

**Sujet d'épreuve des Finales Nationales  
47<sup>e</sup> WorldSkills Compétition**

**MÉTIER N°05**

**CAO**

**INGENIERIE MECANIQUE**

Soumis par :

**Philippe JEANNEROD**, Expert WorldSkills France

## MODULE 4 OPTIMISATION

### TABLE DES MATIERES

1	MISE EN SITUATION .....	3
2	DONNEES .....	4
3	TRAVAIL DEMANDE .....	4
4.	LISTE DES ANNEXES .....	7

**DUREE DE L'ÉPREUVE M4**

**03 heures**

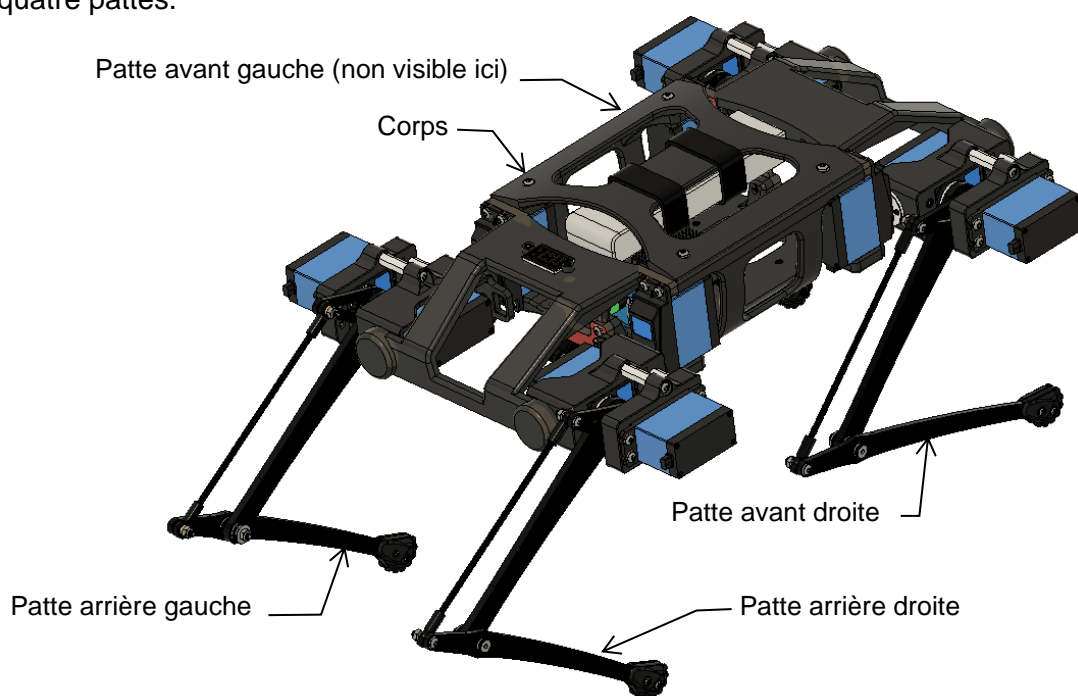
**DIFFUSION DU SUJET :**

**Découvert le jour de la compétition**

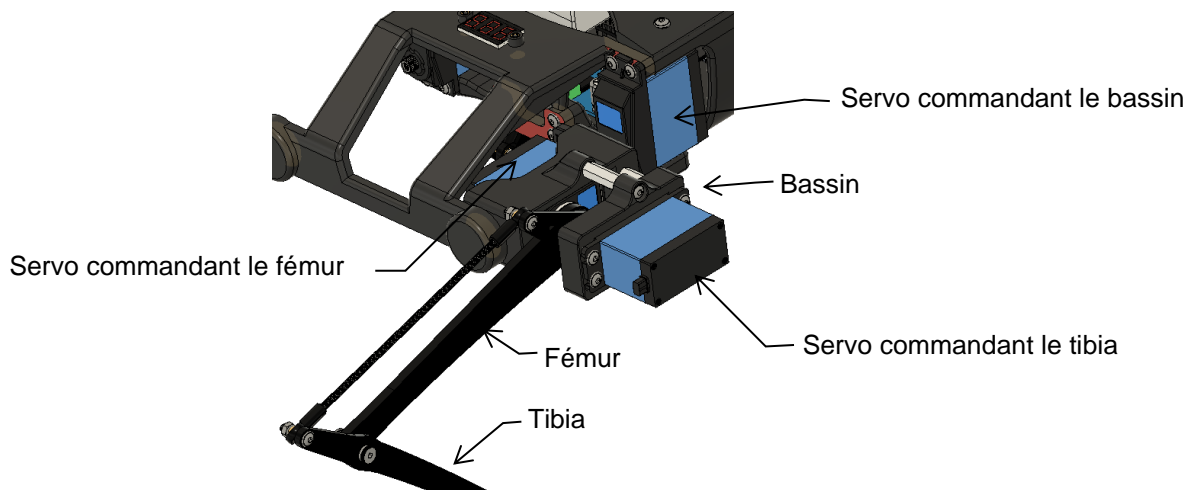
# QUADRUPÈDE

## 1 MISE EN SITUATION

Le quadrupède est un robot imitant le comportement d'un chien. Il est constitué d'un corps et de quatre pattes.



Chaque patte est commandée par trois servos. Pour la patte arrière droite, on retrouve :



## 2 DONNEES

- Modèles CAO complets de toutes les pièces.
- Modèles CAO des sous-ensembles et de l'assemblage complet.

## 3 TRAVAIL DEMANDE

### 3.1 MODIFICATION :

Le guidage en rotation de chaque patte arrière (Leg\_Back\_Left et Leg\_Back\_Right) par rapport au corps (Back\_Body) comporte un défaut de position et d'alignement entre les deux extrémités du guidage.

Sur la figure 1 :

- Les axes bleus ne sont pas colinéaires,
- Les distances rouges et vertes ne coïncident pas.

Sur la figure 2 :

- Visualisation en coupe du défaut

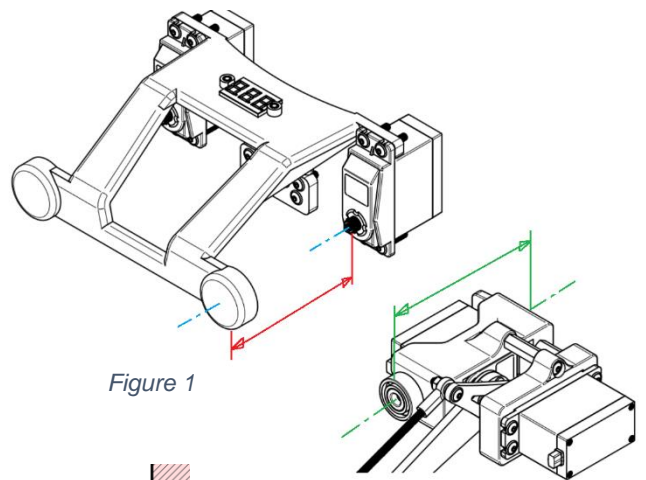


Figure 1

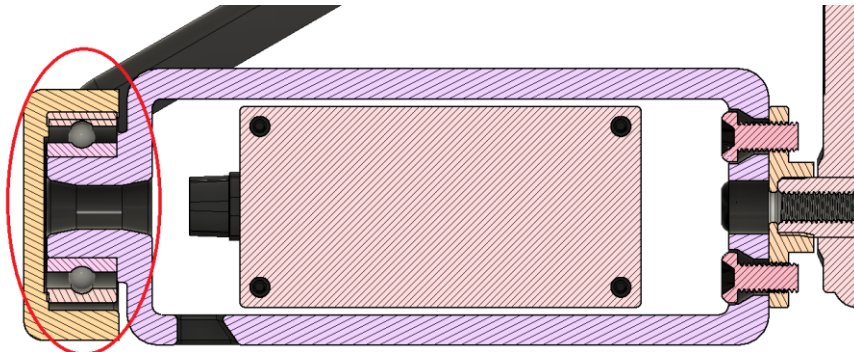


Figure 2

Vous corrigerez ce défaut en ne modifiant que le composant nommé Back\_origin.

**SAUVEGARDER** le composant **Back\_origin** dans votre dossier de travail personnel **M4**

### 3.2 PLAN ECLATE :

A partir des fichiers fournis, vous devez **REALISER** le plan éclaté des sous-ensembles du quadrupède en prenant en compte les indications suivantes :

- Le plan montrera seulement l'éclaté des sept sous-ensembles suivants :
  - Main\_Body,
  - Back\_Body,
  - Leg\_Back\_Right,
  - Leg\_Back\_Left,
  - Front\_Body,
  - Leg\_Front\_Right,
  - Leg\_Front\_Left
- Le format du plan sera A1 Horizontal,
- L'échelle et le point de vue sont laissés au choix du candidat,
- Prévoir les repères des sous-ensembles, et la nomenclature avec la masse des sous-ensembles.

**SAUVEGARDER** votre plan dans votre dossier de travail personnel **M4** sous le nom **Quadrupède\_Plan\_Eclaté**.

**CREER** un fichier PDF de votre plan.

**IMPRIMER** ce plan sur le traceur.

### 3.3 OPTIMISATION :

Vous devrez optimiser les formes de la pièce Front de manière à :

- L'obtenir en impression 3D,
- L'alléger,
- Lui donner une morphologie organique.

Pour cela, vous devez conserver :

- Son matériau : Nylon 12 (avec l'imprimante 3D Formlabs Fuse 1),
- Les surfaces de contact avec les autres pièces,
- Les éléments de fixation actuels,
- Les dégagements nécessaires aux passages des pièces voisines.

Pour une première approche, on ne prendra pas en compte les chargements mécaniques sur cette pièce.

ATTENTION aux temps de calculs qui peuvent être très longs en fonction du paramétrage du logiciel et de la fonction utilisée. **PRIVILEGIER** la solution la plus rapide pour obtenir un premier résultat.

**SAUVEGARDER** ce fichier dans votre dossier de travail personnel **M4** sous le nom **Front\_New**.

**Attention !** Votre fichier Front\_origin doit toujours être accessible

### 3.4 IMPRESSION 3D

Nous souhaitons préparer l'impression 3D du composant Front\_New sur la machine Dagoma Sigma dans un matériau Chromatik PLA. Cette impression ne sera pas lancée sur la machine, faute de temps. Votre travail sera évalué à partir de vos fichiers générés par Cura.

**PREPARER** la fabrication du composant Front\_New en utilisant Cura. On cherchera à optimiser la fabrication par rapport aux critères hiérarchisés suivants :

- 1 – Fonctionnalité des pièces ;
- 2 – Temps de fabrication ;
- 3 – Facilité du post-traitement
- 4 – Coût de fabrication.

**SAUVEGARDER** votre travail sous les noms **Front\_New.stl** ; **Front\_New.3mf** ; **Front\_New.gcode**.

### 3.5 PLAN DE DEFINITION :

**REALISER** le dessin de définition du composant Front\_New en prenant en compte les indications suivantes :

- Format A2, horizontal ou vertical,
- Choix des vues et leur échelle laissé à l'appréciation du candidat,
- Renseignements usuels du cartouche,
- Indication du matériau et de la masse de la pièce.

**INDIQUER** les éléments de tolérancement dimensionnels et géométriques relatifs aux fonctions suivantes :

- Mise et maintien en position du composant Front\_New sur le composant Main\_Body,
- Guidage en rotation des pattes Leg-Front,

**SAUVEGARDER** votre fichier dans votre dossier de travail personnel **M4** sous le nom **Front\_New\_Dessin**.

**CREER** un fichier pdf de votre plan.

**IMPRIMER** ce plan sur le traceur.

## 4. LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Extrait du planning (Onglet C3)
- Annexe 2 : Extrait du Barème (Onglet CAO-M4)