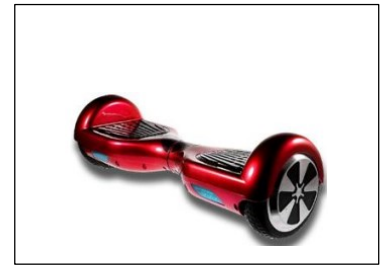


## Système pluritechnologique : gyroskate

### Performance : autonomie kilométrique



#### 1. Présentation du banc de test

Le banc permet de tester le fonctionnement d'une roue de gyroskate, la commande de celle-ci, la mesure de la vitesse, le mode asservi et non asservi.

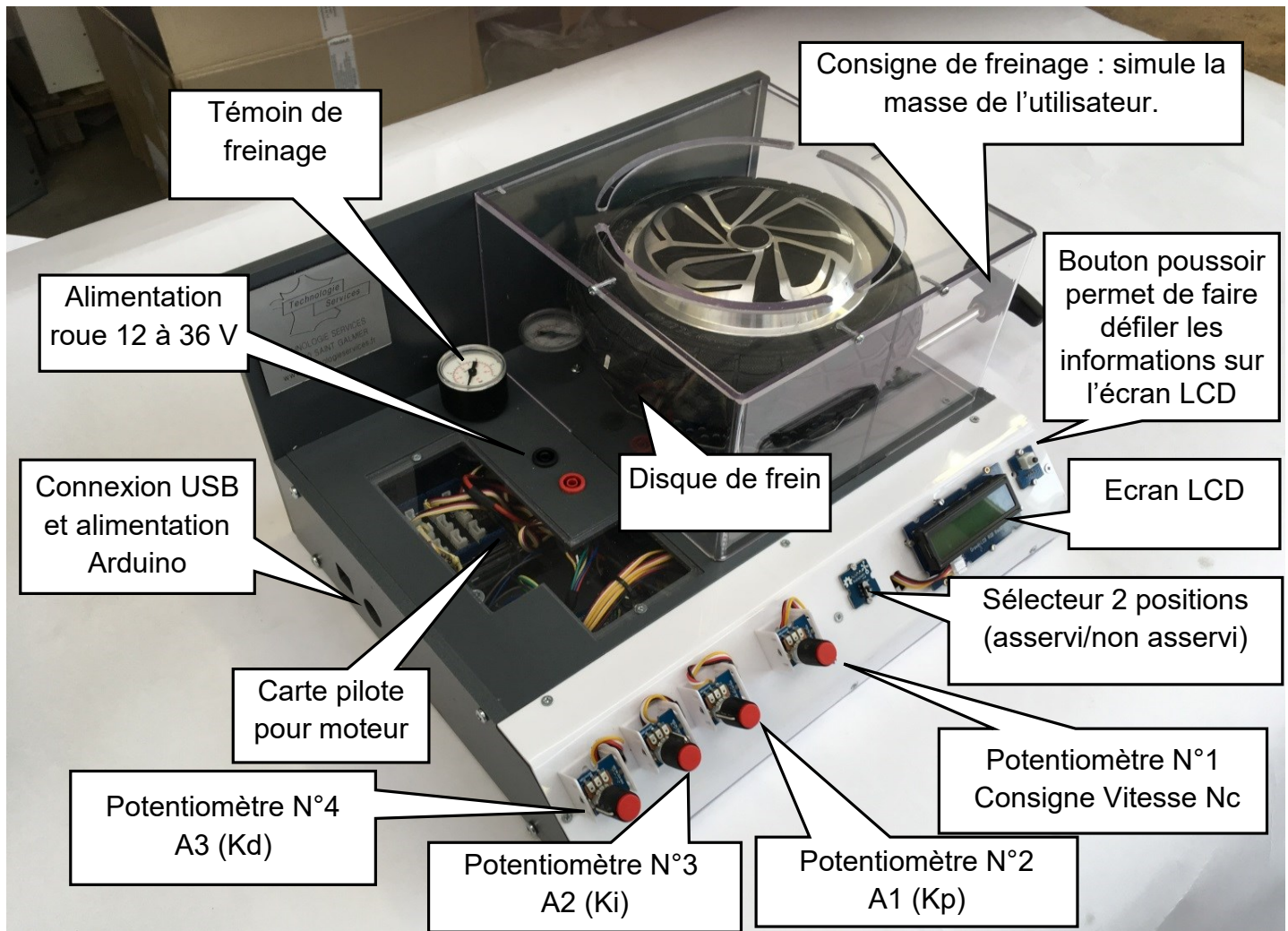


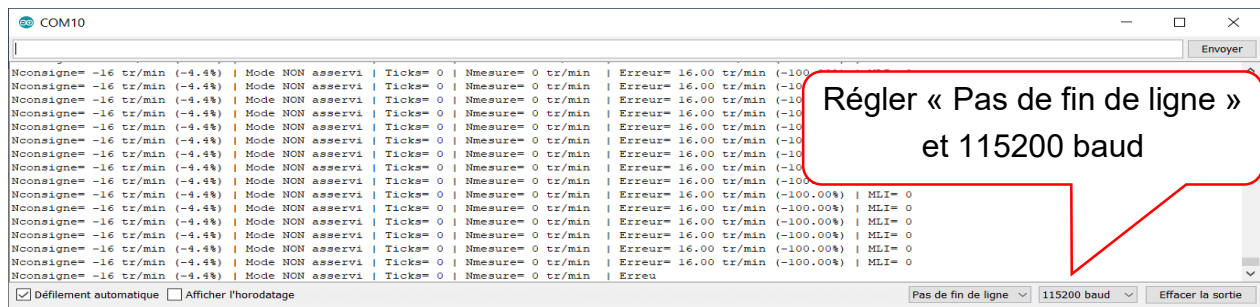
Figure 1 : banc de test du gyroskate

#### Procédure de mise en marche :

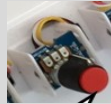
1. brancher l'alimentation de la carte arduino sur le banc de test ;
2. brancher la carte arduino sur le PC en USB et lancer l'IDE arduino ;
3. ouvrir le programme « AsservissementCorrigé » et téléverser-le dans l'Arduino ;
4. lancer le moniteur série (réglages « pas de fin de ligne » et 115200 bauds) ;







5. positionner le potentiomètre N°1 en position médiane ou centrale pour afficher une consigne proche de 0 (se servir des indications sur l'afficheur ou écran LCD pour obtenir Nc vitesse de consigne à 0 tr·min<sup>-1</sup>) ;



6. positionner les trois autres potentiomètres à 0 (butée gauche) ;



7. placer le sélecteur 2 positions sur le mode «asservi» ;



8. régler les 3 coefficients du correcteur PID (Proportionnel, Intégral, Dérivé) avec les potentiomètres 2, 3 et 4 : Kp = 0,898, Ki = 0,00449, Kd = 0 ;

9. brancher l'alimentation de la roue au banc de test.



Le banc est prêt à fonctionner.

### 1. Performance attendue

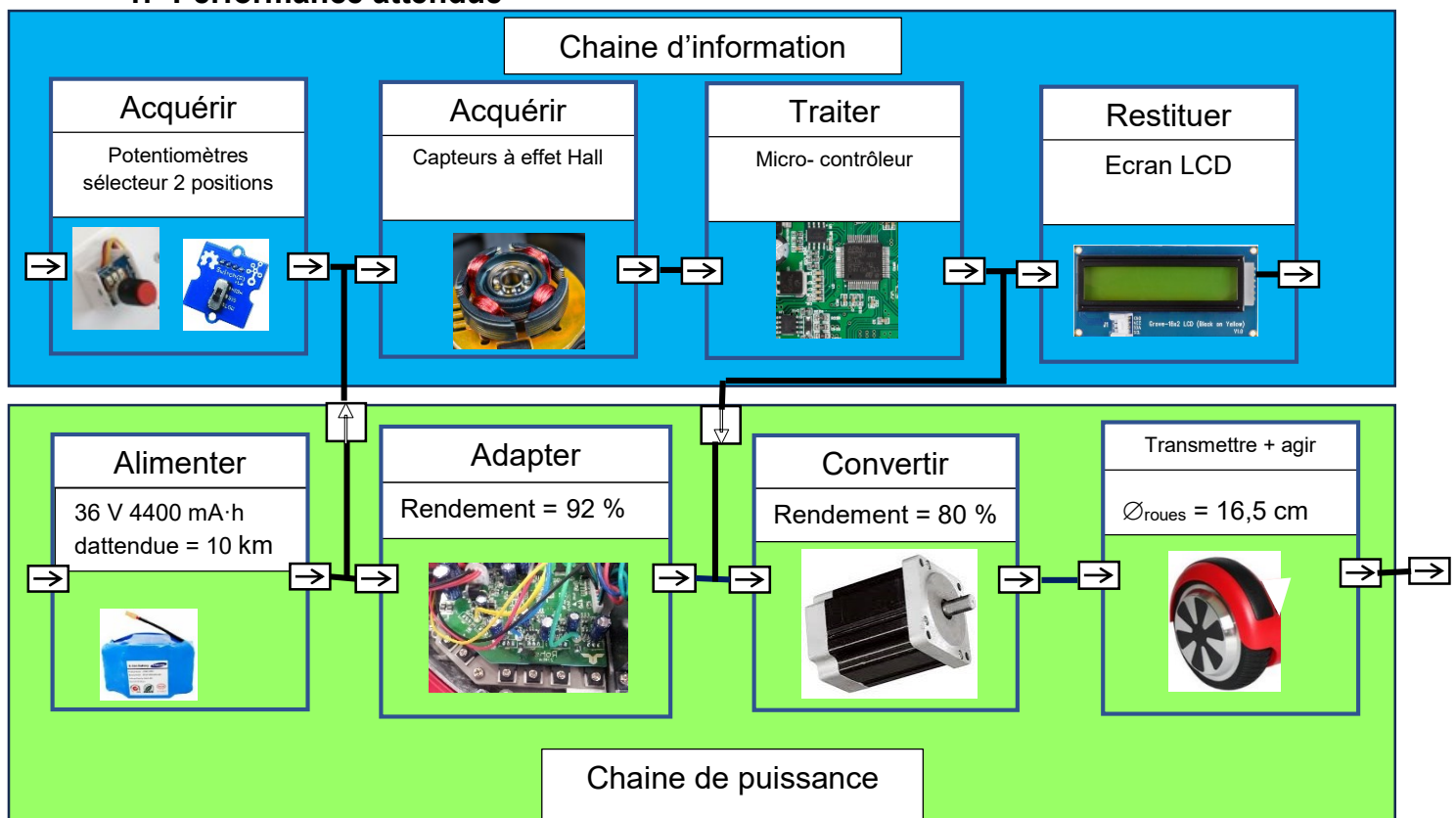


Figure 2 : diagramme de blocs internes du banc de test



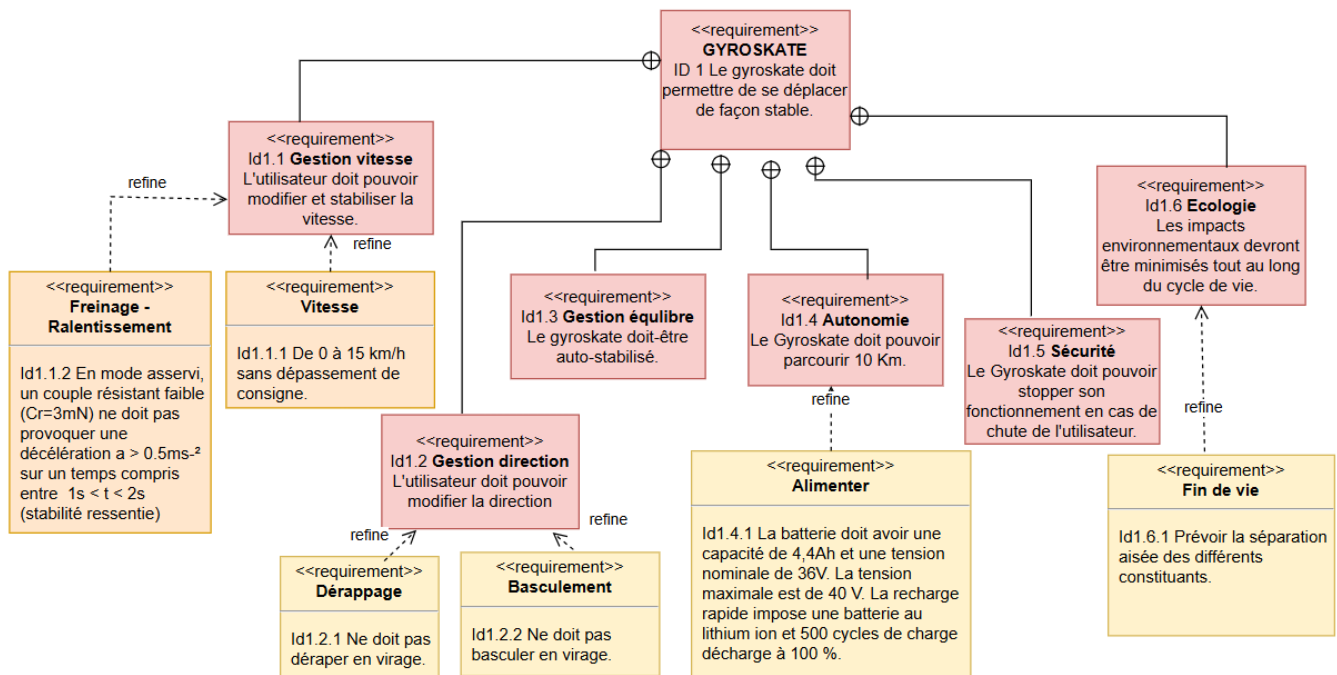


Figure 3 : diagrammes des exigences du gyroskate

## 2. Performance mesurée

Afin de déterminer l'autonomie du gyroskate, le courant  $I_b$  est mesuré avec une consigne de freinage. Chaque roue du gyroskate est entraînée par un moteur.

Rappel :  $Q = I_b \times t$  (avec  $I_b$  le courant consommé en A pour les deux roues, et  $t$  le temps en s).

Mise en place du protocole expérimental




Figure 4 : schéma de câblage de la mesure du courant

1. Raccorder la pince ampèremétrique. Mettre l'appareil sous tension en mode DC (courant continu) ;
2. Faire vérifier votre montage par l'examineur ;
3. Relever l'intensité du courant  $I_b$  en réalisant les étapes suivantes :
  - à l'aide du potentiomètre N°1, imposer progressivement une consigne permettant d'obtenir une fréquence de rotation de la roue  $N_r$  d'environ  $320 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$  correspondant à  $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  ;
  - visualiser sa valeur sur l'écran LCD (menu 1) ;



- imposer une consigne de freinage de 15 psi correspondant à un utilisateur de 75 kg ;
- relever l'intensité du courant  $I_{b2roues}$  et en déduire le courant consommé pour deux roues  $I_{b2roues}$  ;
- calculer l'autonomie en heures à 80 % de décharge en utilisant la relation  $t = (0,8 \times Q) / I_{b2roues}$  ;
- en déduire l'autonomie en km à partir de la relation  $D = V \cdot t$ .

### 3. Performance simulée

1. Lancer le logiciel sinusphy  puis ouvrir le fichier GYROSKATEsujetB.spe ;
2. Paramétrer le bloc batterie, la tension V0 à 40 V, V1 à 36V et la capacité 0 à 4,4 A.h ;
3. Paramétrer le bloc correcteur PID :  $K_p = 0,898$  ;  $K_i = 0,00449$  ;  $K_d = 0$ .

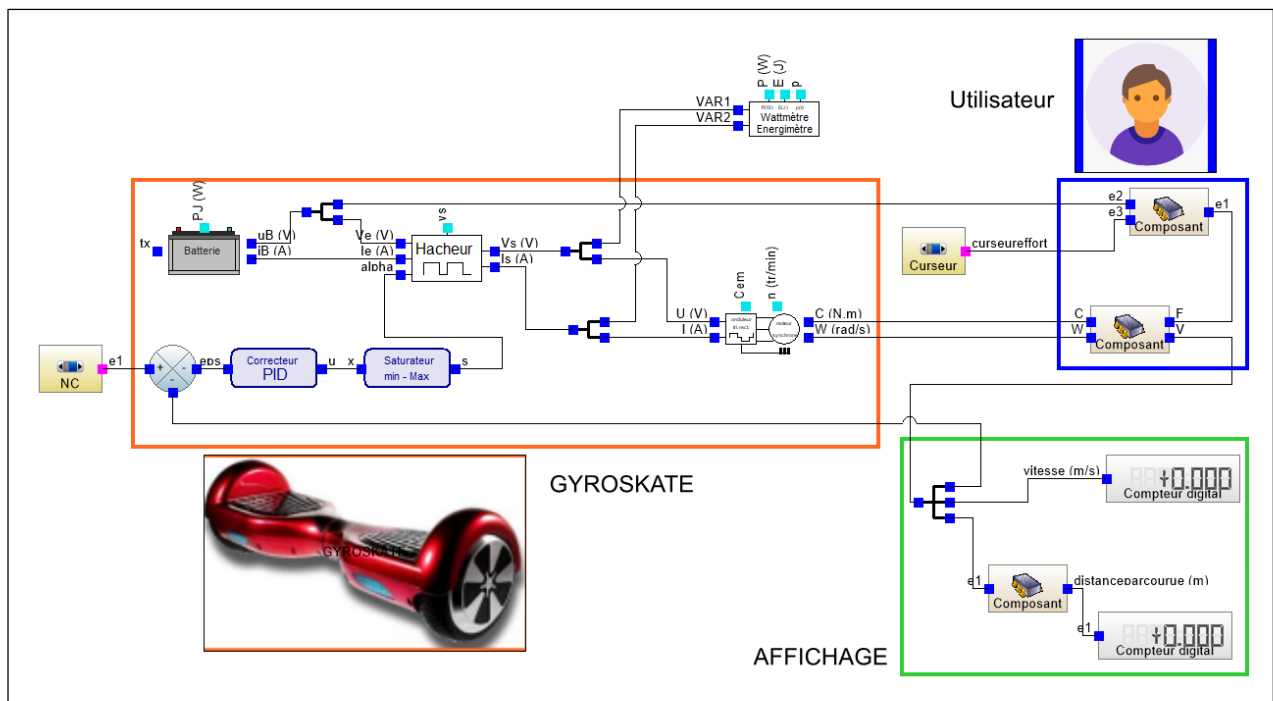


Figure 5 : modélisation multiphysique du gyroskate

- Le curseur « effort » correspond à l'effort cumulé (résistance au roulement + résistance aérodynamique + utilisateur de 75 kg).
- Régler ce curseur sur 52,42 N, la vitesse de consigne  $N_c$  sur 2,777 m·s<sup>-1</sup> (10 km·h<sup>-1</sup>),
- Lancer la simulation, avec les paramètres :
  - temps de simulation : 60 minutes ;
  - incrément de temps 0,003.
- Relever l'autonomie en km pour 80 % de décharge de la batterie.