

Système pluritechnologique : pédalier de bureau connecté Eveia

Performance : répétabilité du positionnement du chariot de freinage magnétique



1. Prise en main du système pluritechnologique

Le pédalier de bureau connecté Eveia est un dispositif innovant qui permet de rester actif tout en étant assis. Fabriqué en France, à Blois, il a été primé au concours Lépine en 2021.

Ses dimensions sont de 39 cm de largeur, 39 cm de profondeur et 30 cm de hauteur, pour un poids de 9 kg. Son fonctionnement est totalement autonome, sans besoin d'être branché sur secteur. Il est équipé d'une connectivité Bluetooth 4.2 BLE, ce qui le rend compatible avec les applications de santé d'Apple, Android et Fitbit. De plus, il bénéficie d'un indice de réparabilité de 8,7/10 grâce à des matériaux résistants et recyclables ainsi qu'à des pièces facilement remplaçables.

Ce pédalier présente plusieurs avantages : il favorise une activité physique quotidienne, permettant d'atteindre jusqu'à 10 000 pas par jour, que ce soit au bureau, à la maison ou devant la télévision. Il contribue également au bien-être en réduisant le stress, l'anxiété et la sensation de jambes lourdes. Son utilisation améliore la productivité en oxygénant le cerveau, ce qui renforce la concentration et la créativité.

Enfin, une application dédiée permet de suivre ses performances, de participer à des défis et de visualiser ses progrès. Le pédalier Eveia est donc une solution pour intégrer une activité physique douce à son quotidien, tout en s'adaptant à un environnement de travail ou de détente.

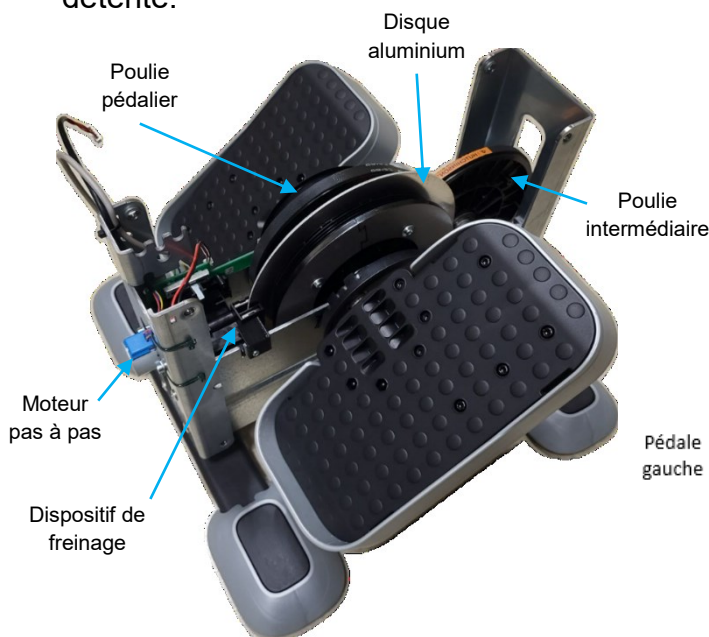


Figure 1 : pédalier de bureau

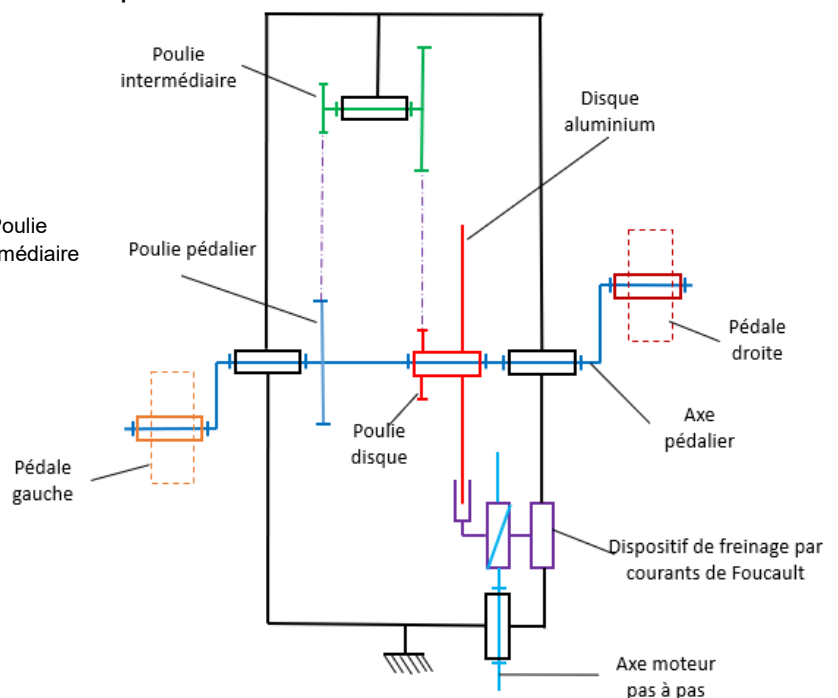


Figure 2 : schéma cinématique

Procédure de mise en marche du système didactisé :

1. Réaliser le pontage de la batterie pour alimenter la carte électronique. Brancher l'alimentation externe sur le port USB C si nécessaire.
2. Mettre sous tension l'alimentation réglable, régler la tension sur 0 V.
3. A l'aide de 2 câbles relier l'alimentation réglable aux bornes du moteur d'entraînement en respectant la polarité.
4. Augmenter progressivement la tension d'alimentation du moteur jusqu'à atteindre 10 V.
5. Modifier le niveau d'effort en appuyant sur les boutons + ou – de la carte électronique, attendre environ 5 s entre 2 changements de niveau d'effort. Observer le déplacement du dispositif de freinage et les conséquences sur le comportement du moteur.
6. Réduire le niveau d'effort en appuyant sur le bouton – jusqu'à obtenir le niveau 0.
7. Réduire progressivement la tension d'alimentation du moteur jusqu'à atteindre 0 V.

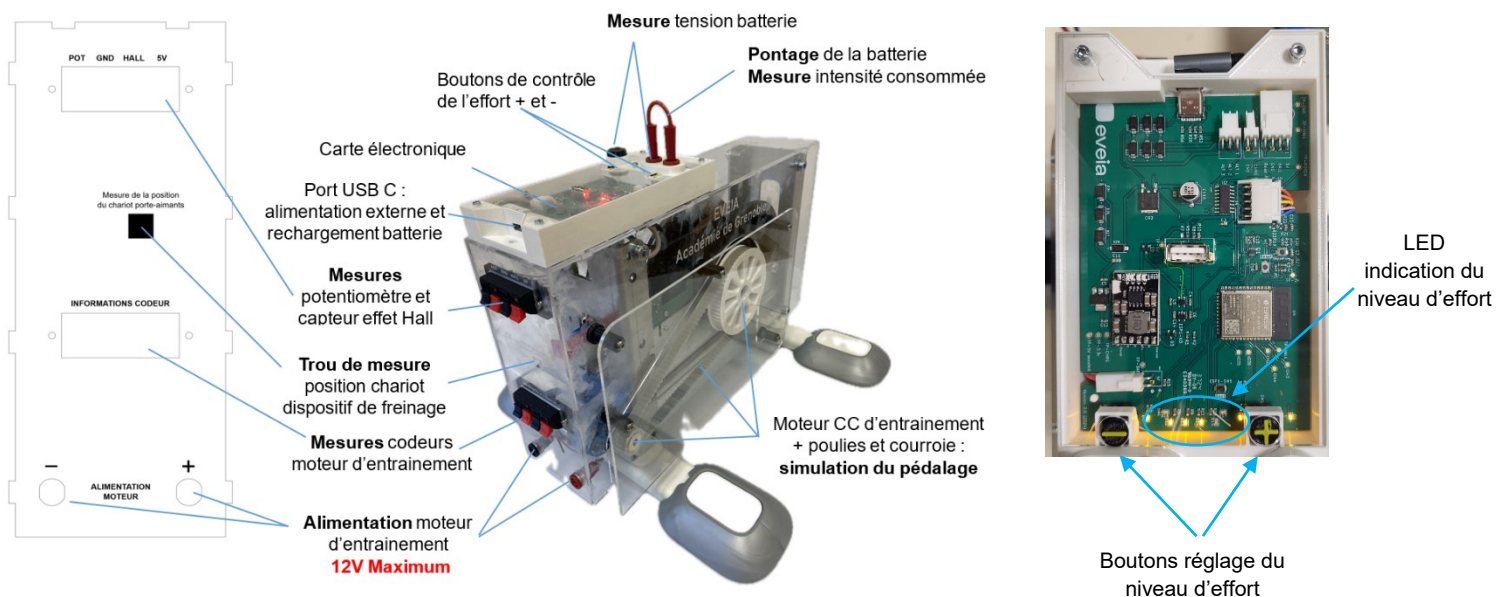


Figure 3 : matériel d'expérimentation

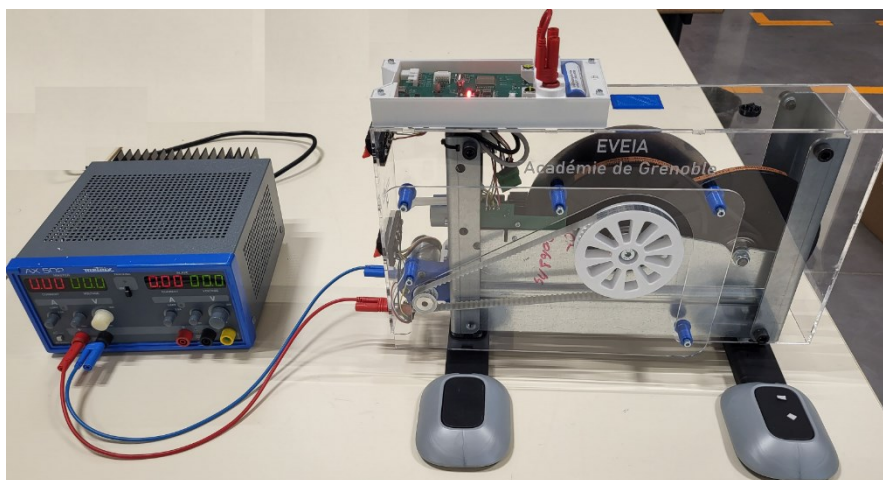


Figure 4 : banc de mesure alimenté

2. Performance attendue

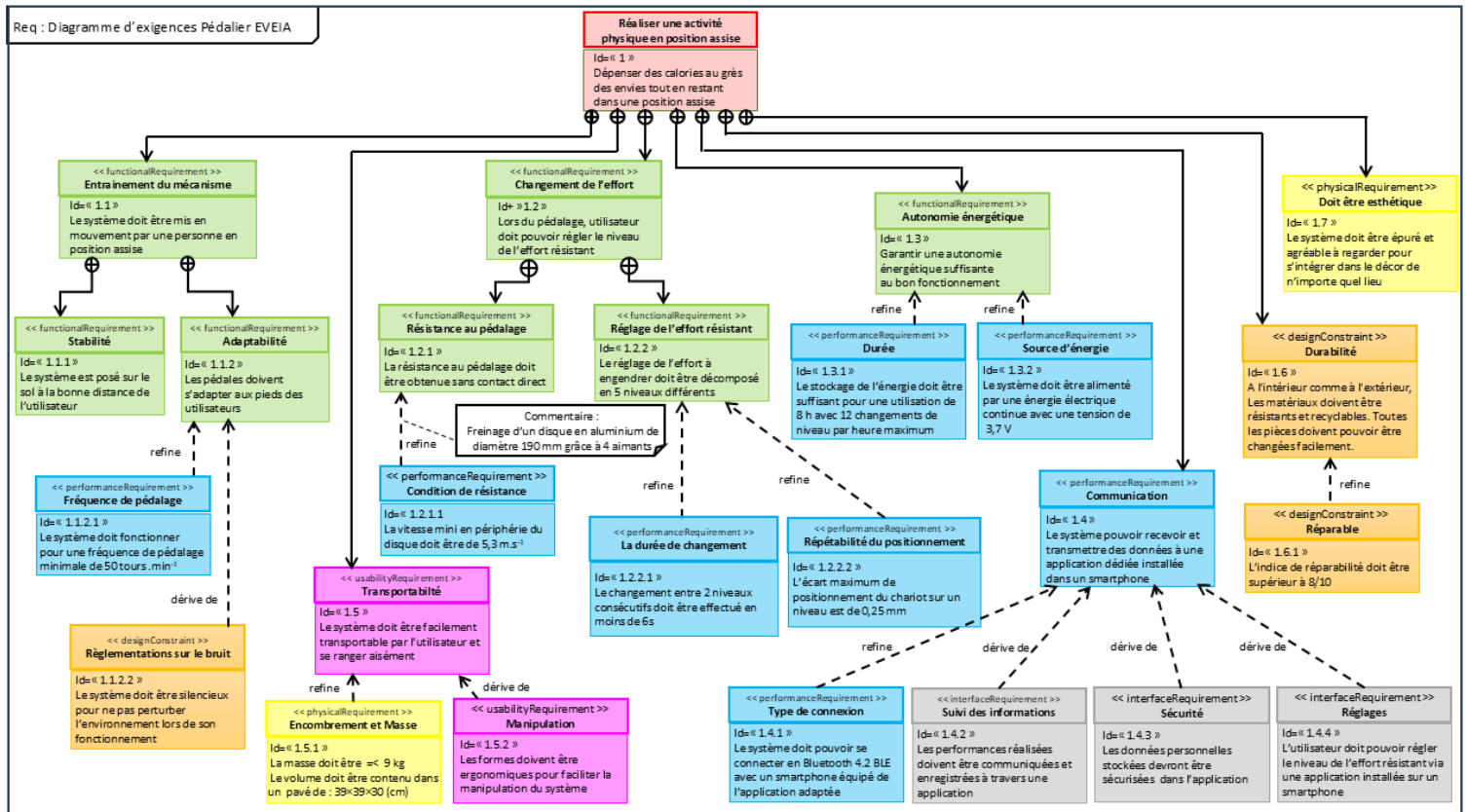


Figure 4 : diagramme des exigences

3. Performance mesurée

a- Protocole expérimental

Les mesures seront faites avec le disque à l'arrêt.

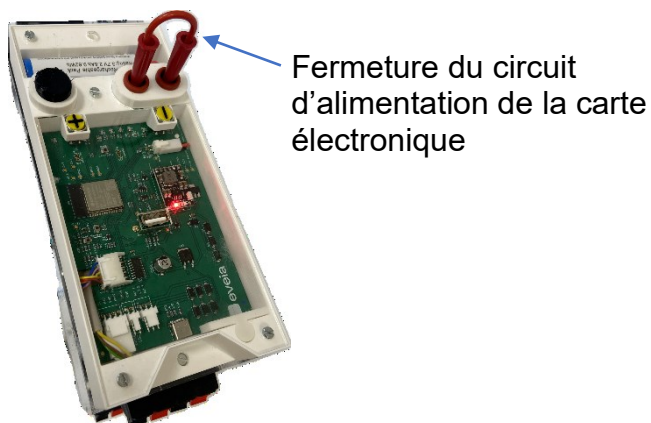


Figure 5 : schéma de câblage d'alimentation de la carte électronique

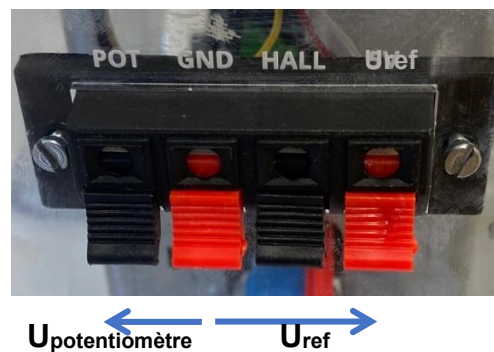


Figure 6 : mesures des tensions (à gauche : la sortie du potentiomètre ; à droite : tension de référence)

- 1- Mettre sous tension la carte électronique. Si toutes les LED clignotent, la batterie est déchargée. Alimenter alors en plus la carte grâce à la prise USB-C.
- 2- À l'aide d'un voltmètre, mesurer U_{ref} la tension continue de référence du potentiomètre (voir figure 6).

- 3- Positionner le chariot par appui sur le bouton – sur la position 0, c'est-à-dire la plus en retrait par rapport au disque.
- 4- Positionner le chariot sur la position 4. Mesurer U_4 , tension de sortie du potentiomètre dans la position 4.
- 5- Se munir d'un pied à coulisse équipé d'une jauge de profondeur. En le faisant coulisser, faire sortir la jauge. En le tenant par la tête comme sur la figure 7, placer la jauge du pied à coulisse dans le trou de mesure de la position du chariot et en poussant doucement, amener le corps du pied à coulisse contre la vitre. Relever cette mesure notée D_{4-1} .
- 6- Ramener le chariot en position 0 puis le repositionner en position 4. Refaire la mesure de position du chariot en position 4 nommée D_{4-2} .
- 7- Répéter l'étape 6 pour obtenir 3 autres mesures : D_{4-3} à D_{4-5} .

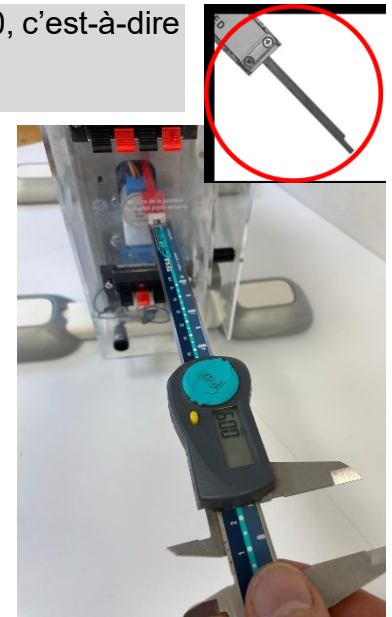
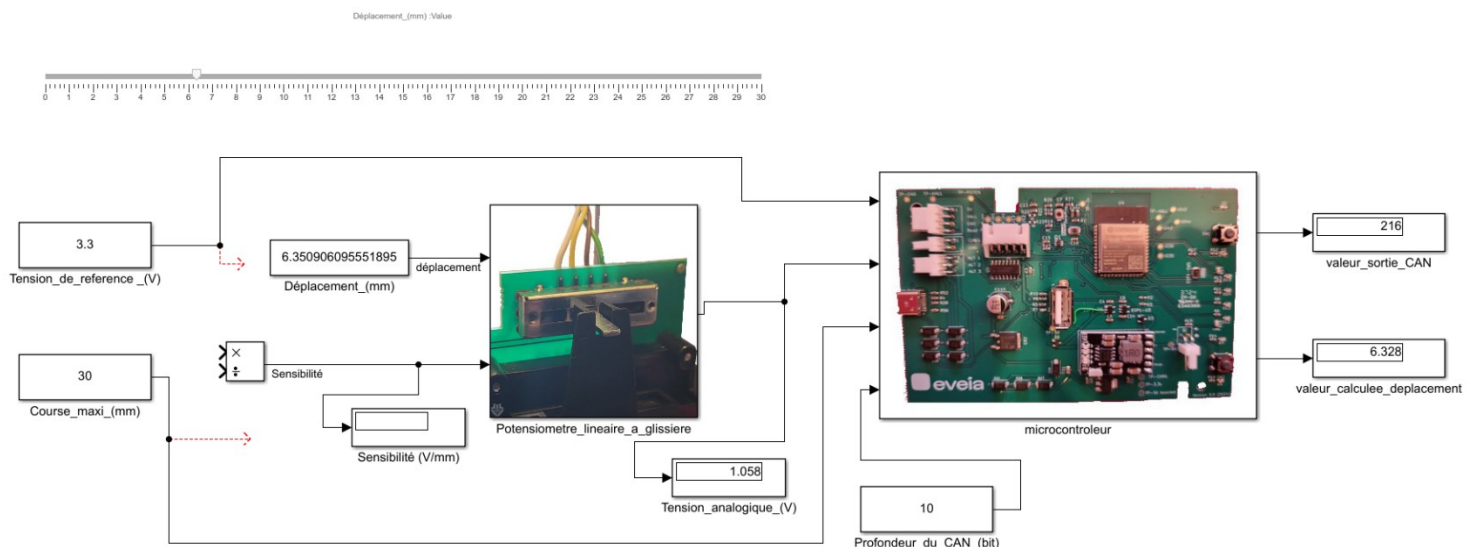


Figure 7 :
positionnement du pied
à coulisse

4. Performance simulée

Le modèle fourni simule la conversion de la position d'un potentiomètre à glissière en tension analogique, puis le traitement de cette tension par le CAN du microcontrôleur.

- 1- Ouvrir le logiciel « Matlab R2018b » puis le fichier « cpt_pot_eveia_2018b.xls ».



- 2- Paramétrer le bloc tension de référence grâce à la valeur mesurée.
- 3- Branchez les signaux adéquats sur le bloc de division pour que le modèle calcule la sensibilité du potentiomètre (gain de ce capteur).
- 4- Lancer la simulation  et régler le déplacement grâce au « slider » pour faire correspondre la tension analogique de sortie du potentiomètre de celle mesurée en position 4 « U_4 ». Relever la valeur Déplacement_(mm) « D_{4S} » et valeur_calculée_deplacement par le microcontrôleur « D_{4CS} ».