

Saé 41 : Robot LEENBY

Documentation Utilisateur

Conception d'une interface permettant de piloter un robot à distance

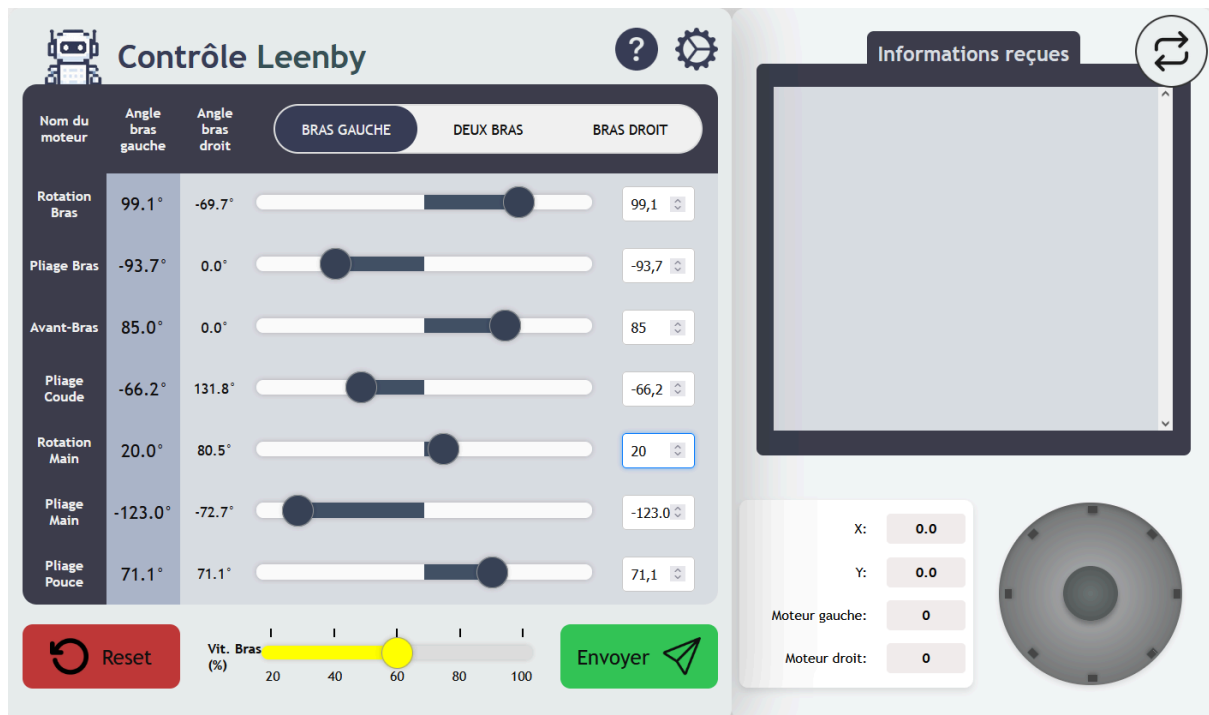


Dossier réalisé en mars 2024 par :
Nathan TASTET (Groupe 404)
nathan.tastet@etu.univ-lyon1.fr

Sommaire :

Présentation générale	4
Header	5
Panneau Latéral Gauche	6
Panneau Latéral Droit - Console et Joystick	8
Panneau Latéral Droit - Vue 3D et Préréglages	10

Présentation générale



Bienvenue dans la documentation utilisateur de l'interface logicielle permettant de contrôler le robot Leenby. Initialement conçu par l'entreprise Cybedroïd, le développement du robot a été abandonné, laissant derrière une interface peu fonctionnelle. Notre objectif était de rendre plus simple l'utilisation du robot, en ayant une interface intuitive et personnalisable.

Dans la version actuelle, il est possible de piloter les déplacements du robot, ainsi que le mouvement des bras de celui-ci. L'interface est actuellement stockée sur la Raspberry PI qui fait office de serveur.

N'importe quel appareil se connectant au wifi de la raspberry peut accéder à l'interface via l'adresse leenby.local ou 192.168.4.1. L'interface est conçue pour fonctionner sur PC et sur tablettes.

Si vous voulez éditer la page et ajouter plus de fonctionnalités, vous pouvez aussi télécharger le code de l'interface sur [Github](https://github.com), ou le trouver sur la Raspberry (/var/www/html/).

Dans cette documentation, vous trouverez une description de tous les éléments présents sur la page.

Header



En haut à gauche de la page vous trouverez un header.

1) Bouton “A propos”

Lorsque vous cliquez sur ce bouton, un popup "A propos" s'affiche, fournissant des informations sur les crédits de l'interface. Vous y trouverez une liste complète des ressources utilisées pour réaliser l'interface web, ainsi que les personnes ayant contribué à son développement.

2) Bouton “Options”

En cliquant sur ce bouton, un popup "Options" apparaît, permettant de configurer différentes préférences. Ces options sont enregistrées dans le navigateur, elles sont donc conservées même après actualisation de la page. Les options disponibles sont :

- **Affichage du squelette dans la Vue 3D**
- **Inversion Gauche/Droite** : En activant cette option, le mouvement du bras situé à gauche dans la vue 3D correspondra désormais au bras gauche du robot, offrant ainsi une correspondance entre la visualisation et la manipulation des bras du robot.
- **Vidage des presets** : Supprime tous les préréglages enregistrés.
- **Changement de la police** : Cette option permet de sélectionner une police plus lisible, notamment pour les personnes dyslexiques, afin d'améliorer l'accessibilité de l'affichage.

Panneau Latéral Gauche

A gauche de l'interface, il y a un tableau de bord interactif permettant à l'utilisateur de configurer précisément les mouvements des bras du robot. Voici une présentation de chaque fonctionnalité conçue.

Nom du moteur	Angle bras gauche	Angle bras droit		
			BRAS GAUCHE	DEUX BRAS
			BRAS DROIT	
Rotation Bras	0.0°	0.0°	0.0	
Pliage Bras	0.0°	0.0°	0.0	
Avant-Bras	0.0°	0.0°	0.0	
Pliage Coude	0.0°	0.0°	0.0	
Rotation Main	0.0°	0.0°	0.0	
Pliage Main	0.0°	0.0°	0.0	
Pliage Pouce	0.0°	0.0°	0.0	

1) Choix du Bras

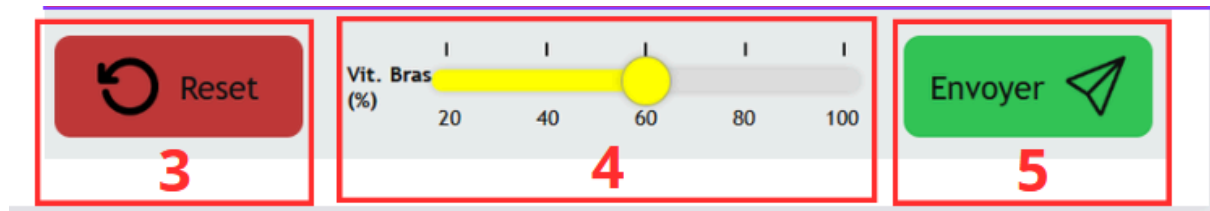
- L'utilisateur peut choisir le bras à paramétrer grâce à trois boutons : "Bras Gauche", "Deux Bras", ou "Bras Droit".
- Le système est conçu pour que la sélection reste active jusqu'à ce qu'un autre choix soit fait, offrant une indication visuelle claire du bras actuellement contrôlé. De plus, les colonnes des bras choisis sont mises en bleu.

2) Sliders de Contrôle des Moteurs

Chaque bras du robot est équipé de 7 moteurs, permettant un contrôle précis des mouvements. Sur l'interface, vous trouverez un tableau qui offre la possibilité de contrôler individuellement chaque moteur.

Si vous utilisez le slider, l'angle sera modifié pour le bras que vous avez choisi au préalable. Les sliders permettent un ajustement précis des angles de mouvement de -160° à 160° , avec une incrémentation de 0.1° . On peut aussi entrer directement l'angle voulu via la zone d'entrée de nombres.

Il est important de noter que modifier l'angle sur le slider actualise la vue 3D du bras du robot, mais ne réalise pas directement le mouvement sur le robot. Pour effectuer le mouvement, il est nécessaire de valider les changements effectués. De plus, il n'y a pas de gestion des mouvements impossibles.



3) Bouton de Remise à Zéro

Un bouton "Reset" permet de remettre tous les angles des moteurs à zéro, pour le bras actuellement choisi.

4) Slider de choix de la vitesse du mouvement

Ce slider permet de choisir la vitesse du mouvement qui sera effectué. On choisit entre 20% et 100% de la vitesse maximale réalisable par les servomoteurs.

5) Bouton de Validation des Paramètres

Après le réglage des angles pour les deux bras, l'utilisateur peut envoyer les configurations au robot via le bouton "Valider". Les informations sont transmises directement via le protocole WebSocket, offrant une communication bidirectionnelle efficace entre le client et le serveur.

Le paquet de données envoyé est un objet JSON qui contient les angles pour chaque bras et la vitesse du mouvement.

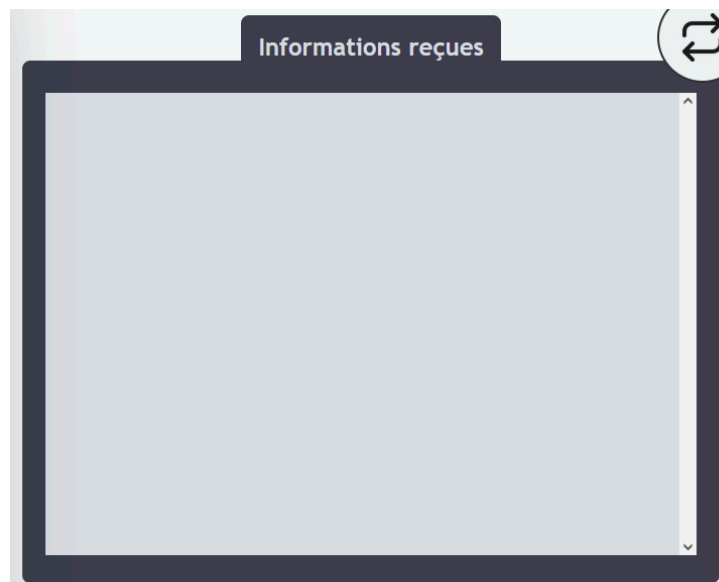
Panneau Latéral Droit - Console et Joystick



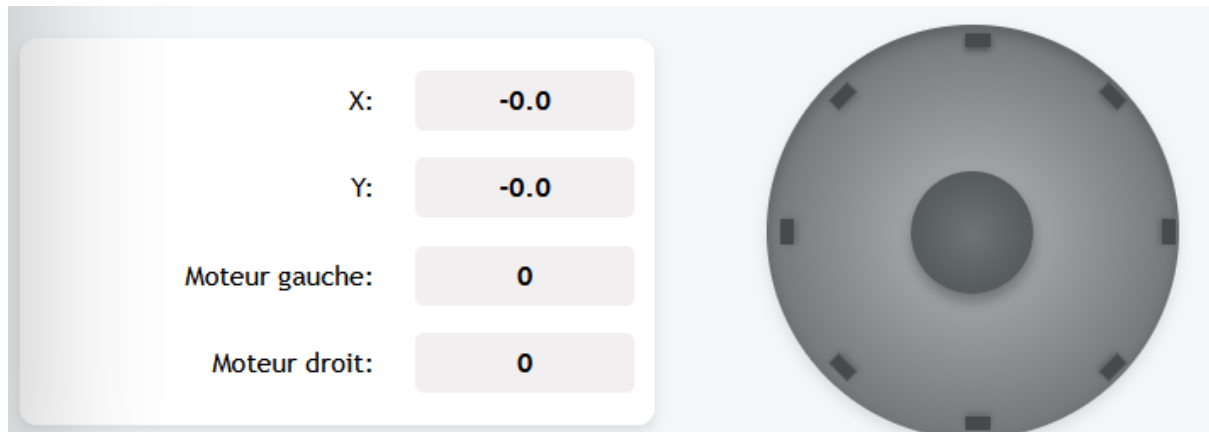
Vous pouvez à tout moment cliquer sur ce bouton en haut à gauche afin de changer la vue à droite de l'interface. Elle peut basculer entre deux écrans :

- Console et Joystick
- Vue 3D et enregistrement de mouvement

Sur la partie droite de l'interface, nous pouvons voir la console et utiliser le joystick pour déplacer le robot. Examinons en détail les éléments qui composent cette partie de l'interface.



En haut à droite, un écran affiche les retours du terminal de commande. C'est ici que l'utilisateur reçoit les données envoyées par le serveur, indiquant si un mouvement a été exécuté avec succès. Cet écran est essentiel pour le débogage, permettant de suivre en temps réel la réponse du robot aux commandes envoyées. Ce sont les paquets JSON en retour serveur qui sont lus et affichés.



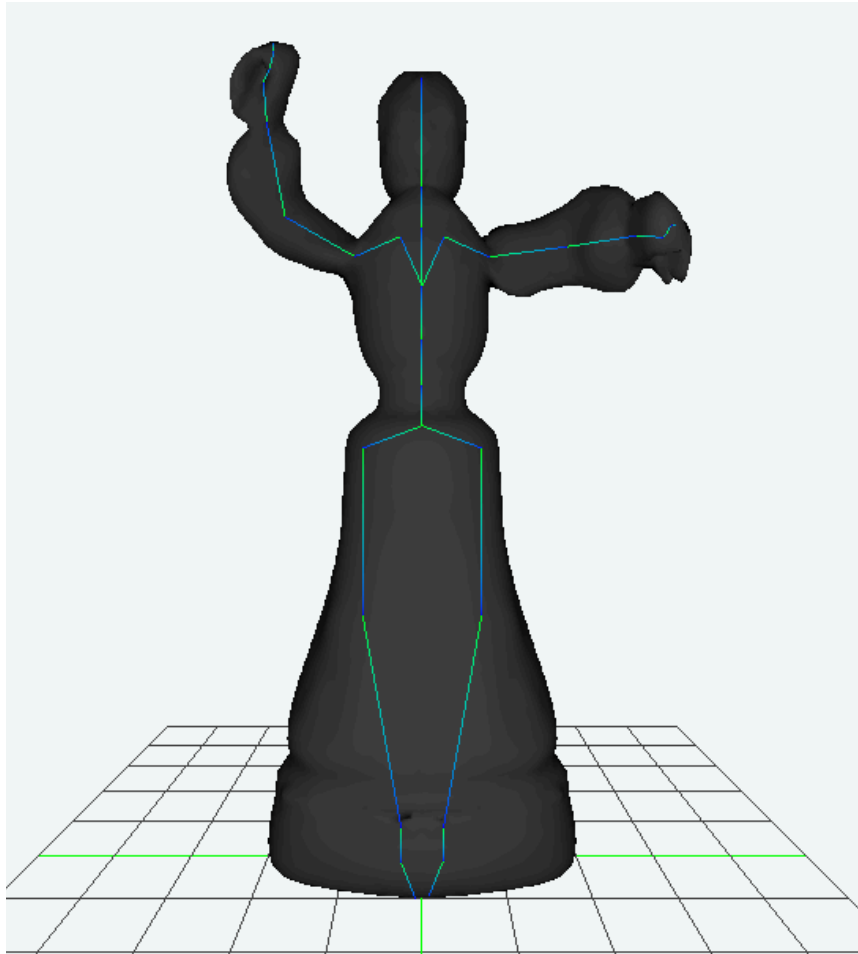
A gauche, on affiche les informations de contrôle relatives aux moteurs du robot et la position du joystick. Vous pouvez voir en temps réel les valeurs de position sur les axes X et Y du joystick ainsi que la puissance des moteurs calculée.

A droite, vous trouverez un joystick virtuel qui permet de contrôler manuellement les mouvements du robot. Pour déplacer le robot, il y a deux moteurs brushless. Avec un axe X et un axe Y, le joystick calcule la puissance à attribuer à chaque moteur en fonction de sa position. Pour une précision accrue, une zone d'angle mort est intégrée afin d'éviter les réactions excessives à de faibles mouvements.

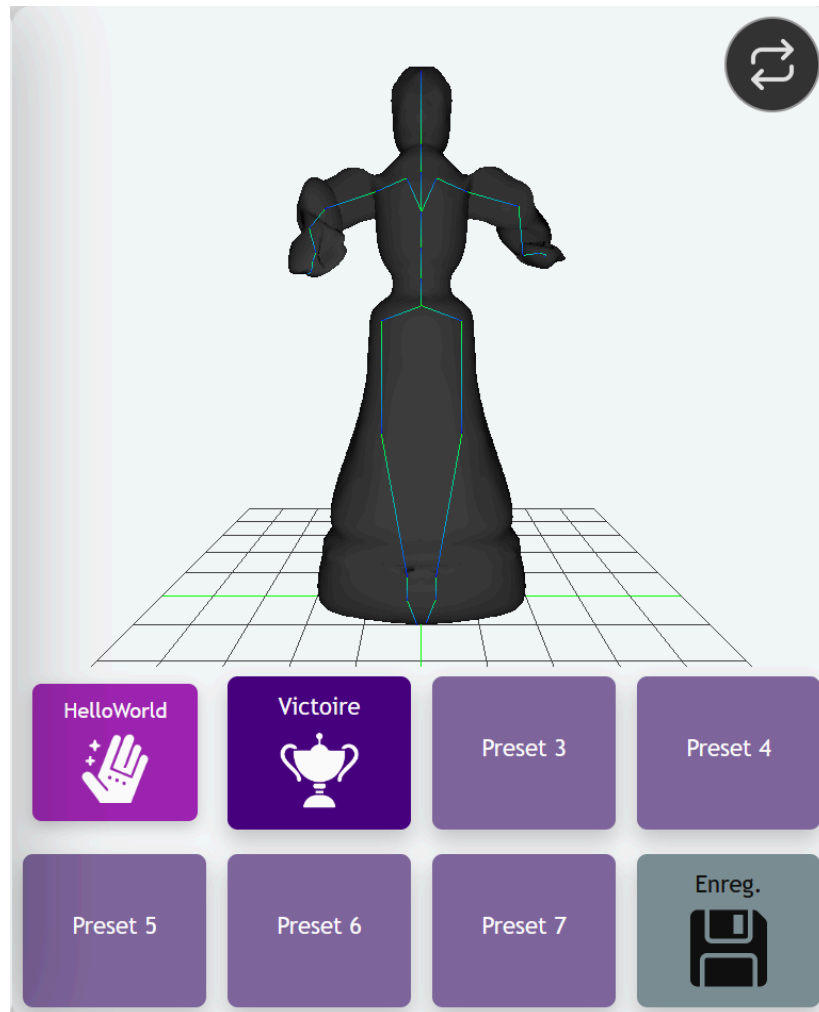
Les informations des moteurs brushless gauche et droit sont envoyées via le protocole WebSocket au serveur, à intervalle régulier, toutes les 250 ms.

De plus, si les informations moteurs sont restées quasiment identiques d'un temps à l'autre, par rapport à un seuil, alors on n'envoie pas les données au serveur, cela permet d'éviter de faire des requêtes superflues.

Panneau Latéral Droit - Vue 3D et Préréglages



Sur le côté droit de l'interface, vous trouverez une vue 3D du robot qui évolue en temps réel lorsque vous ajustez les angles des bras. Vous avez la possibilité de choisir d'afficher ou non le squelette du robot pour une meilleure visualisation. De plus, vous pouvez également faire pivoter la vue 3D pour mieux observer la position actuelle du robot.



En bas de la vue 3D, vous trouverez des boutons de mouvement prédéfinis, vous permettant d'enregistrer jusqu'à 7 mouvements pour les bras du robot. Lorsque vous cliquez sur l'un de ces boutons, le mouvement correspondant est chargé. Le bouton actif est enfoncé pour indiquer quel mouvement est actuellement chargé. Par exemple, ici le mouvement "helloWorld" est chargé, son bouton correspondant étant enfoncé.

Pour enregistrer votre propre mouvement, suivez ces étapes simples :

1. Cliquez sur le bouton "Enregistrer" en bas à droite. Les boutons de preset passent alors en bleu, indiquant le passage au mode enregistrement.

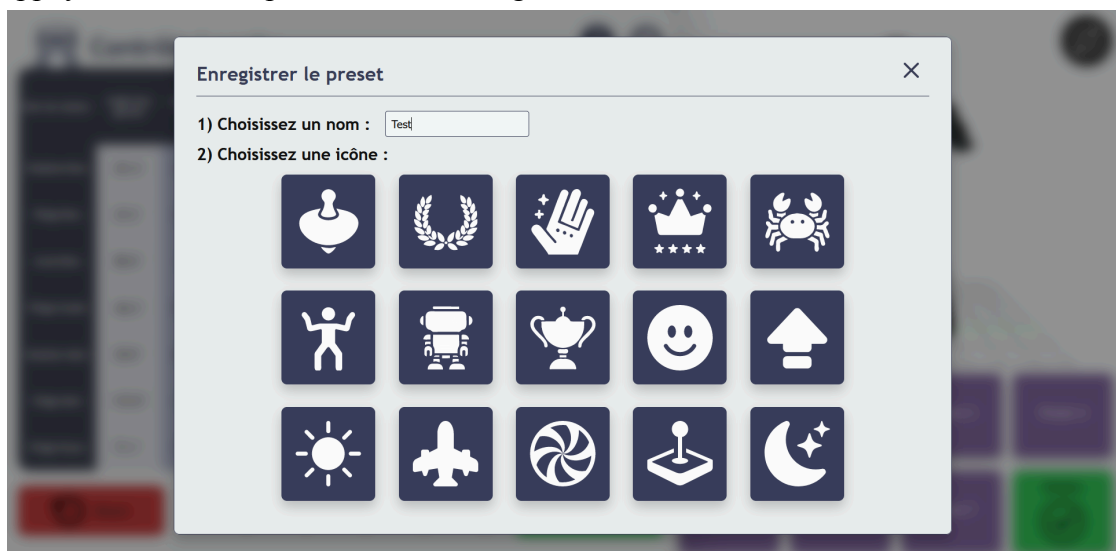


2. Choisissez l'emplacement sur lequel vous souhaitez enregistrer votre mouvement. Ici, on choisit l'emplacement du preset 3 par exemple.



Attention : Le réglage stocké dans cet emplacement sera remplacé par le nouveau mouvement. Vous perdrez définitivement les angles saisis précédemment.

3. Validez l'enregistrement du mouvement en cliquant sur le bouton “Valider”
4. Une fois que vous cliquez sur ce bouton, un popup s’affiche. Vous pouvez toujours appuyer sur la croix pour annuler l’enregistrement.



Il est nécessaire de saisir un nom pour le preset, et choisir une icône. Le nom doit faire 10 caractères au maximum.

Une fois ces informations saisies, le mouvement est bien enregistré !



Vider les presets

Vous pouvez supprimer tous les presets depuis les options de Leenby, situées dans le header de l'interface.