



Manuel d'utilisation

Auteur	Date	Version	Chef de projet
Alexandre Ribeiro Aurore Soumet Germain Tronchet	26/09/2016	1.0	Sibylle Dupouy

Objectif : Ce document est un manuel d'utilisation de la tourelle de détection et du logiciel associé : Le PokaenDex



Contact : systendo2016@gmail.com
6 Boulevard du Maréchal Juin, 14000 CAEN

Introduction

Faites connaissance avec la tourelle de détection Systemdo

Félicitations ! Vous venez de faire l'acquisition de la nouvelle tourelle de détection et d'identification de PokaenMons signée Systemdo. Grâce à ses deux caméras CMUcam5, votre tourelle vous permettra de détecter n'importe quel type de PokaenMons et de connaître sa distance sans le moindre effort. Vous pouvez embarquer votre tourelle sur n'importe quel type de véhicule téléguidé, tel qu'un drone ou une voiture radiocommandée.

Que vous utilisiez une tourelle pour la première fois ou que vous soyez très expérimenté, votre tourelle Systemdo vous offrira une expérience intuitive et répondant à toutes vos exigences.

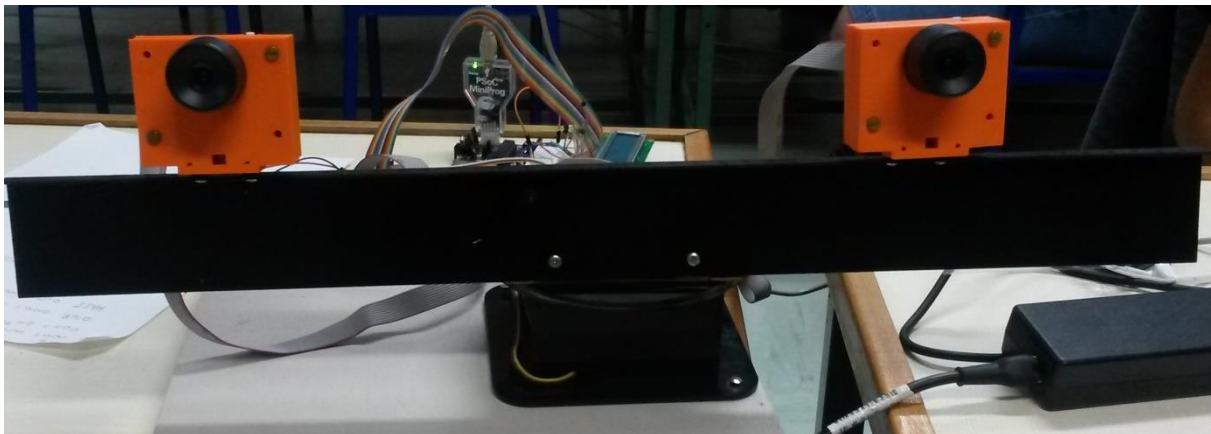


Figure 1 : Tourelle

Table des matières

Introduction	1
Faites connaissance avec la tourelle de détection Systemdo	1
Table des matières.....	2
A propos de ce manuel.....	3
Présentation générale	3
Accessoires fournis et Logiciel	3
Guide des composants	4
Le PSoC CY3210	4
Les modules XBee.....	4
La caméra CMUCam5	5
Première utilisation.....	7
Alimentation	7
Câblage	7
Branchements	8
Les LEDs	9
Installation du PokaenDex.....	9
Les différentes zones	10
Ecran d'affichage du PokaenMon.....	11
LEDs de détection des caméras.....	12
LED de détection d'un PokaenMon	12
Affichage des informations du PokaenMon détecté	12
Indicateur d'animosité du PokaenMon	13
Affichage de la distance entre la tourelle et le PokaenMon	13
Prise en main du logiciel	13
Caractéristiques	14
Caractéristiques matérielles	14
Dimensions de la tourelle.....	14
Poids.....	14
Zone de détection / Zone morte	15
Distance minimale / Distance maximale	16
Nombre de signatures maximum	16
Informations Additionnelles.....	17
Signatures enregistrées par défaut	17

A propos de ce manuel

Merci d'avoir acheté la tourelle de détection Systemdo. Veuillez lire ce manuel attentivement avant d'utiliser la tourelle et le conserver à titre de référence future.

Présentation générale

La tourelle est composée de deux caméras CMUcam5, du PSoC CY3210 de Cypress, d'un module LCD, et de deux modules RF XBee 802.15.4 Série 1 (un module de transmission et un module de réception) qui permettent de communiquer avec un ordinateur exécutant le logiciel PokaenDex.

Les caméras ont été programmées pour reconnaître les signatures propres aux PokaenMons. Lorsqu'un PokaenMon passe devant une caméra, celle-ci envoie directement les données utiles au PSoC : le numéro de la signature (permettant d'identifier le PokaenMon), la position du centre de la cible et la taille de la signature détectée, en pixels. Le rôle du PSoC est de récupérer les informations des deux caméras et de les envoyer au PokaenDex via les modules Xbee. Le logiciel analyse alors les données pour identifier et calculer la position du PokaenMon, puis il l'affiche sur son écran.

Accessoires fournis et Logiciel

La tourelle Systemdo est livrée avec un câble micro-USB pour le rechargement de la batterie. Le logiciel PokaenDex est disponible sur : <https://github.com/systemdo>

Guide des composants

Le PSoC CY3210

Le PSoC est embarqué sur une carte d'évaluation dont les différents modules sont montrés sur la Figure 1 :

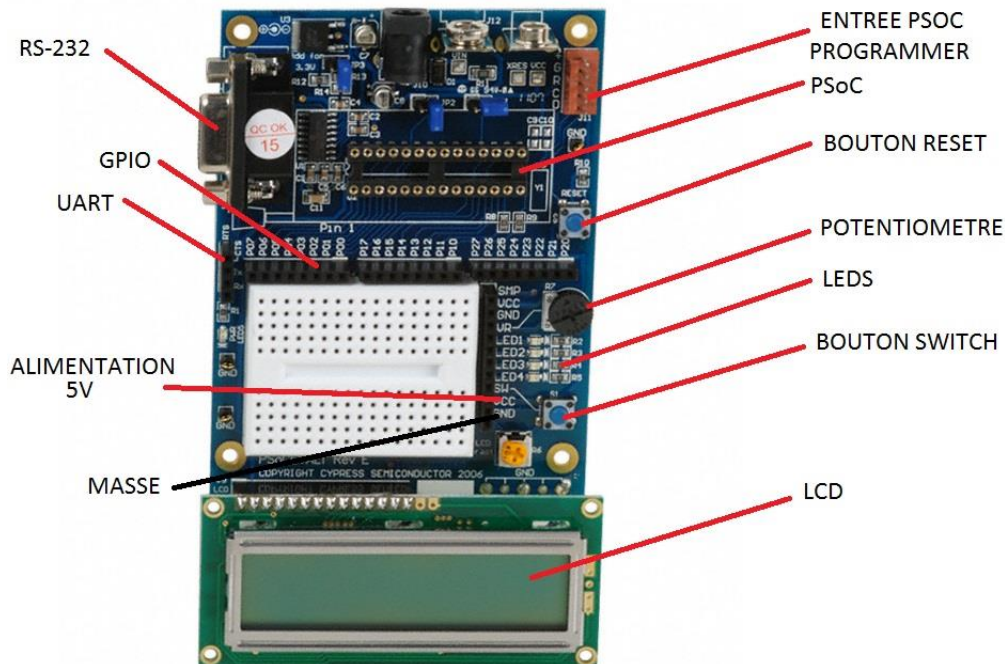


Figure 2 : Photo de face de la carte d'évaluation du PSoC

Certains composants comme le potentiomètre ou le bouton « Switch » ne sont pas utilisés pour la tourelle mais peuvent être utiles pour faire des tests de dépannage. L'alimentation de la carte est de 5V continu.

Pour plus d'informations, consulter la documentation de Cypress : <http://www.cypress.com/file/141026/download>

Les modules XBee

Les modules XBee S1 de Digi permettent d'envoyer les données sans fil jusqu'à l'ordinateur. Les modules ont été configurés à l'aide du logiciel XCTU et sont prêts à fonctionner. Il n'est pas conseillé de changer la configuration des modules Xbee. Si l'utilisateur avancé souhaite tout de même modifier les paramètres de configuration, il peut le faire très simplement via le logiciel XCTU.

Pour obtenir plus d'informations, consulter la documentation Digi : <http://www.robotshop.com/media/files/pdf/xbee-modules-datasheet.pdf>

Documentation XCTU : <https://www.digi.com/support/productdetail?pid=3257>

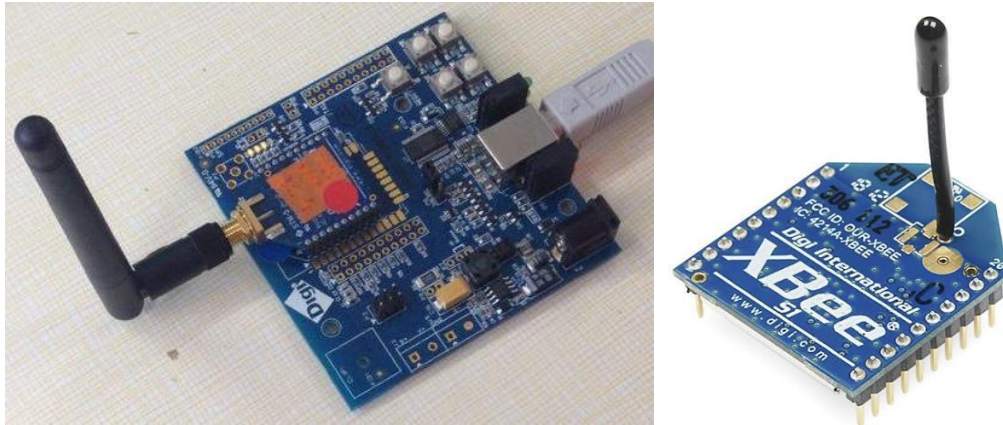


Figure3 : Modules de transmission (gauche) et de réception (droite)

La caméra CMUCam5

Les caméras CMUCam5 sont des capteurs prêts à l'emploi contenant un microcontrôleur très puissant traitant l'algorithme de détection d'objets par couleurs. Le capteur renvoie donc uniquement les données utiles de la détection, ce qui augmente considérablement les performances et la rapidité en contournant le problème lié au débit.

Le capteur vidéo est de type Omnivision OV9715, 1/4 », 1280 x 800 pixels. Pour notre tourelle, le mode 320 x 200 a été privilégié pour des questions de rapidité.

Caractéristiques :

- LPC4330 - 204 MHz - dual core
- RAM : 264 K bytes
- Flash : 1 M bytes
- Capteur vidéo : Omnivision OV9715 - 1/4" - 1280 x 800 pixels
- Champ de vision de la lentille : 75° horizontal, 47° vertical
- Type de lentille : M12
- Consommation : 140 mA typ.
- Alimentation : Via USB 5V ou entrée (6 V à 9 V)
- Sorties: UART serial, SPI, I2C, USB, digital, analog
- Dimensions : 5,3 x 5,1 x 3,6 cm
- Poids : 27 gr

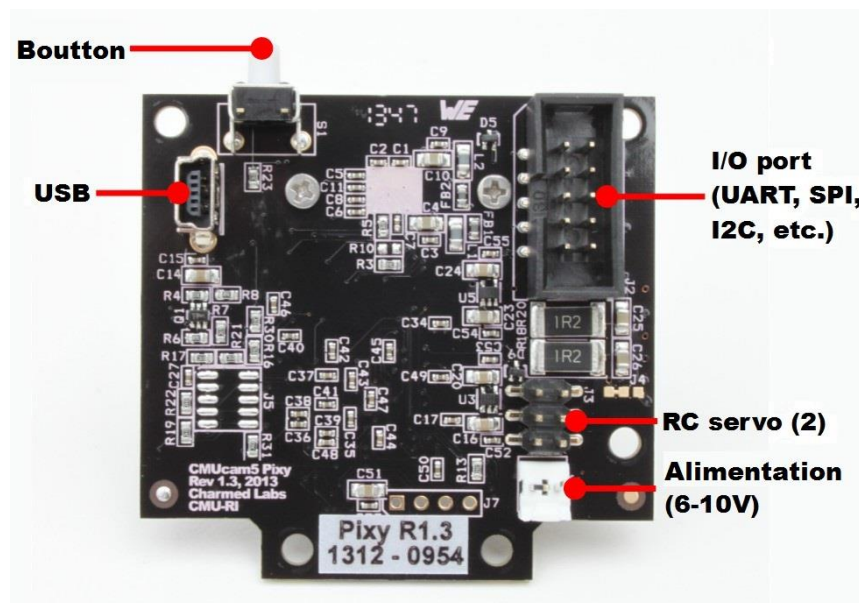


Figure 4 : Face avant d'une caméra CMUCam5 (sans couvercle plastique)

Pour plus d'informations concernant la CMUCam5, consulter les documents open-sources qui sont disponibles à l'adresse : <http://www.cmucam.org/projects/cmucam5/documents>

Première utilisation

Alimentation

La tourelle est alimentée grâce à une batterie externe de 5V. Pour la recharger :

L'alimentation est gérée par une batterie externe de 5V. Pour la recharger :

1. Éteindre l'interrupteur situé sur le dessus de la boîte.
2. Débrancher la batterie du montage et la sortir de la boîte.
3. Charger la batterie jusqu'à ce que les trois LEDs soient allumées.
4. Rebrancher la batterie au montage et fermer la boîte.

Câblage

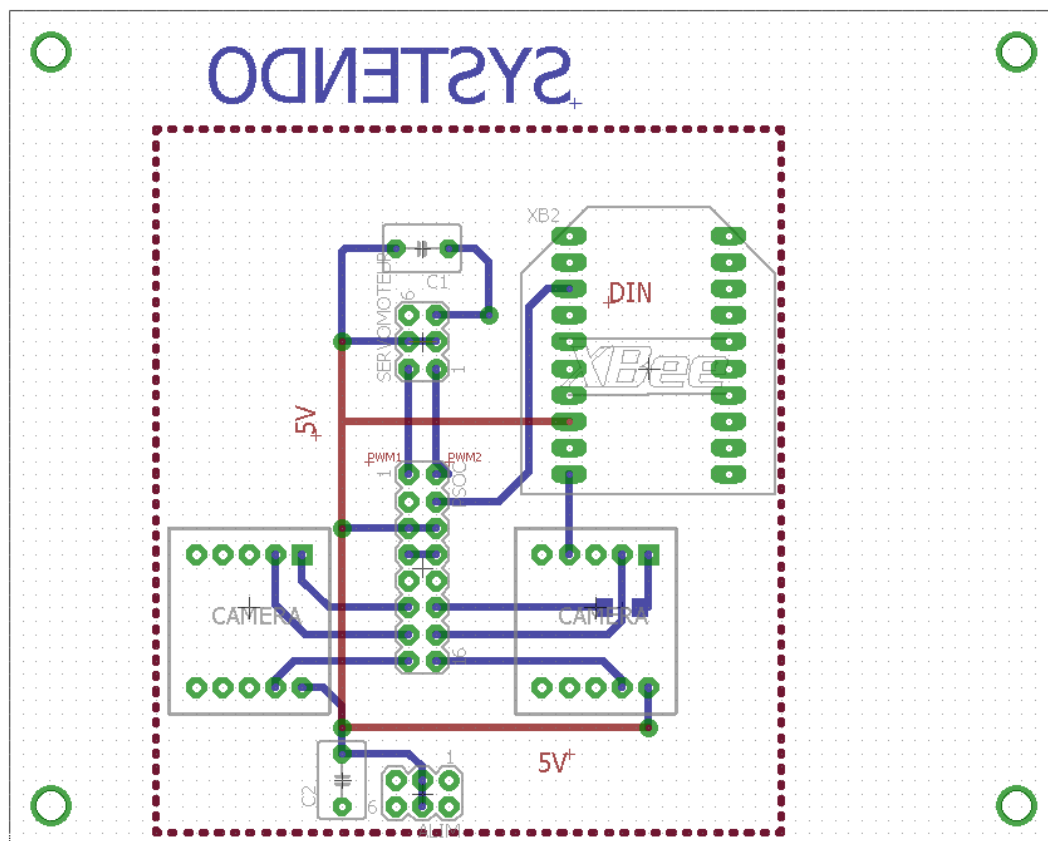


Figure 5 : Câblage avec la carte d'interconnexion sur Eagle

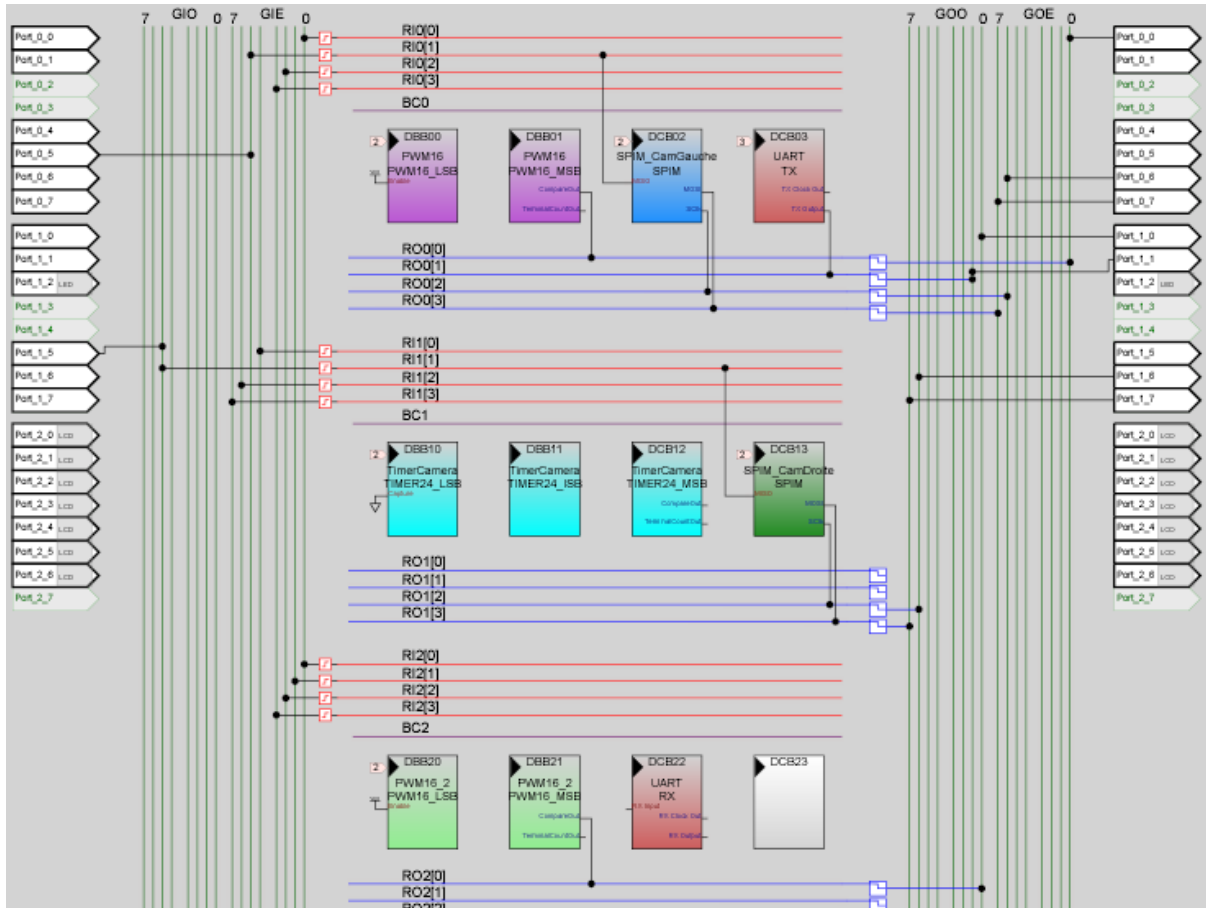


Figure 6 : Câblage sur PSoCDesigner

Branchements :

- P0[0] : PWM1 (Servo-moteur pour balayage horizontal)
- P0[5] : MISO Gauche (SPIM)
- P0[6] : Clk Gauche (SPIM)
- P0[7] : MOSI Gauche (SPIM)
- P1[0] : PWM2 (Servo-moteur pour balayage vertical)
- P1[1] : TX XBee
- P1[2] : LED de contrôle
- P1[5] : MISO Droite (SPIM)
- P1[6] : Clk Droite (SPIM)
- P1[7] : MOSI Droite

Les LEDs

Les caméras PixyCam possèdent une LED en dessous de l'objectif qui s'allume quand un objet est détecté. La couleur de la LED dépend de la couleur de la cible.

Le PSoC contient également deux LEDs : une LED « Power » rouge qui reste allumée lorsque la plaque est alimentée et une LED « LED1 » rouge qui clignote lorsque le programme fonctionne.

Installation du PokaenDex

Si vous utiliser la tourelle Sysendo pour la première fois, voici les étapes pour la connecter au PokaenDex :

1- Télécharger le fichier PokaenDex.zip sur Internet à l'adresse <https://github.com/systendo/PokaenDex> et extraire les fichiers sur l'ordinateur. Le fichier .zip contient un exécutable ainsi que plusieurs documents et un dossier « Data ». Il faut conserver ces fichiers et le dossier dans le même dossier que l'exécutable pour un bon fonctionnement du PokaenDex.



2- Lancer le logiciel en double-cliquant sur l'exécutable.

3- Connecter le module XBee à votre ordinateur via le câble USB



Figure 7 : Module Xbee en réception

4- Cliquer sur l'icône *Flèche* en haut à gauche de la fenêtre pour exécuter le programme. Une flèche noire apparaît indiquant que le logiciel a démarré.

5- Dans le menu déroulant, sélectionner le port USB connecté au module Xbee.
Si le port n'apparaît pas, cliquez sur « Rafraîchir »

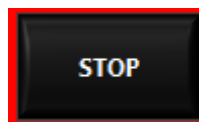


6- Ouvrez le PokaenDex en cliquant sur la PokaenBall bleue :



7- Votre PokaenDex est maintenant opérationnel. Vous pouvez observer les PokaenMons détectés !

8- Pour sortir de l'exécution, cliquez sur le bouton « STOP ». Attention, il faut bien cliquer sur le centre du bouton, c'est-à-dire sur le texte.



Les différentes zones

Le PokaenDex possède une interface « fermée » par défaut au lancement du programme, et une interface « ouverte » lorsque l'utilisateur ouvre le PokaenDex en appuyant sur la PokaenBall bleue.

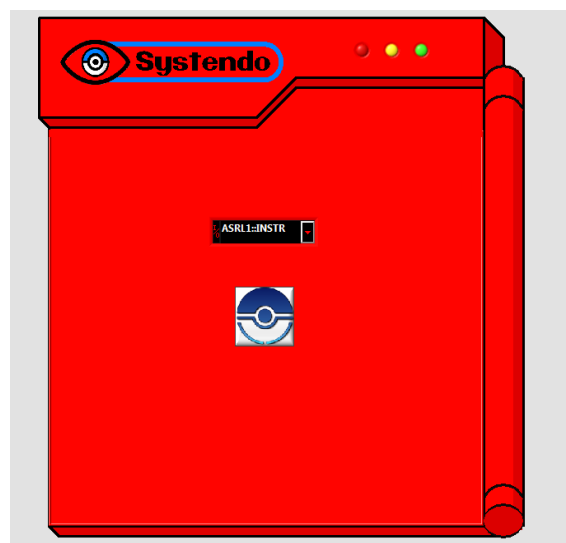


Figure 8 : Interface fermé du PokaenDex

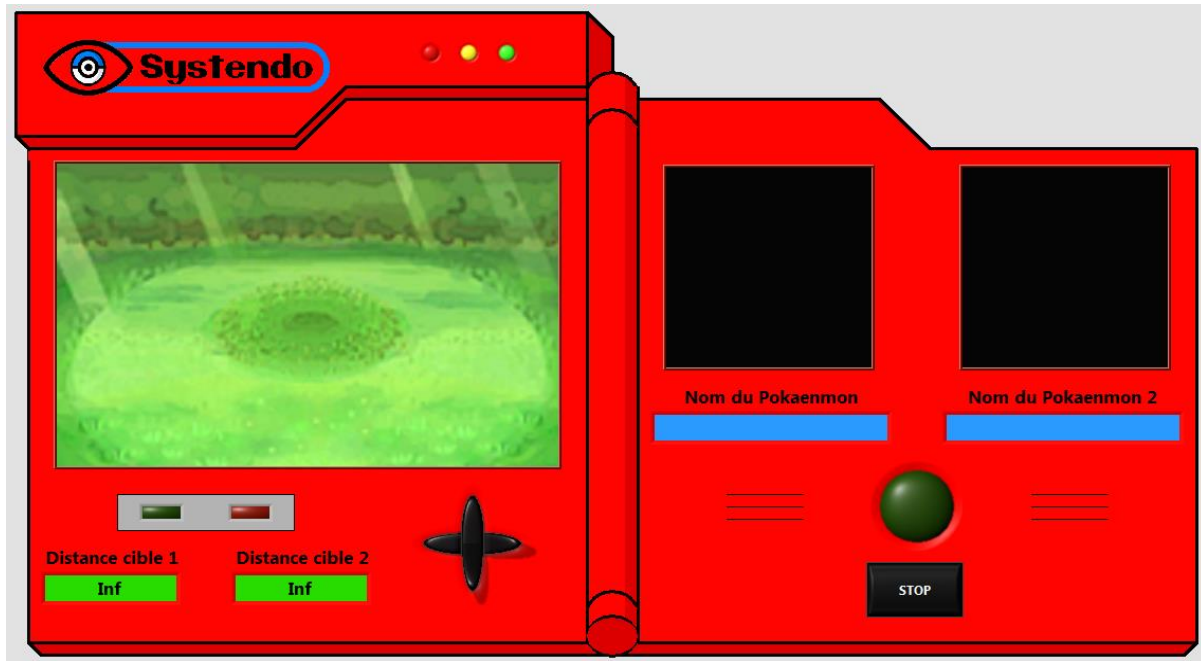


Figure 9: Interface ouverte du PokaenDex

Dans l'interface fermée du PokaenDex, nous retrouvons le menu déroulant permettant de choisir l'interface USB du module Xbee ainsi que le bouton d'ouverture.

Les six grandes zones importantes du PokaenDex sont présentées ci-après :

Ecran d'affichage du PokaenMon



Figure 10 : Affichage dans le PokaenDex

La position du PokaenMon détecté par les caméras est représentée sous la forme d'un rectangle dont la couleur dépend de la signature du PokaenMon.

LEDs de détection des caméras

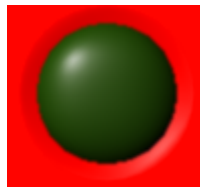


La LED rouge devient bleue lorsque seule la caméra de gauche repère le PokaenMon.

La LED verte devient bleue lorsque seule la caméra de droite repère le PokaenMon.

La LED jaune devient bleue lorsque les deux caméras repèrent le PokaenMon simultanément.

LED de détection d'un PokaenMon



Si cette LED devient vert clair, un PokaenMon a été repéré par au moins une caméra.

Affichage des informations du PokaenMon détecté



Figure 11 : Affichage du nom du PokaenMon sur LabVIEW

L'écran permet d'afficher une représentation du PokaenMon. Les zones bleues affichent leurs noms. De plus, le cri du PokaenMon est joué à la détection.

Indicateur d'animosité du PokaenMon



Si la LED verte (à gauche) s'allume, le PokaenMon est un ami.

Si la LED rouge (à droite) s'allume, le PokaenMon est un ennemi.

Si deux PokaenMons sont détectés, l'indicateur donne l'information du PokaenMon le plus proche.

Affichage de la distance entre la tourelle et le PokaenMon



Dans la zone verte, une valeur en mètre apparaît lors de la détection. Si aucun PokaenMon n'est détecté, l'écran affiche « aucun PokaenMon détecté ». Si une seule caméra détecte le PokaenMon l'écran affiche « cible hors-champ ».

Prise en main du logiciel

Le logiciel est très simple d'utilisation. En effet, une fois le bon port USB sélectionné, l'utilisateur n'a plus rien à faire. La tourelle envoie automatiquement les données au PokaenDex qui les affichent en temps réel.

Caractéristiques

Caractéristiques matérielles

Dimensions de la tourelle

Les dimensions de la tourelle sont regroupées sur le schéma ci-dessous :

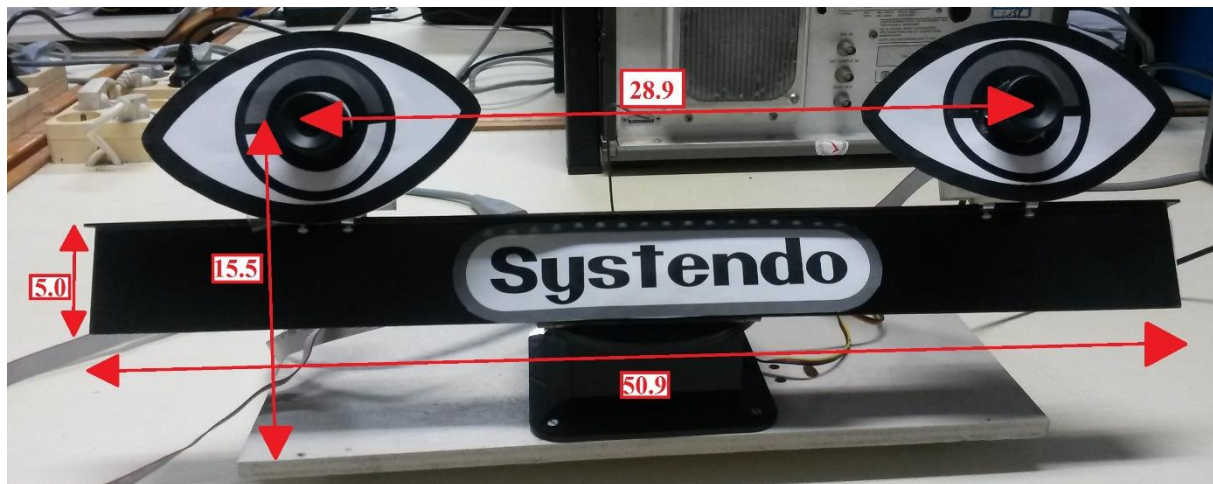


Figure 12 : Dimensions de la tourelle

Poids

La tourelle pèse au total **0,900 Kg**. Une caméra CMUCam5 seule pèse 27 grammes.

Zone de détection / Zone morte

Pour détecter correctement un PokaenMon et pouvoir calculer sa distance, la tourelle doit être positionnée de manière à ce que la cible soit dans sa zone de détection, c'est-à-dire à l'intersection des champs de vision des deux caméras.

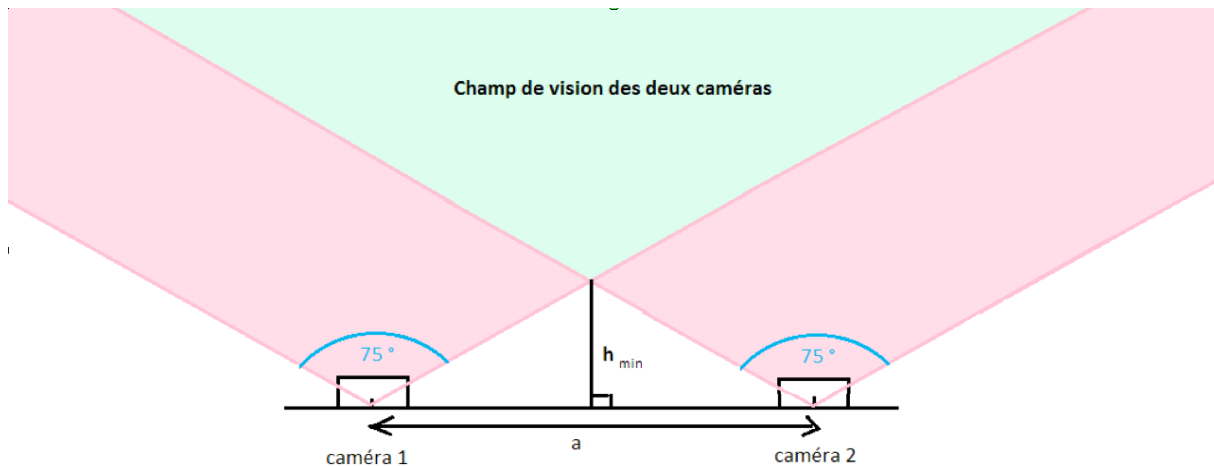


Figure 13 : Champs de vision de la tourelle

Libellé	Mesure
a	29 cm
h_{\min}	43 cm
Angle d'ouverture horizontal	75°
Angle d'ouverture vertical	30°

Sur la figure X, nous voyons en vert la zone de détection optimale de la tourelle. Dans cette zone, le calcul de distance est possible. Si la cible se trouve dans une des deux zones rouges, l'une des deux caméras détecte la cible et la tourelle tourne alors de manière à placer l'objet dans sa zone de détection optimale. La zone morte correspond à la zone blanche entre les deux caméras caractérisées par la distance minimale h_{\min} . Dans cette zone l'objet n'est plus du tout détecté. En pratique, cela ne pose pas de problèmes car h_{\min} est suffisamment petit.

Distance minimale / Distance maximale

La distance minimale est imposée par la zone morte et correspond donc à h_{\min} , soit **43 cm**. La distance maximale est due à la capacité de détection des caméras et dépend donc fortement de la taille des cibles ainsi que de la luminosité ambiante (des reflets sur la cible peuvent diminuer la distance maximale de détection).

Pour nos cibles (18.5 cm de diamètres), nous obtenons une distance maximale de 6 mètres en intérieur et plus de 6 mètres en extérieur par temps.

Nombre de signatures maximum

La tourelle est livrée avec un jeu de 8 signatures prédéfinies correspondant aux 7 PokaenMons connus à ce jour. L'utilisateur désireux de rajouter ces propres signatures pourra le faire très simplement via le logiciel PixyMon (voir chapitres Options avancées). Néanmoins, une version mise à jour du PokaenDex sera indispensable pour l'identification du PokaenMon.

La tourelle Systendo est programmée pour détecter des cibles bicolores. Les signatures créées par l'utilisateur devront donc impérativement être bicolores. De plus, il est conseillé d'utiliser uniquement les couleurs suivantes pour la création de cibles : Rouge, Vert, Violet, Bleu, Jaune.

La limitation du nombre de signatures est alors donnée par le nombre de combinaisons possibles de deux couleurs.

Informations Additionnelles

Signatures enregistrées par défaut








PokaenMons amis	PokaenMons ennemis
 Signature 28	 Signature 29
 Signature 12	 Signature 13
 Signature 20	
 Signature 11	 Signature 21

Figure 14 : Tableau des signatures