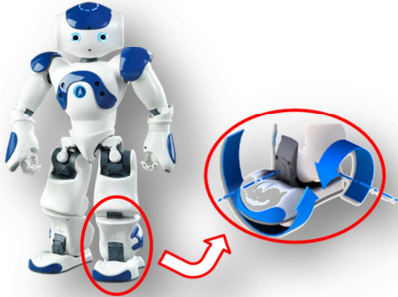


# MODÉLISER LE COMPORTEMENT DES SYSTÈMES MÉCANIQUES DANS LE BUT D'ÉTABLIR UNE LOI DE COMPORTEMENT EN UTILISANT DES MÉTHODES ÉNERGÉTIQUES



## BILAN ÉNERGÉTIQUE D'UN SYSTÈME MULTIPHYSIQUE

CHEVILLE DU ROBOT NAO

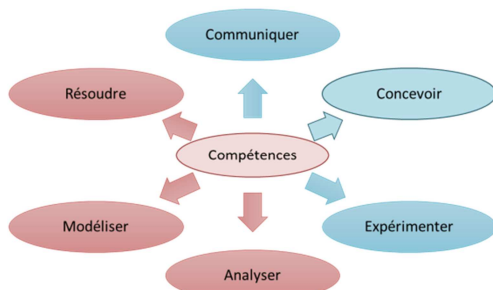
### 1 OBJECTIFS

#### 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

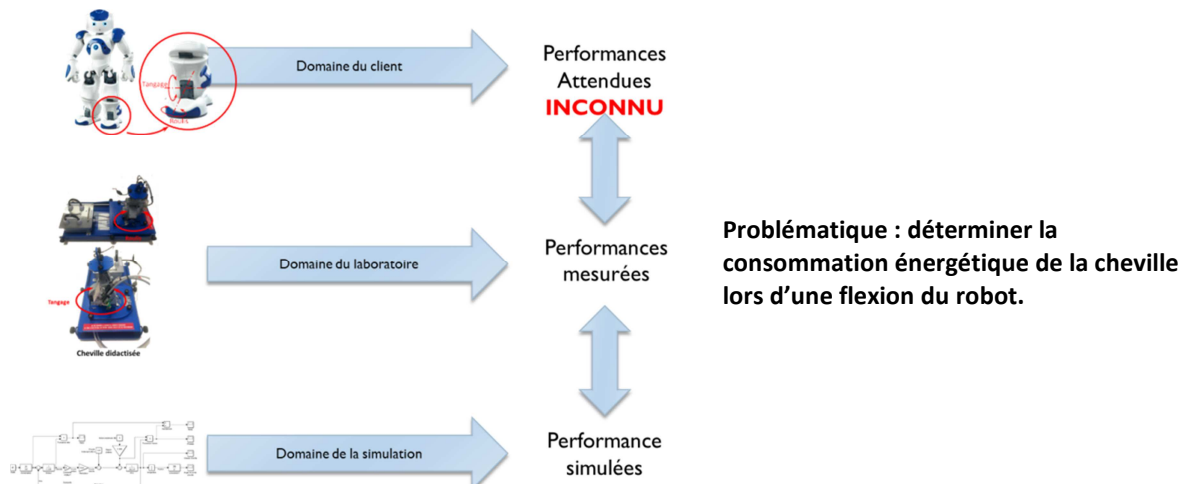
##### Modéliser :

- ☐ 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.
- ☐ 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

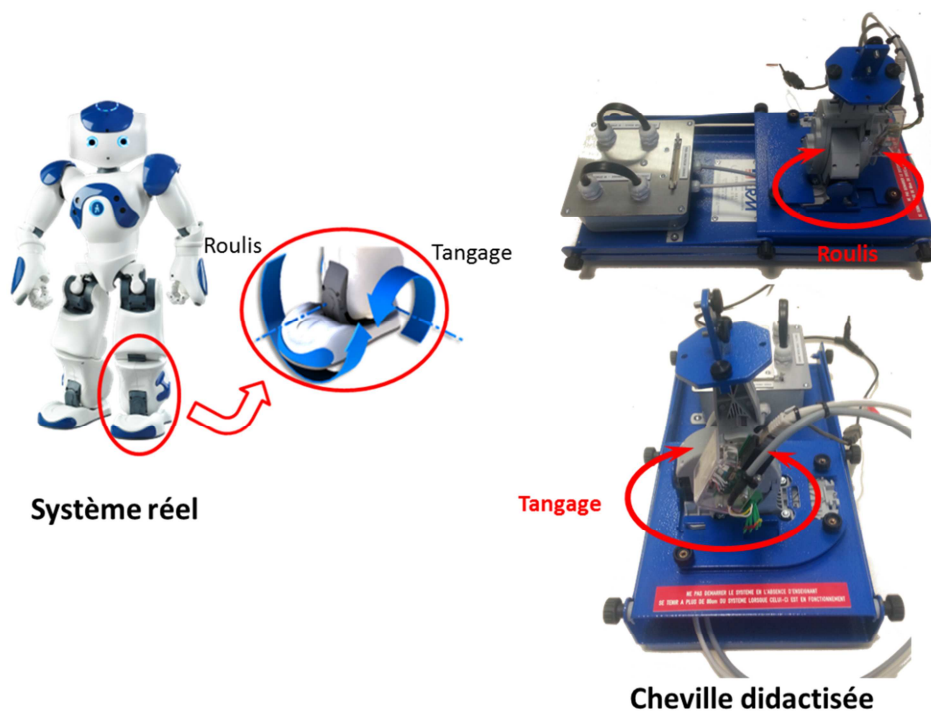
- ☐ Évaluer l'énergie cinétique de l'ensemble de la cheville dans son mouvement par rapport au bâti. Vous prendrez soin d'identifier la part (en pourcentage) de chacune des composantes de l'énergie cinétique.

#### Activité 5 – Résolution

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

# 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

## 1.1 Description générale

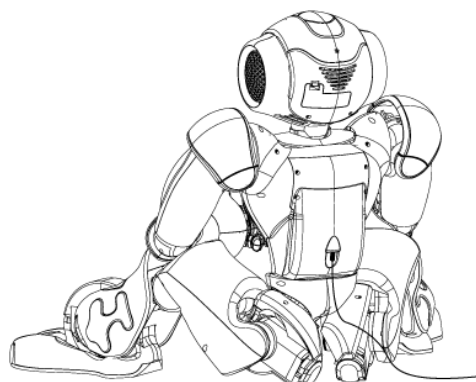


## 1.2 Géométrie du robot

<p>Tibia: 7 cm</p> <p>Cuisse : 7 cm</p> <p>Masse globale du robot : 5 kg</p>	<p>The diagram shows a simplified model of the leg with three segments: 'Haut de corps' (torso) in red, 'Cuisse' (thigh) in green, and 'Tibia' in blue. The segments are connected at joints, and the foot is labeled 'Pied'. The segments are shown in a bent position, illustrating the geometry of the leg.</p>	<p>A full-body view of the Nao robot, showing its white body with orange accents on the head, shoulders, and knees. The robot is standing on its two legs.</p>
--	--	--

### 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>

