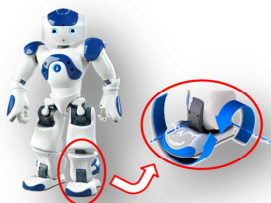


MODÉLISER LE COMPORTEMENT DES SYSTÈMES MÉCANIQUES DANS LE BUT D'ÉTABLIR UNE LOI DE COMPORTEMENT OU DE DÉTERMINER DES ACTIONS MÉCANIQUES EN UTILISANT LES MÉTHODES ÉNERGÉTIQUES

PSI – PSI ★



JUSTIFICATION DU CHOIX DU MOTEUR D'UN SYSTÈME

CHEVILLE DU ROBOT NAO

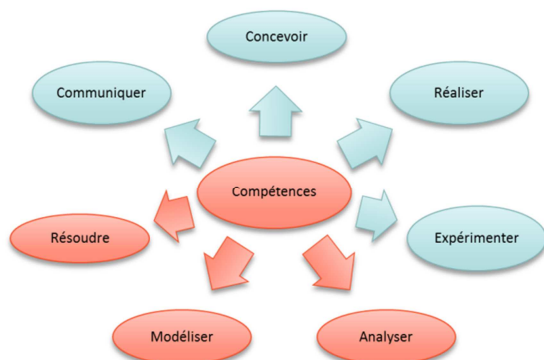
1 OBJECTIFS

1.1 Objectif technique

Objectif :

Les objectifs de ce TP sont d'évaluer l'énergie nécessaire à une flexion du robot.

1.2 Contexte pédagogique



Analyser :

- ☐ A3 – Conduire l'analyse

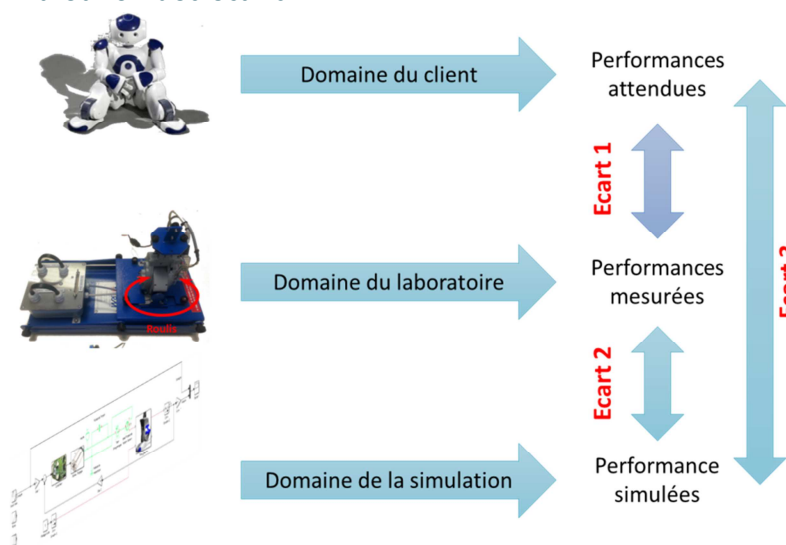
Modéliser :

- ☐ Mod2 – Proposer un modèle
- ☐ Mod3 – Valider un modèle

Résoudre :

- ☐ Rés2 – Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution analytique
- ☐ Rés3 – Procéder à la mise en œuvre d'une démarche de résolution numérique

1.3 Évaluation des écarts



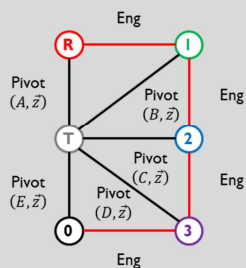
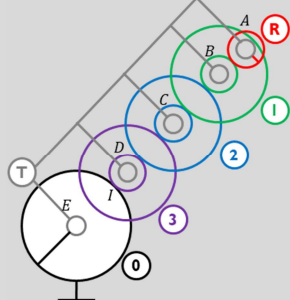
Les objectifs de ce TP sont d'évaluer l'énergie nécessaire à une flexion du robot.

2 ÉVALUATION DE L'ÉNERGIE NÉCESSAIRE À LA MISE EN MOUVEMENT DE LA CHEVILLE – MODÉLISATION

Activité 1 – Modélisation

Une étude théorique a permis de mettre en évidence que pour chacune des pignons du réducteur et pour l'axe moteur du mouvement de tangage, on a :

$$2E_c(i) = m_i R_i^2 k_4^2 \omega_{R/T}^2 + J_i (k_i + k_4)^2 \omega_{R/T}^2$$



Avec $i \in [1, 2, 3, R]$, r_i , J_i et m_i le rayon, le moment d'inertie et la masse de la pièce i . On note :

- k_1 le rapport de réduction du train $R - 1$;
- k_2 le rapport de réduction du train $R - 1 - 2$;
- k_3 le rapport de réduction du train $R - 1 - 2 - 3$;
- k_4 le rapport de réduction du train $R - 1 - 2 - 3 - 0$.

- ☐ Justifier l'origine de chaque terme. Déterminer l'énergie cinétique du tibia.
- ☐ Comparer l'énergie cinétique déterminées analytiquement et l'énergie cinétique calculée à partir du modèle méca3D.
- ☐ Commenter.

Activité 2 – Modélisation

- ☐ Évaluer le nombre de flexions que le robot peut réaliser.

Activité 3 – Modélisation

- ☐ Compléter le modèle multiphysique de la cheville (fichier Matlab).

3 ÉVALUATION DES PERTES ÉNERGÉTIQUES – EXPÉRIMENTATION

3.1 Frottement

Activité 4 – Expérimentation

- ☐ Proposer et mettre en œuvre plusieurs expérimentations permettant d'évaluer le couple de frottement sec.
- ☐ Proposer et mettre en œuvre plusieurs expérimentations permettant d'évaluer le coefficient de frottement visqueux.
- ☐ Conserver les valeurs dans le but de renseigner le modèle multiphysique.

3.2 Évaluation du rendement

Activité 5 – Expérimentation

Pour les activités suivantes, vous remplirez le document Excel mis à votre disposition.

- ☐ Proposer et mettre en œuvre une expérimentation permettant de mesurer le rendement de la cheville pour différentes vitesses.
- ☐ Proposer et mettre en œuvre une expérimentation permettant de mesurer le rendement de la cheville pour différents chargements.

4 SYNTHÈSE

Activité 6 – Synthèse

- ☐ Après avoir renseigné le modèle Matlab, faire la synthèse de vos activités. Conclure sur le rendement de la cheville.