

# MODÉLISER LE COMPORTEMENT DES SYSTÈMES MÉCANIQUES DANS LE BUT D'ÉTABLIR UNE LOI DE COMPORTEMENT EN UTILISANT DES MÉTHODES ÉNERGÉTIQUES

PSI – PSI ★



## BILAN ÉNERGÉTIQUE D'UN SYSTÈME MULTIPHYSIQUE

CHEVILLE DU ROBOT NAO

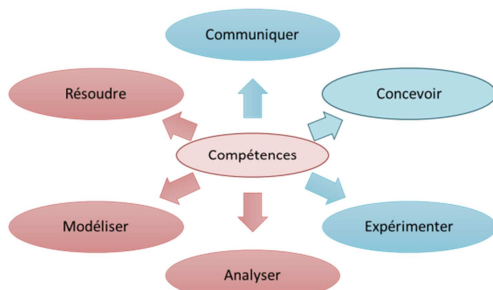
### 1 OBJECTIFS

#### 1.1 Objectif technique

##### Objectif :

L'objectif de ce TP est d'estimer l'énergie nécessaire à la mise en mouvement de la cheville ainsi que la part attribuée à chaque sous ensemble.

#### 1.2 Contexte pédagogique



##### Analyser :

- ☐ A3 – Conduire l'analyse

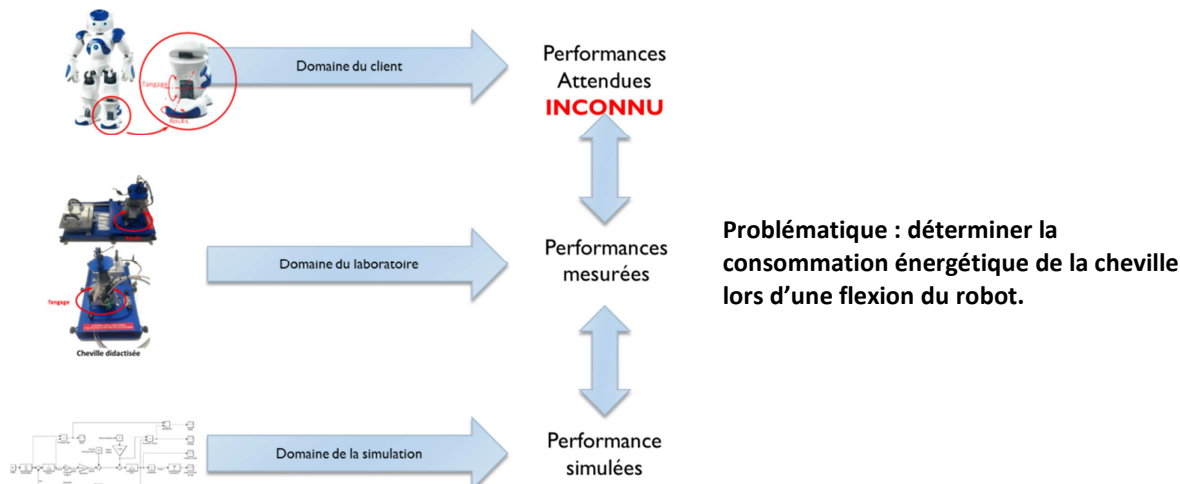
##### Modéliser :

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

##### Résoudre :

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

#### 1.3 Évaluation des écarts



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

### 2.1 Évaluation de l'énergie cinétique

#### Activité 1 – Modélisation

En utilisant la documentation et le modèle numérique réaliser :

- ☐ le graphe de liaison du mécanisme de la cheville (mouvement de tangage) ;
- ☐ le schéma cinématique de la cheville.

#### Activité 2 – Modélisation

- ☐ Proposer une méthode permettant de donner l'expression littérale de l'énergie cinétique de l'ensemble de la cheville dans son mouvement par rapport au bâti.
- ☐ Proposer une méthode permettant de déterminer l'inertie équivalente des pignons ramenée sur l'arbre moteur.

#### Activité 3 – Expérimentation – Modélisation

- ☐ Proposer une méthode expérimentale permettant d'estimer la (les) composante(s) utile(s) de la matrice d'inertie des pignons. (Moyens pouvant être mis à disposition : balance, pied à coulisse).
- ☐ Proposer une méthode, à partir de SolidWorks, permettant d'estimer le moment d'inertie des pignons.
- ☐ Proposer une méthode permettant de valider les valeurs déterminées.

### 2.2 Synthèse

#### Activité 4 – Résolution

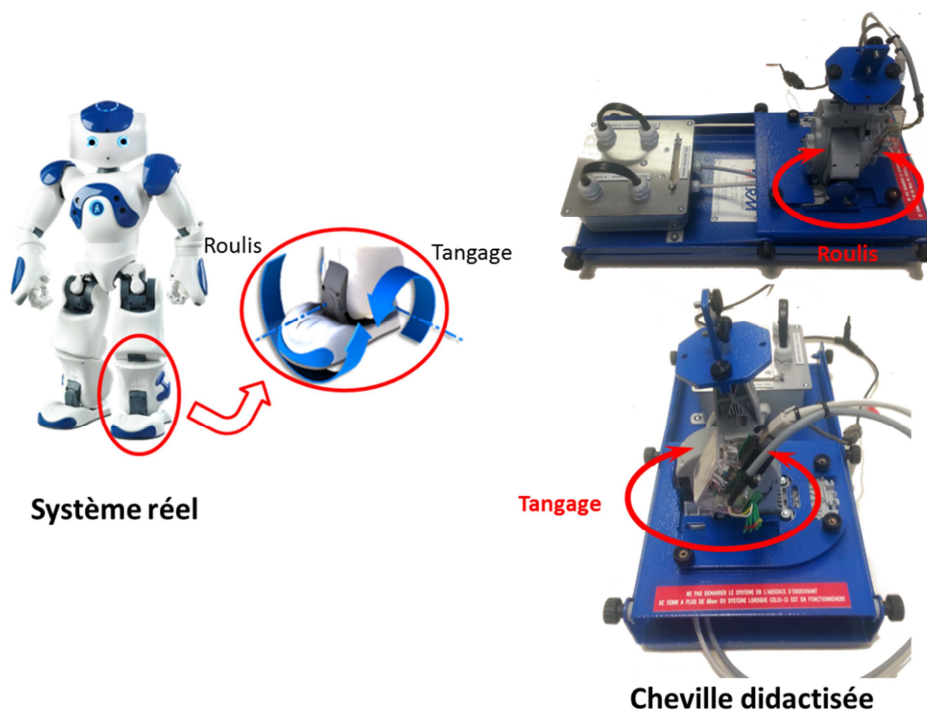
- ☐ Évaluer l'énergie cinétique de l'ensemble de la cheville dans son mouvement par rapport au bâti. Vous prendrez soin d'identifier la part (en pourcentage) de chacune des composantes de l'énergie cinétique.

#### Activité 5 – Résolution

- ☐ Évaluer le nombre de squats que peut réaliser le robot NAO.

# 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

## 1.1 Description générale

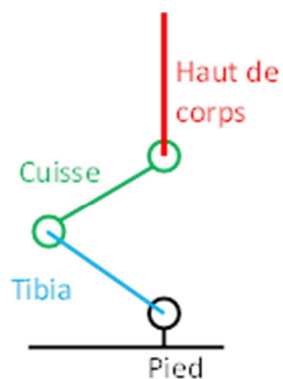


## 1.2 Géométrie du robot

Tibia: 7 cm

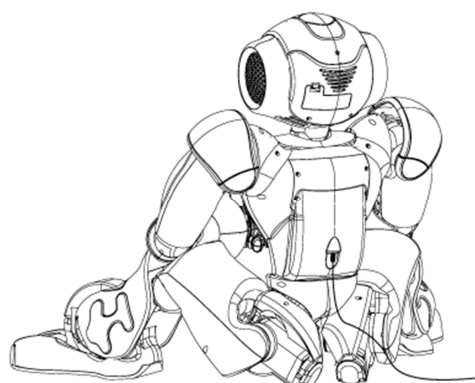
Cuisse : 7 cm

Masse globale du robot : 5 kg



## 1.3 Spécification de la batterie

Battery type	Lithium ion
Nominal voltage/capacity	21.6 V / 2.15 Ah
Max charge voltage	24.9 V
Recommended charge current	2 A
Max discharge current	2.0 A
Energy	27.6 Wh



## 1.4 Spécifications de la cheville

Ankle Pitch	Module	Z	Coefficient de déport	Entraxe de fonctionnement	Rapport de réduction
pignon_03_20	0,3	20	0	15	4
mobile_inf_1 - roue		80	0		
mobile_inf_1- pignon	0,4	25	0,214	14,5	1,88
mobile_inf_2 - roue		47	0,042		
mobile_inf_2 - pignon	0,4	12	0,564	14,5	4,83
mobile_inf_4 - roue		58	0,836		
mobile_inf_4 - pignon	0,7	10	0,541	16,8	3,6
roue_sortie_inf		36	0,603		
<b>Rapport</b>					<b>130,85</b>

