
RobotMyLab - Extension MyLab2

<https://hepialsn.hesge.ch/myLab2/>
Laboratoire des systèmes numériques - hepia

3 mars 2021

1 Présentation

Le **RobotMyLab** est une extension de la carte **MyLab2** ou **Basys 3** développée dans le laboratoire des systèmes numériques à **hepia**.

Périphériques disponibles :

- Deux motorisations
- Trois batterie AAA
- Un chargeur
- Deux interrupteur
- Un connecteur USB
- Deux capteurs en quadrature
- Trois capteur de distance (I2C)
- Deux Capteur de ligne
- Un Gyroscope (I2C)
- Deux connecteur PMOD

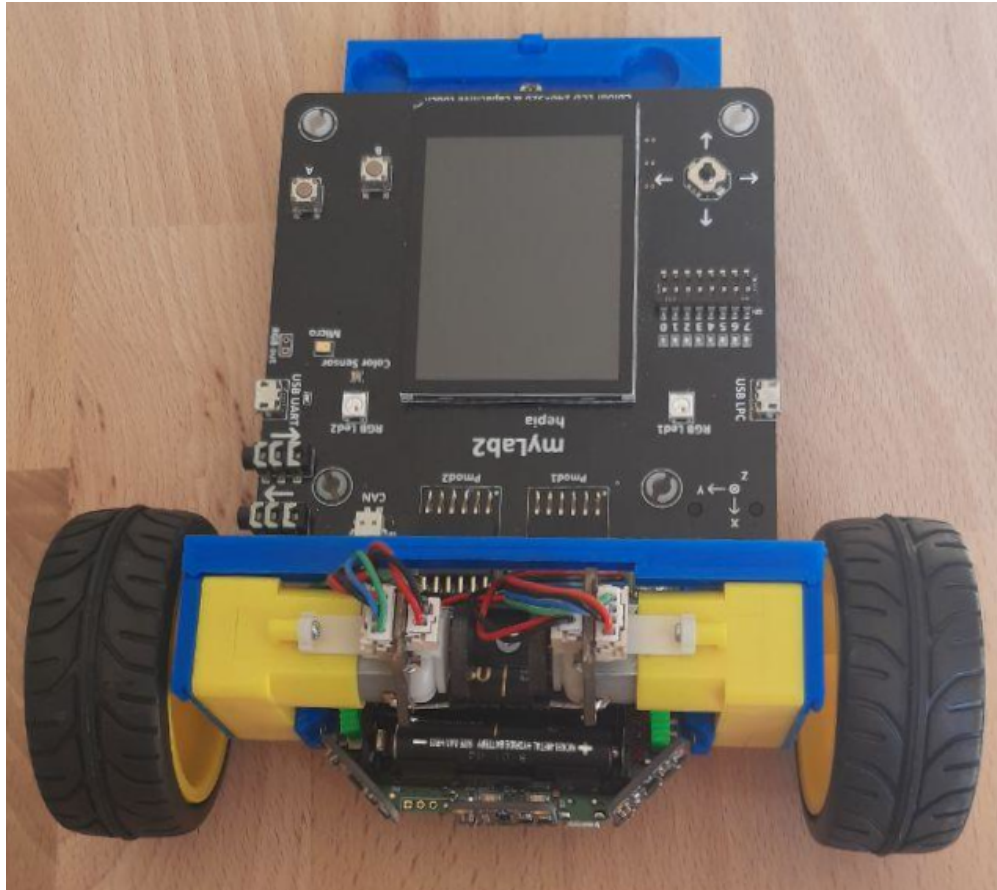


FIGURE 1 – Robot Branché à une carte **MyLab2**

2 Mise en route

Sur la carte Basys mettre le jumper JP2 (a coté de l'interrupteur ON/OFF sur EXT).

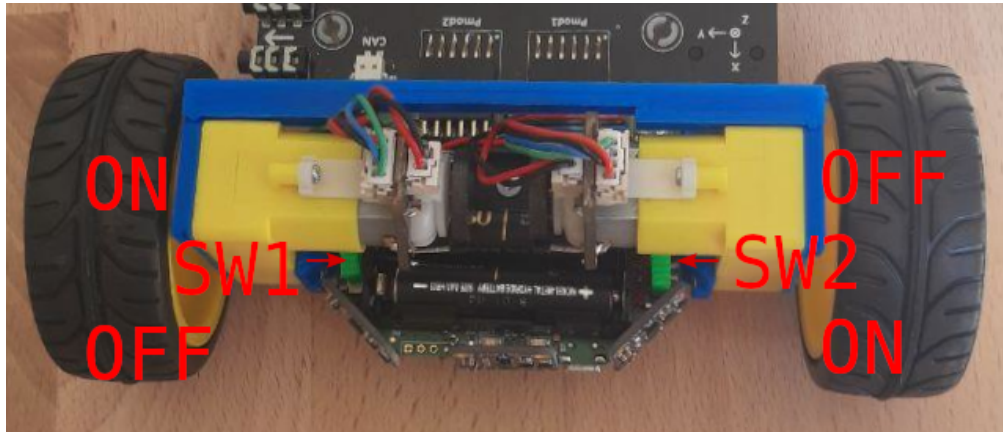
Positionner le SW2 sur OFF et SW1 sur OFF. Choisir le mode LPCxpresso ou Basys sur SW3. Brancher le connecteur micro USB à la carte LPCxpresso ou Basys. Positionner le SW2 sur ON. Si la batterie est déchargée, laisser le câble micro USB connecté à un PC ou un chargeur USB. La Led2 indique l'état de charge. Une charge complète prend $\sim 5h$. Quand SW1 est sur OFF les moteurs ne tournent pas mais vous pouvez observer l'état que prendraient les moteurs sur la Led2 et la Led3. Rouge = marche arrière Vert = marche avant. Une fois le robot programmé vous pouvez réactiver les moteurs en passant SW1 sur ON.

Merci de signaler tous dysfonctionnements du robot au professeur ou assistant.

Le robot est habituellement utilisé à l'horizontal les roues sont l'avant du robot. Mais il est possible de le faire tenir en équilibre à la verticale avec le principe du balancier inversé.

3 Interrupteur

3.1 ON/OFF



SW1 : Activation des moteurs. SW2 : Alimentation de la carte.
l'Interrupteur SW2 doit être sur OFF et mis sur ON seulement une fois la carte **MyLab2** ou **Basys 3** branché.

3.2 Mode



Sélection du mode Gauche **MyLab2** , Droite **Basys 3**

Cette interrupteur permet de changer certaine fonction du robot en fonction de la carte utilisé pour le piloter (**MyLab2** ou **Basys 3**). Cette interrupteur doit être dans la bonne positions avant de brancher la carte **MyLab2** ou **Basys 3**

4 Leds

4.1 État de charge

La Led1 a coté du micro USB indique l'État de charge rouge

Led	
Rouge	En charge
Rouge+Vert	En fin de charge
Vert	Chargé
Eteinte	Micro USB non connecté

4.2 Niveau de charge

La led 4 à gauche de la batterie indique le niveau de charge de la batterie.

Led	
Vert	Chargé
Rouge	Déchargé

4.3 État des moteurs

Les Leds 2&3 à gauche et à droite du haut de la batterie indique l'état des moteurs (fonctionne même si SW1 est sur Off)

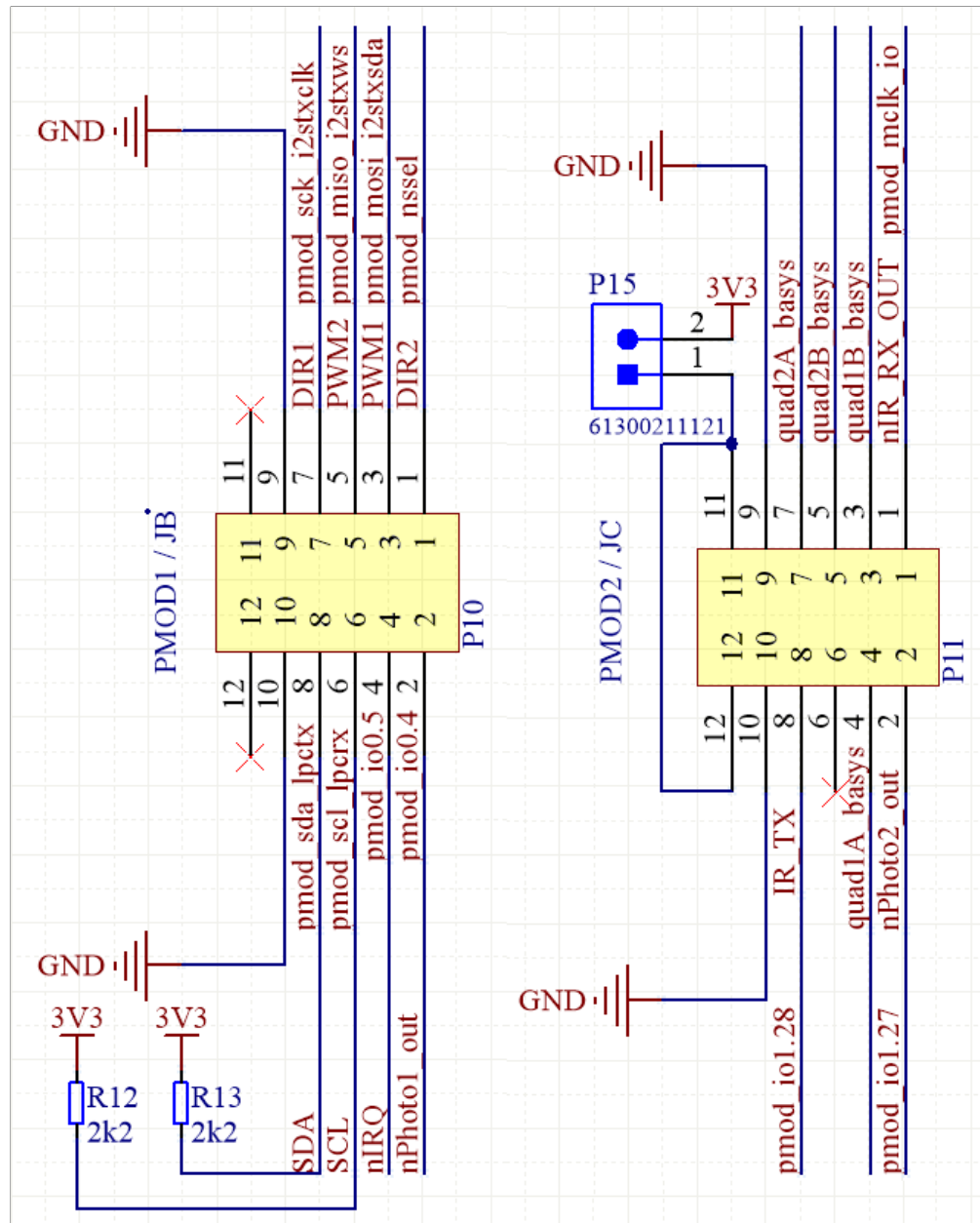
Led	
Vert	Marche avant
Rouge	Marche arrière
Éteint	Arrêté

5 Périphériques

5.1 Connectique

Le robot se connecte aux 2 ports PMOD d'une **MyLab2** ou une **Basys 3**

5.1.1 PMOD



PMOD1 / JB

Pin (<i>MyLab2</i>)	Pin Basys 3	LPC1769	Basys 3	Fonction	IN/OUT[2]
1	1	P0.6 / P1.31	A14[1]	DIR2	IN
2	7	P0.4	A15	nPhoto1	OUT
3	2	P0.9	A16	PWM1	IN
4	8	P0.5	A17	nIRQ/TX	OUT
5	3	P0.8	B15	PWM2	IN
6	9	P0.11	C15	SCL	IN
7	4	P0.7	B16	DIR1	IN
8	10	P0.10	C16	SDA	IN/OUT

¹P0.6 sur myLabV1.1, P1.31 sur myLabV1.2 et myLabV1.3.

²les IN/OUT sont indiqué du point de vue du Robot par exemple PWM1 et ou sortie de **MyLab2** ou **Basys 3** et une entrée du robot.

PMOD2 / JC

Pin (<i>MyLab2</i>)	Pin Basys 3	LPC1769	Basys 3	Fonction	IN/OUT[2]
1	1	P4.29	K17	IR_RX	OUT
2	7	P3.25	L17	nPhoto2	OUT
3	2	P0.9	M18	quad1B[2]	OUT
4	8	P0.10	M19	quad1A[2]	OUT
5	3	P0.8	N17	quad2B[2]	OUT
6	9	P0.11	P17	NC	
7	4	P0.7	P18	quad2A[2]	OUT
8	10	P3.26	R18	IR_TX	IN

²Fonction disponible uniquement si l'interrupteur SW2 est sur 1. Si SW2 est à 0 ces pins sont en haute impédance.

²les IN/OUT sont indiqué du point de vue du Robot par exemple IR_TX et ou sortie de **MyLab2** ou **Basys 3** et une entrée du robot.

5.2 Moteur

Les moteurs peuvent être contrôlés grâce au PWMx et DIR 1 et 2 respectivement gauche et droite DIR=1 -> Avant à vérifier DIR=0 -> Arrière Le PWM doit avoir une fréquence inférieur à 250KHz et il est recommandé d'être à >=25KHz Une fréquence trop faible pourrait être audible.

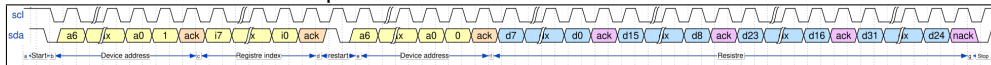
5.3 Capteur de ligne

2 Capteurs infrarouge permet de suivre une ligne sur le sol nPhoto1 et nPhoto2 respectivement Gauche et Droite Une couleur claire renverra un 0 une couleur foncé un 1

5.4 Optométrie

Les roues sont munies d'odomètre en quadrature.

Il est possible de lire la valeur de ses odomètres sur les registres i2c du UC lpc1114 voir chapitre I2c.



Si SW2 est sur 1 il est possible de lire ses odomètre sur les pine quad1A, quad1B, quad2A, quad2B

Les Odomètre propose un résolution de 0.2 mm entre 2 flanc montant sur quadxA.

5.5 I2c

Les pinnes SCL SDA doivent rester en haute impédance durant 100ms au démarrage du robot.

5.6 Lpc1114

Le micro contrôleur lpc1114 peut retourner des informations en I2C ou si il est un mode **Basys 3** sur la pin nIRQ/TX

5.6.1 I2c

son adresse est 0x01 (adresse 7 bit).

Exemple lecture de 4 registre en i2C sur le lpc1114

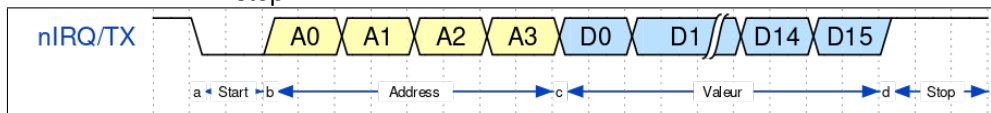
La valeur ne change pas entre l'écriture de l'adresse du registre et la lecture des registre à fin d'éviter de lire des valeurs erronée.

Registre

Registre	
0x00	Ubat [mv] bit 0 à 7
0x01	Ubat [mv] bit 8 à 15
0x02	Capteur ligne Gauche bit 0 à 7
0x03	Capteur ligne Gauche bit 8 à 9
0x04	Capteur ligne Droit bit 0 à 7
0x05	Capteur ligne Droit bit 8 à 9
0x06	Capteur IR1 bit 0, Capteur IR2 bit 1 ...
0x07	État interrupteur mode 0= mod Basys other=>mod mylab
0x10	Odomètre Gauche bit 0 à 7
0x11	Odomètre Gauche bit 8 à 15
0x12	Odomètre Gauche bit 16 à 23
0x13	Odomètre Gauche bit 24 à 31
0x14	Odomètre Droit bit 0 à 7
0x15	Odomètre Droit bit 8 à 15
0x16	Odomètre Droit bit 16 à 23
0x17	Odomètre Droit bit 24 à 31

5.6.2 nIRQ/TX

En mode **Basys 3** la pin nIRQ/TX envoie un trame UART de format 1 start 20bit 2 stop



Les 4 premier bit sont l'adresse de la donne les 16 suivant sont la valeur. 15 trame se suivent avec des adresses différentes.

Signification des adresses.

Registre	Signification	Valeur
0x00	Version firmware robot	2
0x01	Capteur de distance gauche en mm	0 à 255
0x02	Capteur de distance central en mm	0 à 255
0x03	Capteur de distance droit en mm	0 à 255
0x04	Accéléromètre x	-32768 à 32767
0x05	Accéléromètre y	-32768 à 32767
0x06	Accéléromètre z	-32768 à 32767
0x07	Gyroscope x	-32768 à 32767
0x08	Gyroscope y	-32768 à 32767
0x09	Gyroscope z	-32768 à 32767
0x10	Tension batterie en mV	0 à 4300
0x11	détecteur de ligne gauche	0 à 1023
0x12	détecteur de ligne droit	0 à 1023
0x13	Odomètre Gauche	-32768 à 32767
0x14	Odomètre Droit	-32768 à 32767
0x15	Récepteurs IR	4 x 1bit

Récepteurs IR permet de voir les 4 récepteur si il reçoivent une donnée de façon indépendante.

5.7 Capteur de distance

3 capteurs de distances sont disposé à l'avant du robot. Ils ont les adresses suivantes (adresse sur 7 bit). 0x10 Gauche 0x11 Centre 0x12 Droite Ses capteurs sont des VL6180X <https://www.st.com/resource/en/datasheet/vl6180x.pdf>

5.8 Accéléromètre / Gyroscope

Un module inertiel LSM6DS3 est disponible sur le bus I2C

5.9 Infra rouge

5.9.1 Récepteur

4 récepteurs infrarouges sont disponible sur le robot Ces capteurs sont des capteurs TSOP94638 prévue pour recevoir le signal d'une télécommande ou d'un autre robot. Le signalé doit être modulé à 38KHz Vous pouvez lire le statut de ses capteur sur le registre 0x20

Registre	
0x06	Bit0 capteur avant gauche
	Bit1 capteur avant droit
	Bit2 capteur arrière gauche
	Bit3 capteur arrière droit

Bit a 1 => pas de signal Bit a 0 => signal
la pin IR_TX est le résultat de la fonction and des 4 capteurs.

5.9.2 Émetteur

Il y a 4 Leds IR mais il n'est pas possible de les contrôler de façon indépendante elle sont connecté à la pin IR_RX un signal à 1 allume les Leds un signal à 0 les éteint. Ses pins doivent être modulé à 38KHz avec un rapport cyclique de $\frac{1}{4}$ et doivent être éteinte si elle ne sont pas utilisé.

Si la PIN IR_RX est en haute impédance les Leds sont éteint.

Une mauvais utilisation de ses Leds (rapport cyclique supérieur à $\frac{1}{4}$ entraînera leur désactivation afin de ne pas les détruire. Il faudra mettre le signal à 0 durant quelque minute pour pouvoir les réutiliser.

Vous pouvez vérifier leur fonctionnement sur la Led5 (positionné centré a l'avant du robot)

Led5	Led IR
Vert	En émission
Rouge	Désactivé
Éteinte	Éteinte

6 Schematic

<https://hepialsn.hesge.ch/robotMyLab2/Doc/datasheets/schematic.pdf>