10° en tangage ;
3. et aucune sur l'axe de roulis.
4. Régler la durée de mouvement à 1 s.
5. lancer la mesure
6. observer la cheville et importer les résultats.

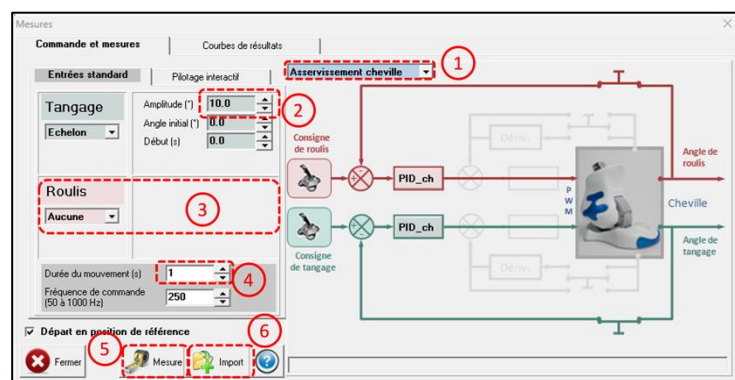


Figure 2 : procédure de mise en marche

2. Performance attendue

2.1 Cahier des charges

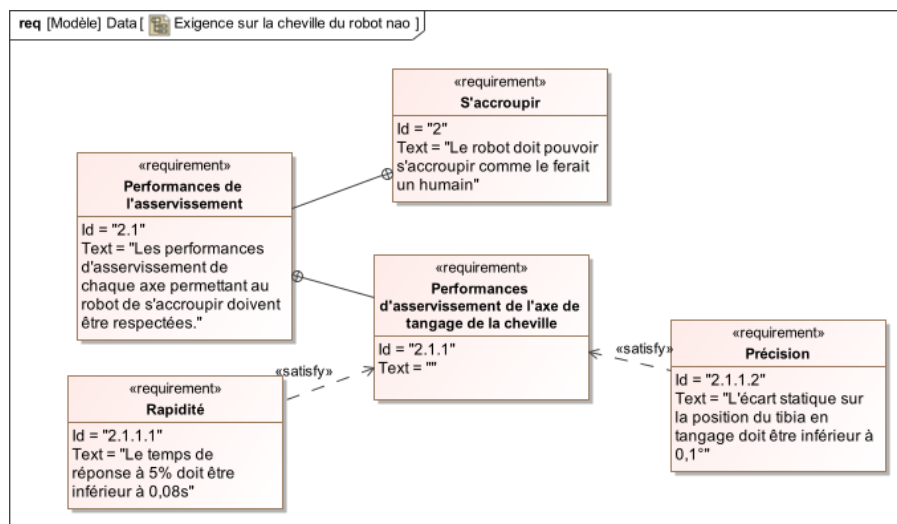


Figure 3 : diagramme partiel des exigences de la cheville du robot NAO

2.2 Données techniques de la cheville

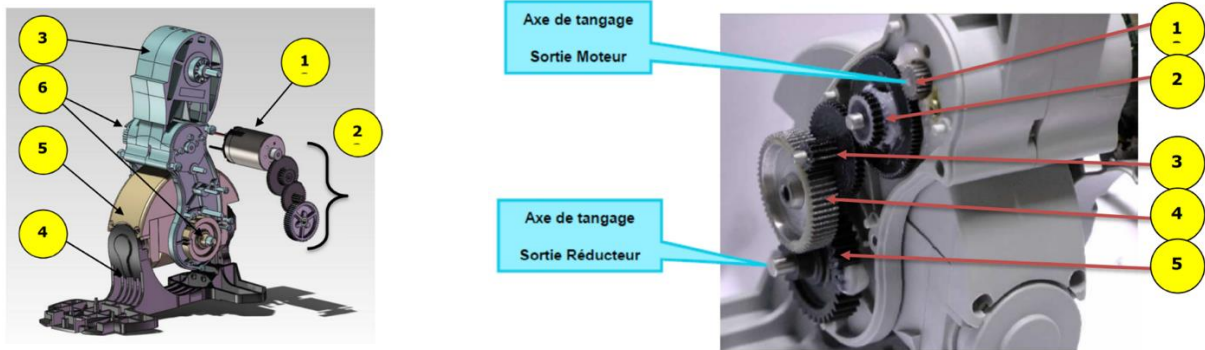


Figure 4 : structure générale de l'axe de tangage

Repère	Intitulé
1	Moteur axe tangage
2	Réducteur axe de tangage
3	Tibia
4	Pied
5	Axe de roulis
6	Capteurs MRE

Figure 5 : nomenclature

Engrenages	Nombre de dents
Pignon moteur 1	20
Roue dentée 2	80
Pignon 2	25
Roue dentée 3	47
Pignon 3	12
Roue dentée 4	58
Pignon 4	10
Roue dentée 5	36

Figure 6 : caractéristiques du réducteur de tangage

La cheville possède 4 capteurs de position angulaire absolue :

- sur l'axe du moteur tangage ;
- sur l'axe du réducteur tangage ;
- sur l'axe du moteur roulis ;
- sur l'axe du réducteur roulis.

Ces capteurs de position angulaire absolue sont de type MRE (Magnetic Rotary Encoder). L'encodeur de position utilise la position angulaire d'un aimant pour donner un angle. Les informations sont accessibles via l'application NAO dédiée.

3. Performance mesurée

- Mettre la cheville dans la configuration donnée par la figure ci contre.
- Sélectionner l'application « NAO Kit » et Cliquer sur l'icône « Réalisation de mesures ».



Figure 7 : configuration expérimentale

1. Choisir la commande « asservissement cheville ».
2. Choisir les paramètres de commande : échelon de tangage à 25° et Roulis « aucune ».
3. Choisir une durée de mouvement de 0,5 s.
4. Régler la valeur du Kp.
5. Lancer la mesure avec la case « départ en position de référence » cochée.
6. Importer les résultats.
7. Aller dans l'onglet « Courbes et résultats » pour visualiser les résultats.

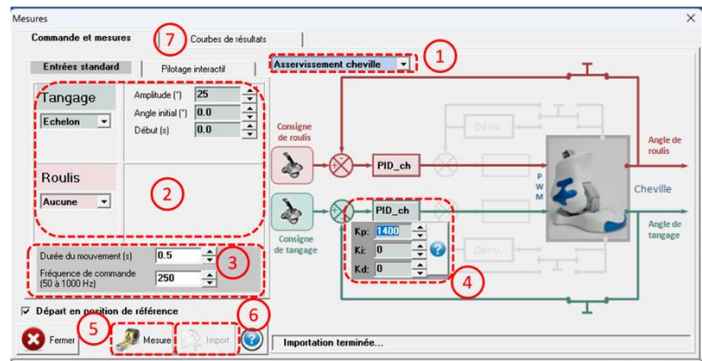


Figure 8 : configuration du logiciel

1. Ajouter les données à tracer en ordonnées.
2. Choisir les grandeurs à tracer.
3. Sélectionner les courbes à tracer.
4. Tracer la courbe.
5. Éventuellement enregistrer les données vers Excel.

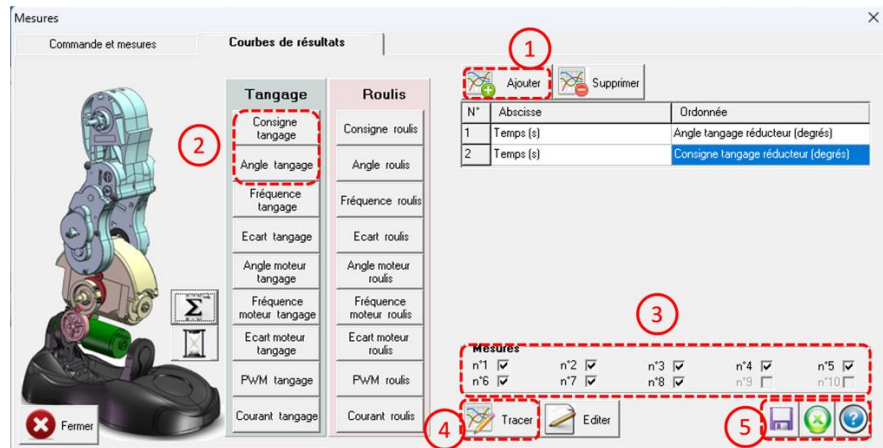


Figure 9 : visualisation des résultats

Une fois les mesures effectuées et les courbes tracées :

- On peut obtenir par exemple la valeur moyenne en régime permanent d'un échantillon de mesure :
- Effectuer un « Clic gauche » sur la courbe au début du régime permanent puis faire glisser le curseur jusqu'à la fin du régime permanent.

Dans le tableur d'affichage à droite apparaît la valeur moyenne de la sélection.

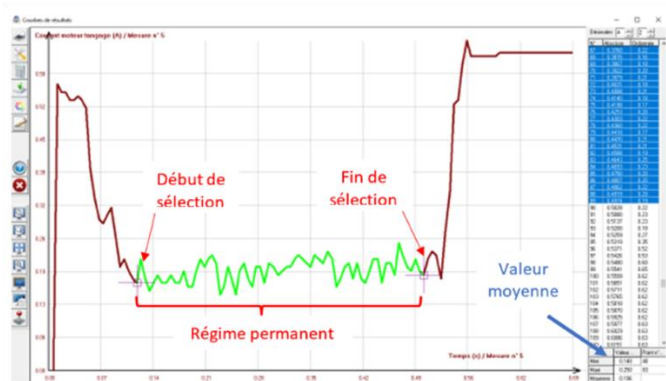
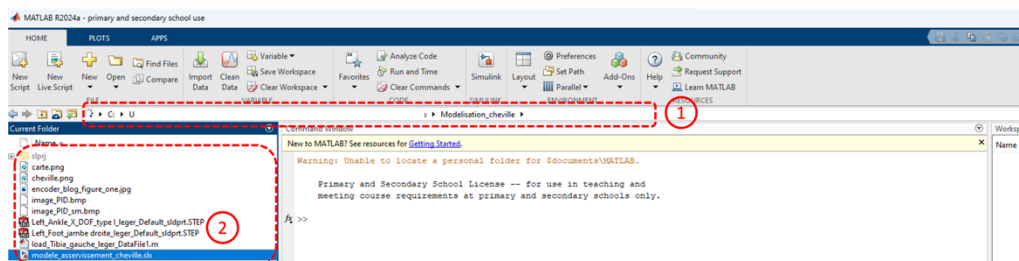


Figure 10 : traitement de la courbe

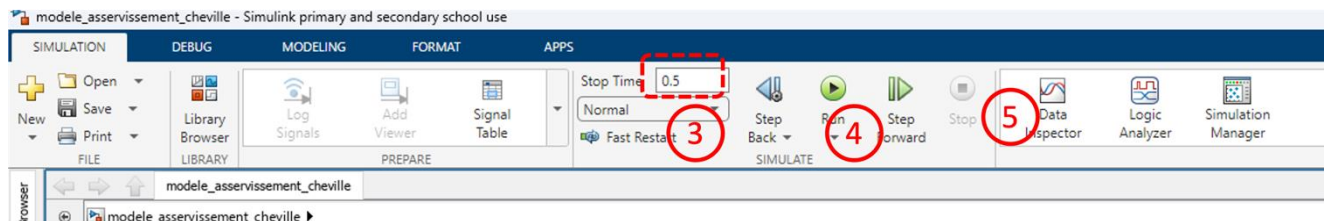
4. Performances simulées

Le répertoire « Fichiers_Matlab » contient le modèle multiphysique du système réalisé à l'aide du logiciel Matlab-Simulink.

1. Après avoir ouvert Matlab 2024a (ou supérieure), définir le répertoire courant correspondant au répertoire « Fichiers_Matlab » avec le chemin windows.
2. Ouvrir le modèle « modele_asservissement_cheville.slx ».



3. Définir le temps de simulation (0,5 s).
4. Après avoir modifié les paramètres dans le modèle comme demandé dans le sujet, lancer la simulation.



5. Visualiser la courbe avec Data Inspector. Ce module permet de visualiser les courbes de résultats des simulations Simulink.

