

Système pluritechnologique : robot hexapode

Performance : autonomie énergétique

1. Prise en main du système pluritechnologique



Se connecter à la session de Terminale sur l'ordinateur, puis ouvrir , se connecter au répertoire « terminale » à l'aide des identifiants fournis. Copier le répertoire «TP_tobbie2 » (\\192.168.27.186\Terminale\public\TSSI\bac) et le coller dans le disque personnel « home ».

Ce robot est basé sur une carte micro:bit combinée à une carte d'interface. Il se déplace avec ses 6 jambes mises en mouvement par un moteur à courant continu. Il peut tourner sur lui-même grâce à un deuxième moteur. La rotation de sa tête lui permet de changer de direction d'avance. La commande du robot se fait par l'intermédiaire d'un joystick (voir ci-dessous) où seul le pad commande le robot.

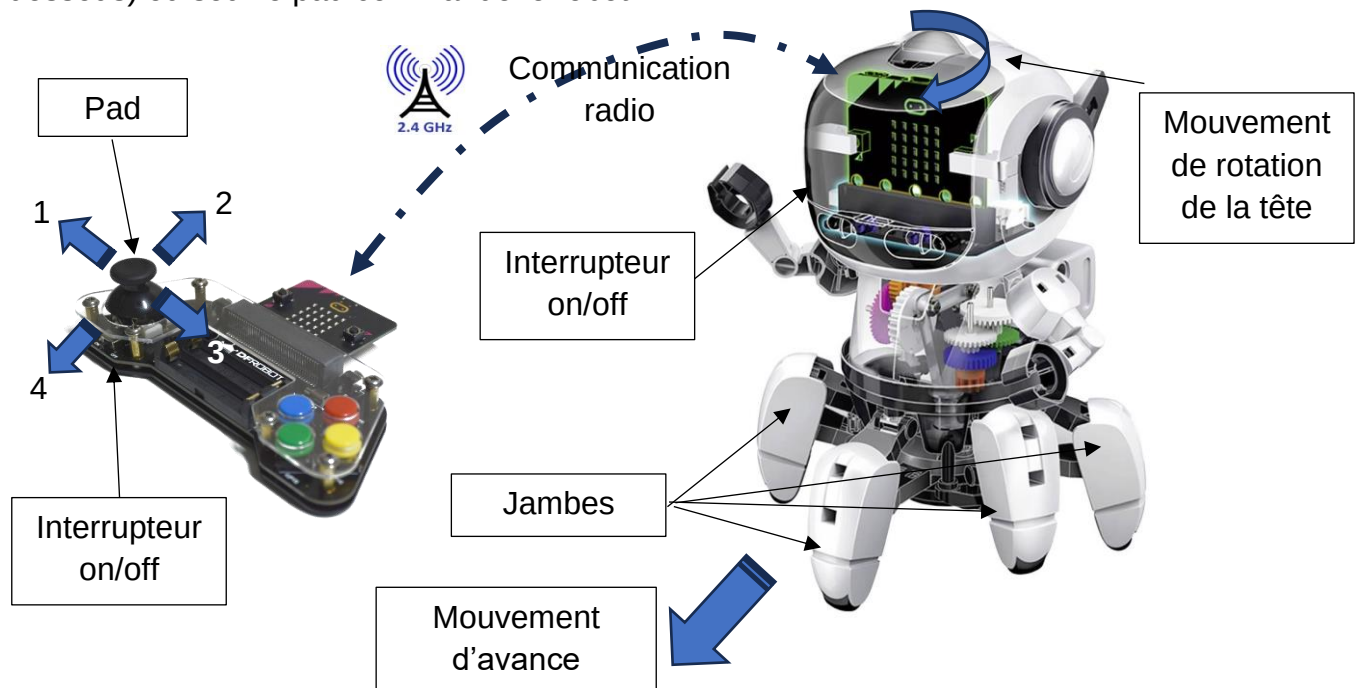


Figure 1 : le robot Tobbie2

Procédure de mise en marche :

- 1- Déplacer l'interrupteur (coté de la tête du robot) sur la position « On » ainsi que l'interrupteur sur le joystick ;
- 2- Déplacer le « pad » vers la position 2 (figure n°1) afin de faire avancer le robot, puis vers la position 4 afin de le faire reculer;
- 3- Déplacer le « pad » vers la position 3 afin de faire tourner la tête du robot dans le sens horaire et la position 1 dans le sens antihoraire;
- 4- Faire avancer le robot dans sa nouvelle position.

2. Performance attendue

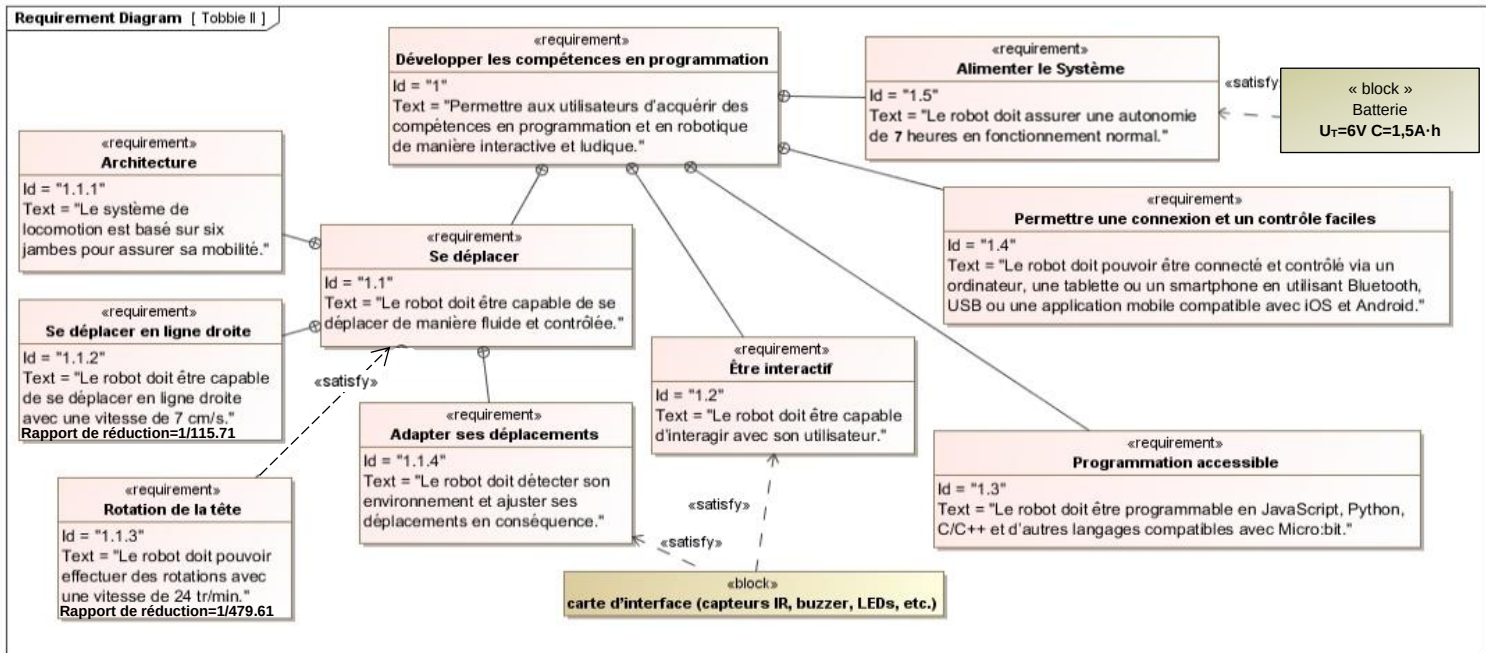


Figure 2 : diagrammes des exigences

3. Performance mesurée

a. Mise en place du protocole expérimental

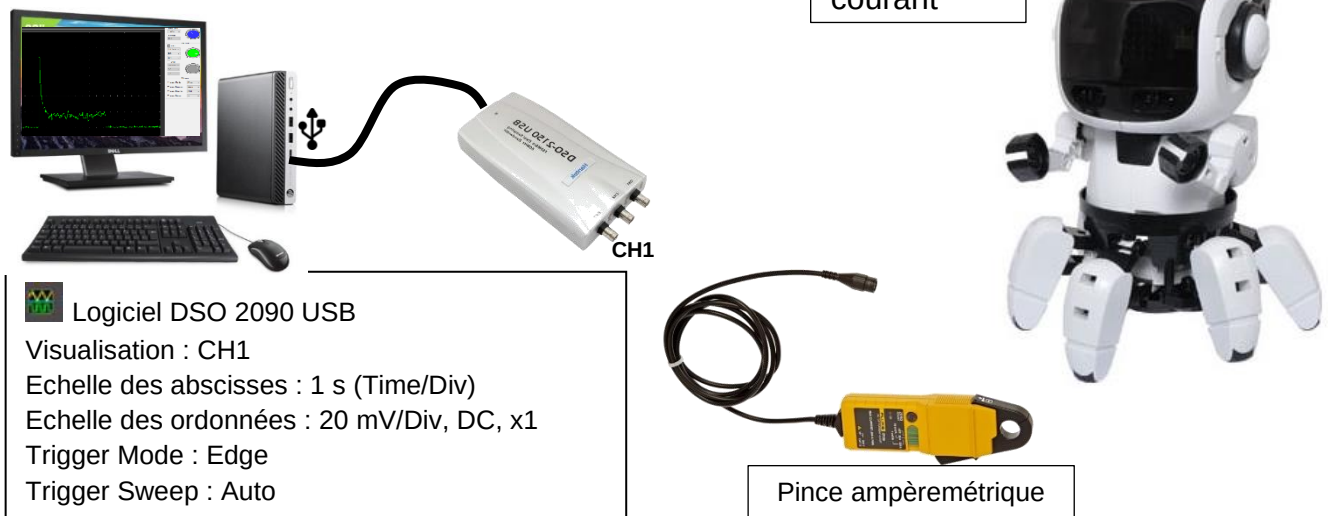


Figure 3 : schéma de câblage partiel de la mesure du courant

3.1- Raccorder la pince ampèremétrique sur l'entrée CH1 de l'oscilloscope numérique et sur le câble permettant de relever le courant. Faire vérifier.

3.2- Relever l'allure du courant à l'oscilloscope à l'aide de la figure 3 et des étapes suivantes :

- Paramétrer le logiciel DSO 2090 (voir figure 3) ;
- Allumer le robot Tobbie ainsi que le joystick et faire avancer le robot pendant deux secondes environs en maintenant la pince ampèremétrique à la main ;
- L'acquisition doit apparaitre à l'écran de l'ordinateur ;
- Une fois le mouvement du robot terminé, arrêter l'acquisition en cliquant sur

« stop ».

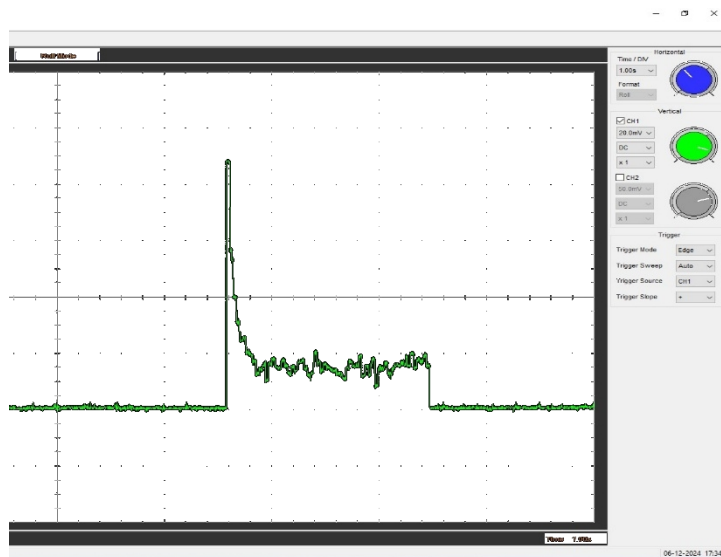


Figure 4 : image du courant relevée à l'oscilloscope ($100 \text{ mV} \cdot \text{A}^{-1}$)

b. Traitement des données du courant relevé

3.3- Ouvrir le fichier "Acquisition_courant_eleve.xls" qui se trouve dans le répertoire copié.

3.4- Déterminer et compléter la relation de la cellule « G2 » afin de déterminer le courant moyen entre $0,4 \text{ s} < t < 1 \text{ s}$ sachant que la formule de calcul d'une valeur moyenne est la suivante :

=MOYENNE(« cellule_initiale »:« cellule_finale ») où « cellule_initiale » et « cellule_finale » sont à remplacer. (ex : =MOYENNE(A2:A2508)) et que la ligne correspondant à $t = 0,4 \text{ s}$ a pour valeur 412 et $t = 1 \text{ s}$ a pour valeur 1026 :

1	Temps (s)
2	0
...	...
412	0,4
...	...
1026	1

3.5- Après plusieurs essais, on relève que le fonctionnement du moteur d'avance représente 70% du temps d'utilisation et que le fonctionnement des deux moteurs ensemble est de 30% du temps restant. Déterminer le courant moyen du moteur d'avance correspondant à 70% du temps d'utilisation et compléter la cellule « J2 » du tableur. Déterminer l'autonomie du robot Tobbie à l'aide de la capacité des accumulateurs de $1,5 \text{ A} \cdot \text{h}$ cellule « J5 ».

4. Performance simulée

4.1- Ouvrir le logiciel « Matlab R2024a » puis le fichier « tobbiell_eleve » qui se trouve dans le répertoire copié.

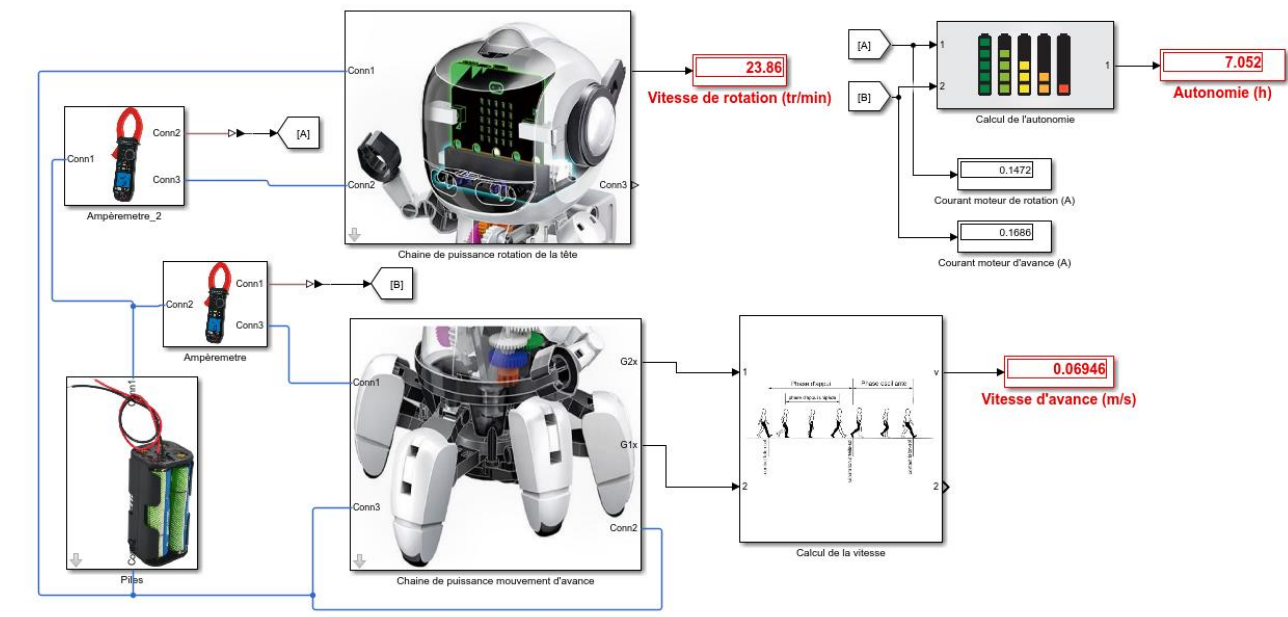
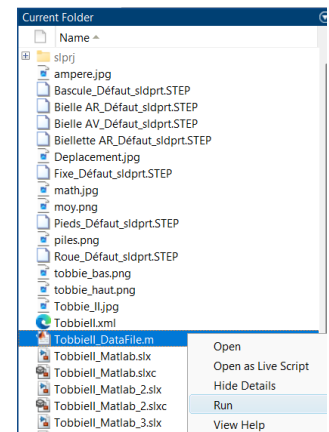


Figure 6 : modélisation multiphysique du robot Tobbie

4.2- Sous la fenêtre « Matlab R2024a », faire un « clique droit » sur le fichier [Tobbiell_DataFile.m](#) qui se trouve dans « Current Folder » puis cliquer sur « run ».



4.3- A l'aide du diagramme des exigences, paramétrer dans le « bloc » piles, la tension nominale U_T en V et dans les « blocks » chaîne de puissance rotation de la tête et chaîne de puissance mouvement d'avance, la valeur du rapport de réduction. (**Attention il faut rentrer l'inverse du rapport, c.à.d. $1/r$**)

4.4- Lancer la simulation  Run, une fenêtre s'ouvre sous « Matlab R2024a », attendre la fin de l'animation et revenir sur le modèle afin de relever la performance $t_{\text{simulé}}$