**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.



Consigne de freinage : simule la masse de l’utilisateur.

Témoin de freinage

Disque de frein

Ecran LCD

Bouton poussoir permet de faire défiler les informations sur l’écran LCD

Sélecteur 2 positions (asservi/non asservi)

Potentiomètre N°1

Consigne Vitesse Nc

Potentiomètre N°2

A1 (Kp)

Potentiomètre N°3

A2 (Ki)

Potentiomètre N°4

A3 (Kd)

Alimentation roue 12 à 36 V

(12 à 36)V

Connexion USB

et alimentation Arduino

Carte pilote pour moteur

Figure 1 : banc de test du gyroskate

# Une image contenant câble, adaptateur Description générée automatiquementProcédure de mise en marche :

1. Une image contenant connecteur, câble, fourniture d’électricité

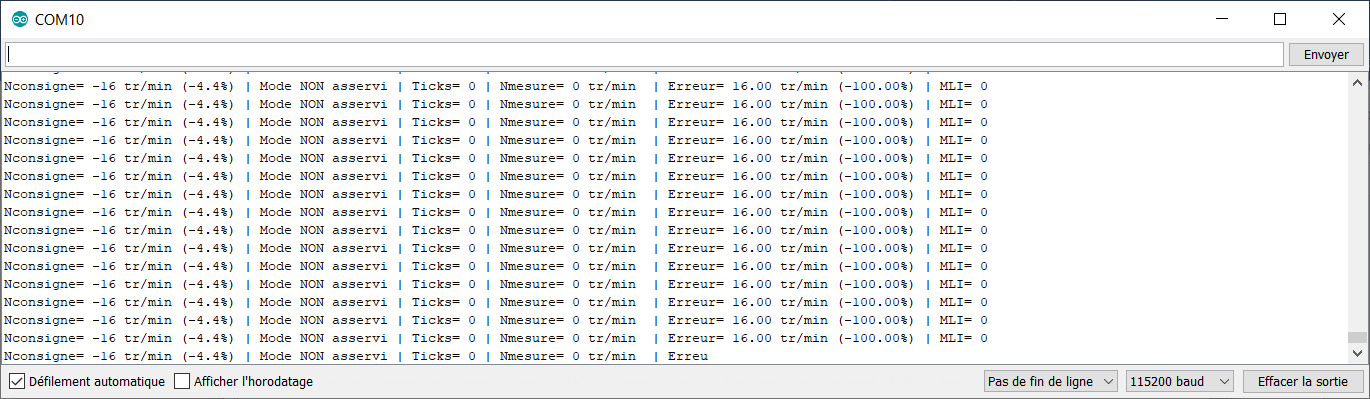
   Description générée automatiquementUne image contenant logo, Police, Graphique, capture d’écran

   Description générée automatiquementbrancher l’alimentation de la carte arduino sur le banc de test ;

+

1. brancher la carte arduino sur le PC en USB et lancer l’IDE arduino ;
2. Une image contenant capture d’écran, Graphique, Police, graphisme

   Description générée automatiquementouvrir le programme « AsservissementCorrigé » et téléverser-le dans l’Arduino ;
3. lancer le moniteur série (réglages « pas de fin de ligne » et 115200 bauds) ;



Régler « Pas de fin de ligne » et 115200 baud

1. Une image contenant texte, Ingénierie électronique, circuit, intérieur

   Description générée automatiquementpositionner 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-1) ;

Une image contenant texte, Ingénierie électronique, Appareils électroniques, plastique

Description générée automatiquement

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

Une image contenant texte

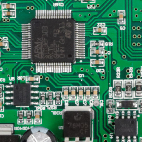
Description générée automatiquement

1. placer le sélecteur 2 positions sur le mode «asservi » ;
2. 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 ;
3. Une image contenant Appareils électroniques, câble, fils électriques, Ingénierie électronique

   Description générée automatiquementUne image contenant batterie, câble

   Description générée automatiquementbrancher l’alimentation de la roue au banc de test.

Le banc est prêt à fonctionner.

1. Performance attendue



Restituer

Ecran LCD

Traiter

Micro- contrôleur

Chaine d’information

36 V 4400 mA·h

dattendue = 10 km

Transmettre + agir

∅roues = 16,5 cm



Alimenter

Convertir

Rendement = 80 %

Adapter

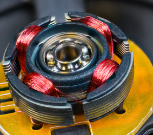
Rendement = 92 %

Chaine de puissance



Acquérir

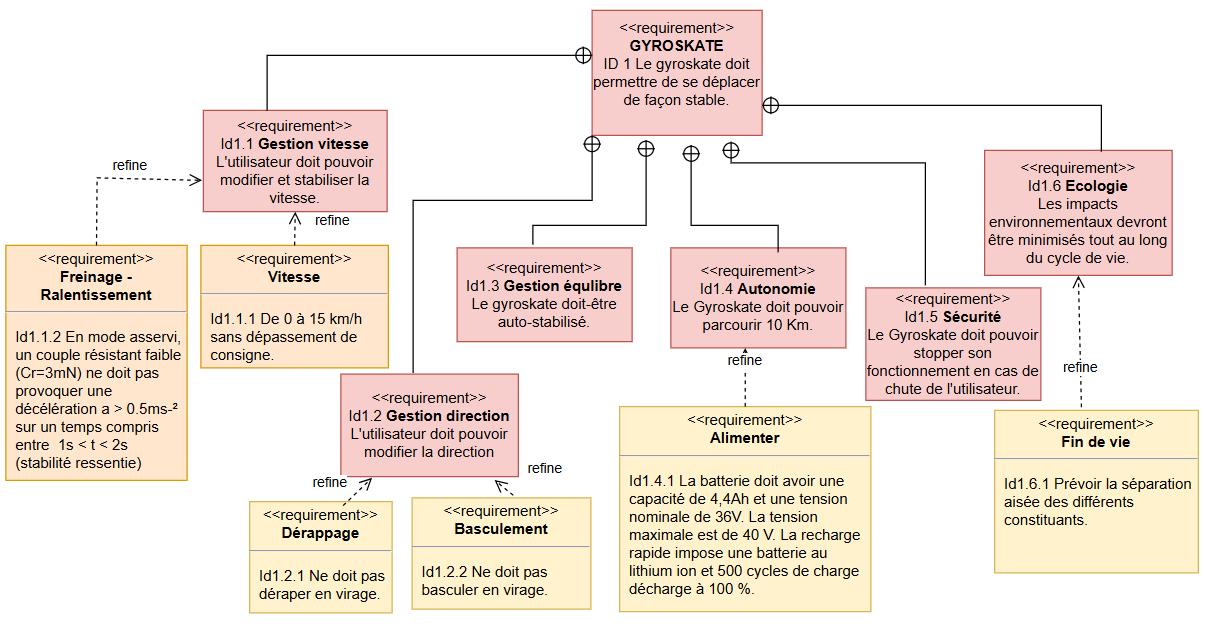
Potentiomètres sélecteur 2 positions



Acquérir

Capteurs à effet Hall

Figure 2 : diagramme de blocs internes du banc de test

****Figure 3 : diagrammes des exigences du gyroskate

1. Performance mesurée

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

Rappel : Q = Ib × t (avec Ib le courant consommé en A pour les deux roues, et t le temps en s).

Mise en place du protocole expérimental

Bornes d’alimentation Banc de test

Une image contenant batterie, câble

Description générée automatiquement

Une image contenant appareil, texte, compteur, Instrument de mesure

Description générée automatiquementUne image contenant Appareils électroniques, câble, fils électriques, Ingénierie électronique

Description générée automatiquement

Batterie

Pince ampèremétrique

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’examinateur ;
3. Relever l’intensité du courant Ib en réalisant les étapes suivantes :

- à l’aide du potentiomètre N°1, imposer progressivementune consigne permettant d’obtenir une fréquence de rotation de la roue Nr d’environ 320 tr∙min-1 correspondant à 10 km∙h-1;

- visualiser sa valeur sur l’écran LCD (menu 1) ;

Une image contenant appareil, Instrument de mesure, jauge, intérieur

Description générée automatiquementUne image contenant conception

Description générée automatiquement avec une confiance moyenne- imposer une consigne de freinage de 15 psi correspondant à un utilisateur de 75 kg ;

- relever l’intensité du courant Ib. et en déduire le courant consommé pour deux roues Ib2roues ;

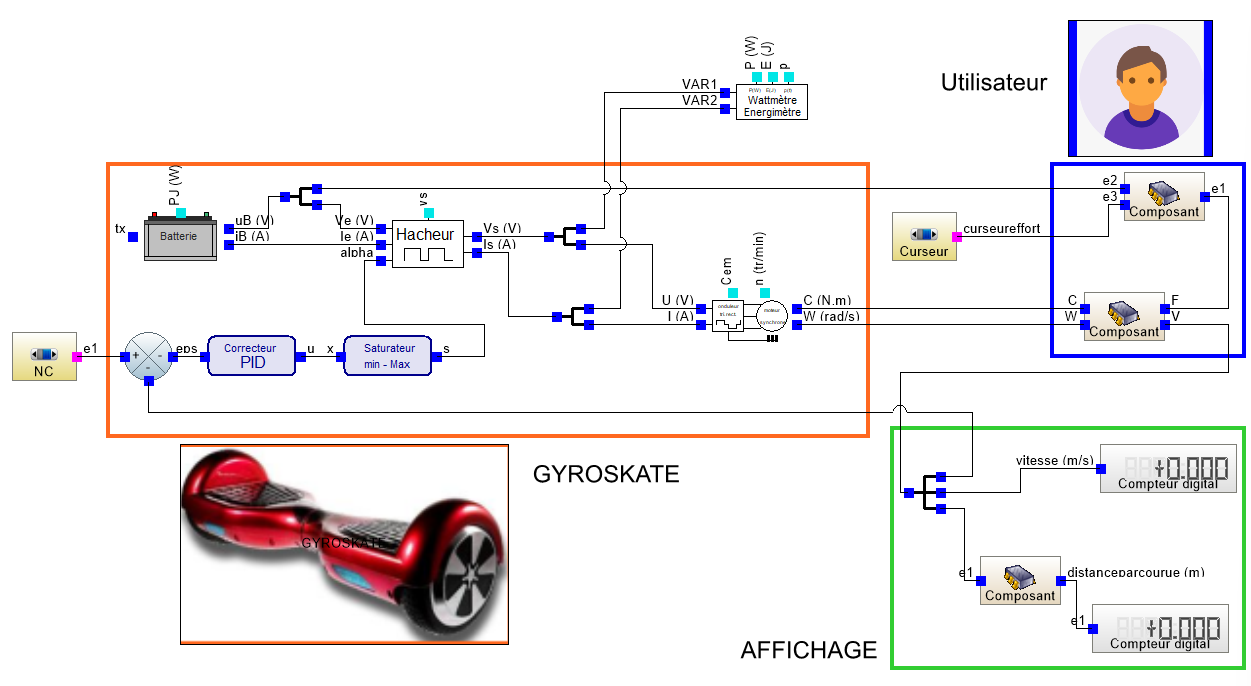
- calculer l’autonomie en heures à 80 % de décharge en utilisant la relation

t = (0,8 × Q) / Ib2roues ;

- en déduire l’autonomie en km à partir de la relation D = V·t.

1. Une image contenant texte, Police, logo, conception

   Description générée automatiquementPerformance simulée
2. Lancer le logiciel sinusphy puis ouvrir le fichier GYROSKATEsujetB.spe ;
3. Paramétrer le bloc batterie, la tension V0 à 40 V, V1 à 36V et la capacité 0 à 4,4 A·h ;



1. Paramétrer le bloc correcteur PID : Kp = 0,898 ; Ki = 0,00449 ; Kd = 0.

Figure 5 : modélisation multiphysique du gyroskate

1. 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 Nc sur 2,777 m∙s-1(10 km∙h-1),

1. Lancer la simulation, avec les paramètres :

- temps de simulation : 60 minutes ;

- incrément de temps 0,003.

1. Relever l’autonomie en km pour 80 % de décharge de la batterie.