



# DOSSIER MACHINE

<b>1 PRESENTATION DU CONCEPT ERMABOARD</b>	<b>1</b>
<b>2 CARTES DE DEVELOPPEMENT</b>	<b>3</b>
2.1 CARTE PR00 : MICROCONTROLEUR 8 BITS ATMEL ARDUINO UNO	7
2.2 CARTE PR01 : CARTE MICROCONTROLEUR 8 BITS MICROCHIP	7
2.3 CARTE PR02 : CARTE MICROPROCESSEUR 32 BITS ARM9 FOXBOARD	7
2.4 CARTE PR03 : CARTE FPGA ALTERA DE0 NANO	7
2.5 CARTE PR04 : CARTE D'INTERFACES SERIE BUS PIRATE	7
<b>3 ANALYSEUR LOGIQUE</b>	<b>7</b>
<b>4 ALIMENTATION AUTONOME</b>	<b>8</b>
<b>5 CARTES PERIPHERIQUES</b>	<b>9</b>
5.1 CARTES DE COMMUNICATION	9
5.2 CAPTEURS	11
5.3 INTERFACE HOMME-MACHINE	11
5.4 ROBOTIQUE	12
5.5 MULTIMEDIA	12



## DOSSIER TECHNIQUE

### F1.1 – Présentation Ermaboard



## **1 PRESENTATION DU CONCEPT ERMABOARD**

Ermaboard est un ensemble de cartes électroniques programmables et de cartes périphériques pour le prototypage électronique.

Cet ensemble permet de réaliser des systèmes embarqués. Le concept modulaire du système permet de définir un projet à partir de son analyse fonctionnelle.

Les kits disponibles se divisent en plusieurs catégories (cf. Figure 1 - Synoptique Ermaboard) :

- Les cartes programmables (de type microcontrôleur ou autres)
- Les interfaces de communication (bus série, communication sans fil, ...)
- Les capteurs (température, position)
- Les éléments de robotique (châssis de robot, relais, ...)
- Les interfaces utilisateur (écrans, claviers, ...)

Les autres éléments permettent l'ajout de fonctions multimédia, d'alimentation, de prototypage et de mise au point des programmes embarqués.

A partir d'une carte programmable nécessaire à la définition du comportement du système, on vient empiler des cartes périphériques pour réaliser les fonctions du système (communication, conversion d'énergie, ...).

1 carte périphérique = 1 fonction

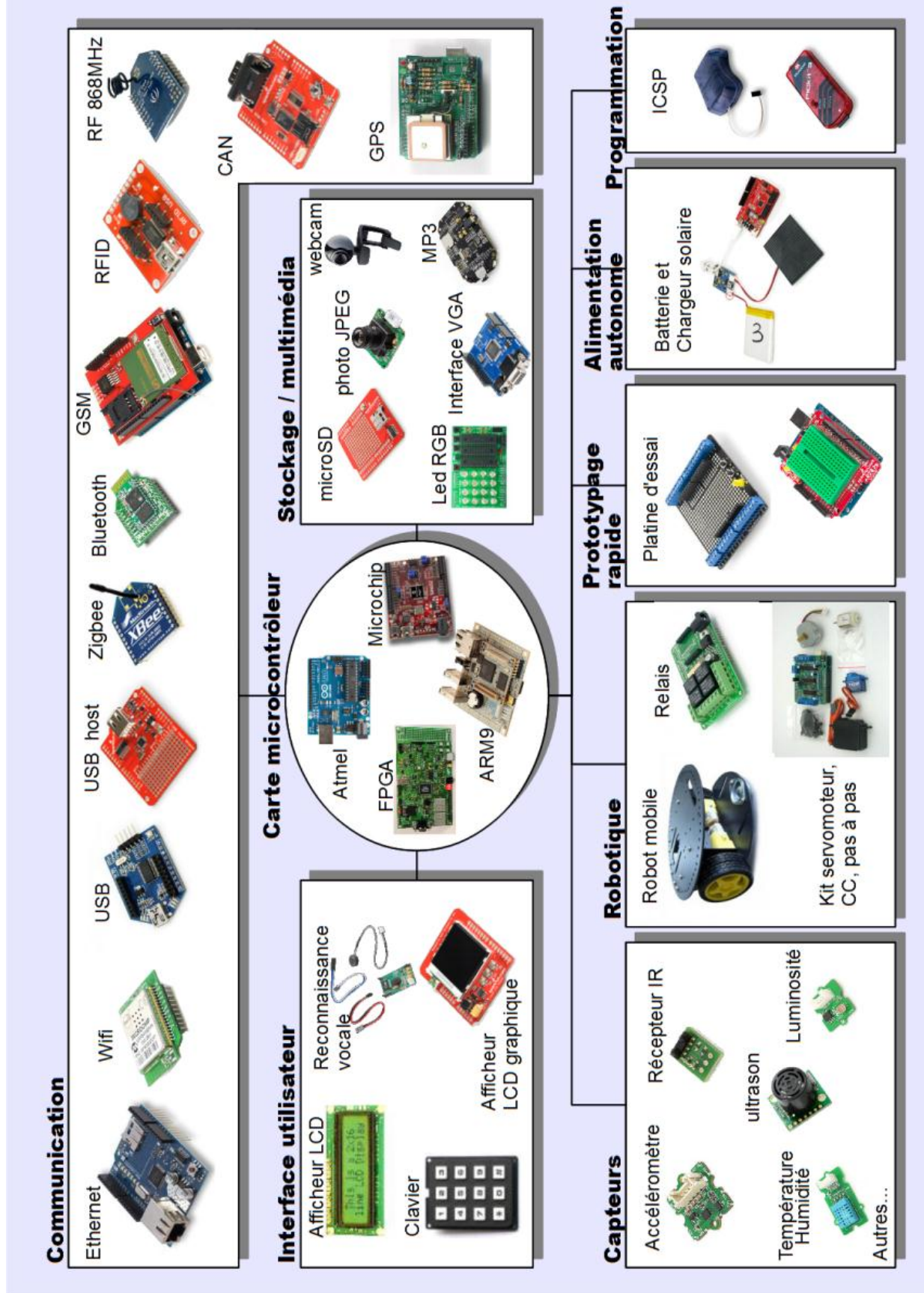


Figure 1 - Synoptique Ermaboard

## **2 CARTES DE DEVELOPPEMENT**

Dans la gamme Ermaboard, il existe 5 cartes programmables :

- PR00 : carte microcontrôleur 8 bits Atmel Arduino UNO
- PR01 : carte microcontrôleur 8 bits Microchip
- PR02 : carte microprocesseur 32 bits ARM9 FoxBoard
- PR03 : carte FPGA Altera DE0 Nano
- PR04 : carte d'interfaces série Bus Pirate

Ces cartes sont intégrées dans des kits. Veuillez-vous reporter à la fiche technique de chacun des kits pour avoir les caractéristiques détaillées.

Au moins une de ces cartes est nécessaire pour réaliser un projet de système embarqué car elles possèdent un cœur programmable.

Différents langages de programmations sont disponibles pour ces cartes (langage C, Flowcode, Arduino). Se référer à la documentation technique de chaque carte pour plus d'informations.



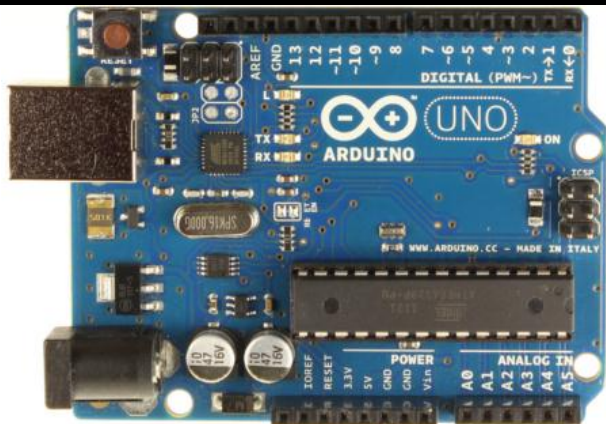


Figure 2 - PR00 : carte microcontrôleur 8 bits Atmel Arduino UNO



Figure 3 – PR01 : carte microcontrôleur 8 bits Microchip

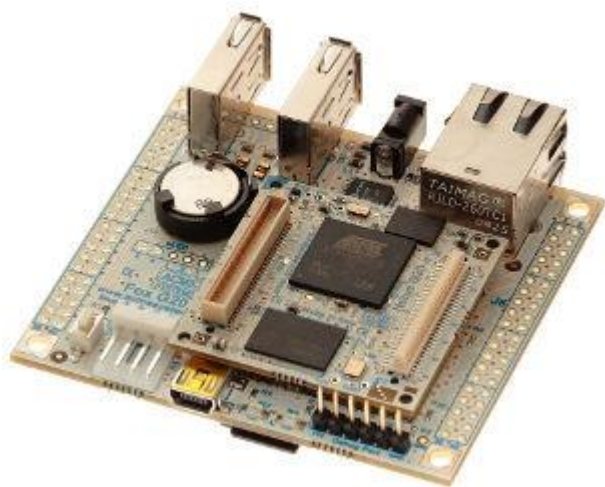


Figure 4 - PR02 : carte microprocesseur 32 bits ARM9 FoxBoard



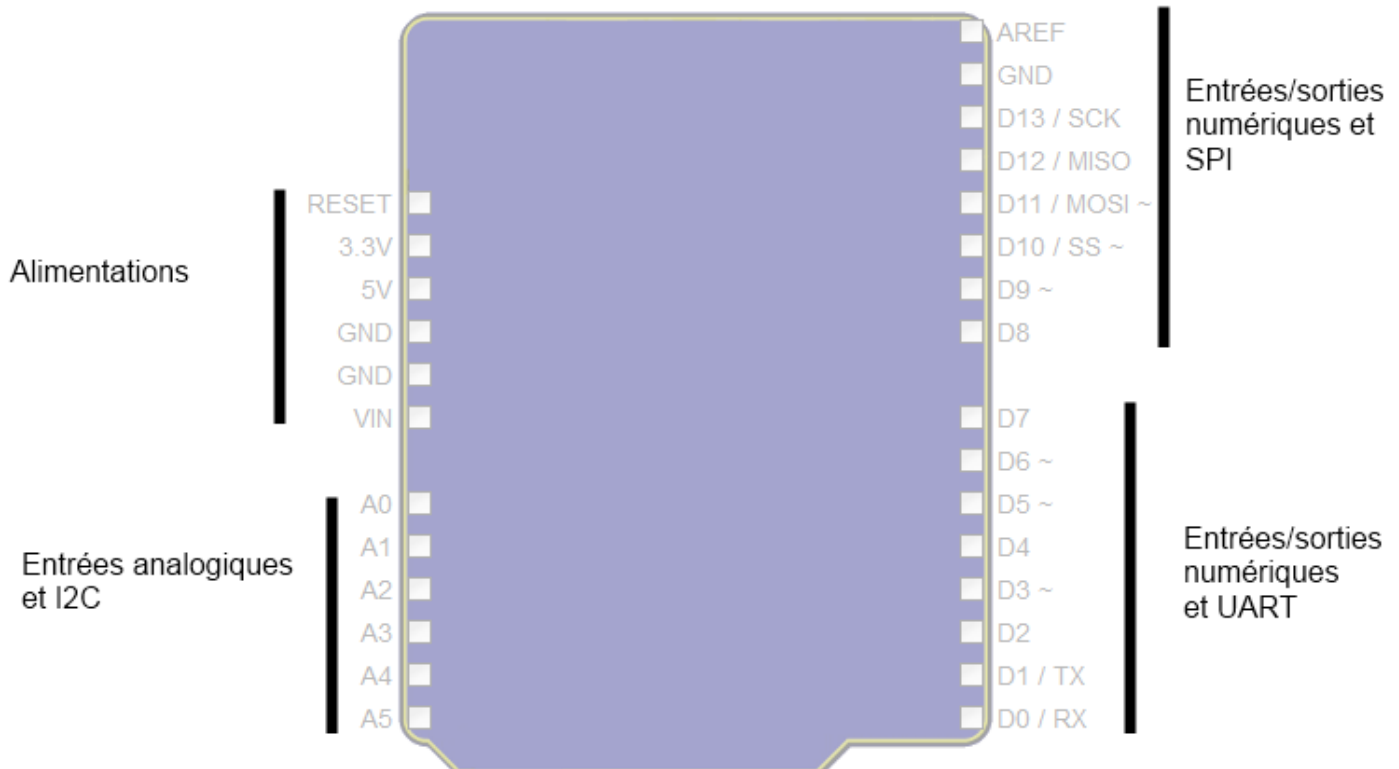
Figure 5 - PR03 : carte FPGA Altera DE0 Nano



Figure 6 - PR04 : carte d'interfaces série Bus Pirate

Chacune de ces cartes (à l'exception de la carte Bus Pirate) possède un jeu de connecteurs pour venir empiler les cartes périphériques les unes sur les autres. C'est un concept modulaire avec lequel vous pouvez définir les caractéristiques de votre projet à la manière d'un jeu de lego. Les briques sont les cartes périphériques et le châssis est une carte programmable.

Le format de connexion des cartes issu du broche Arduino est le suivant :



Le connecteur d'alimentation possède 6 broches :

- RESET de réinitialisation du microcontrôleur
- 3.3V : tension régulée issue de la carte
- 5V : tension régulée issue de la carte
- GND : masse de la carte
- GND : idem
- VIN : tension d'alimentation issue du bloc secteur (9V sauf mention contraire)

Le connecteur d'entrées analogiques possède 6 broches :

- A0 : entrée analogique numéro 0
- A1 : entrée analogique numéro 1
- A2 : entrée analogique numéro 2
- A3 : entrée analogique numéro 3
- A4 : entrée analogique numéro 4 / fonction alternative : broche I2C SDA
- A5 : entrée analogique numéro 5 / fonction alternative : broche I2C SCL

Le connecteur d'entrées/sorties numériques et UART possède 8 broches :

- D8 : entrée/sortie numérique numéro 0 / fonction alternative : broche Rx UART
- D9 : entrée/sortie numérique numéro 1 / fonction alternative : broche Tx UART
- D10 : entrée/sortie numérique numéro 2
- D11 : entrée/sortie numérique numéro 3
- D12 : entrée/sortie numérique numéro 4
- D13 : entrée/sortie numérique numéro 5

- GND : entrée/sortie numérique numéro 6
- AREF : entrée/sortie numérique numéro 7

Le connecteur d'entrées/sorties numériques et SPI possède 8 broches :

- D8 : entrée/sortie numérique numéro 8
- D9 : entrée/sortie numérique numéro 9
- D10 : entrée/sortie numérique numéro 10 / fonction alternative : broche de sélection périphérique SPI
- D11 : entrée/sortie numérique numéro 11 / fonction alternative : broche de sortie de données SPI MOSI
- D12 : entrée/sortie numérique numéro 12 / fonction alternative : broche d'entrée de données SPI MISO
- D13 : entrée/sortie numérique numéro 13 / fonction alternative : broche d'horloge SPI SCK
- GND : masse de la carte
- AREF : référence de tension (optionnelle) pour les entrées analogiques<sup>1</sup>

### Exemple : communication Ethernet avec pilotage d'une led

Dans cet exemple, on utilise :

- La carte Arduino du kit PR00
- La plaque de câblage dans soudure du kit PR00
- La carte Ethernet du kit PR10

En enfichant la carte Ethernet sur la carte Arduino, on apporte la fonction « communication Ethernet » au système. Si vous souhaitez piloter un actionneur (modélisé ici par une led), on peut l'ajouter au système par les connecteurs de la carte programmable, par des borniers à vis ou avec la plaque de câblage sans soudure (cas de cet exemple).

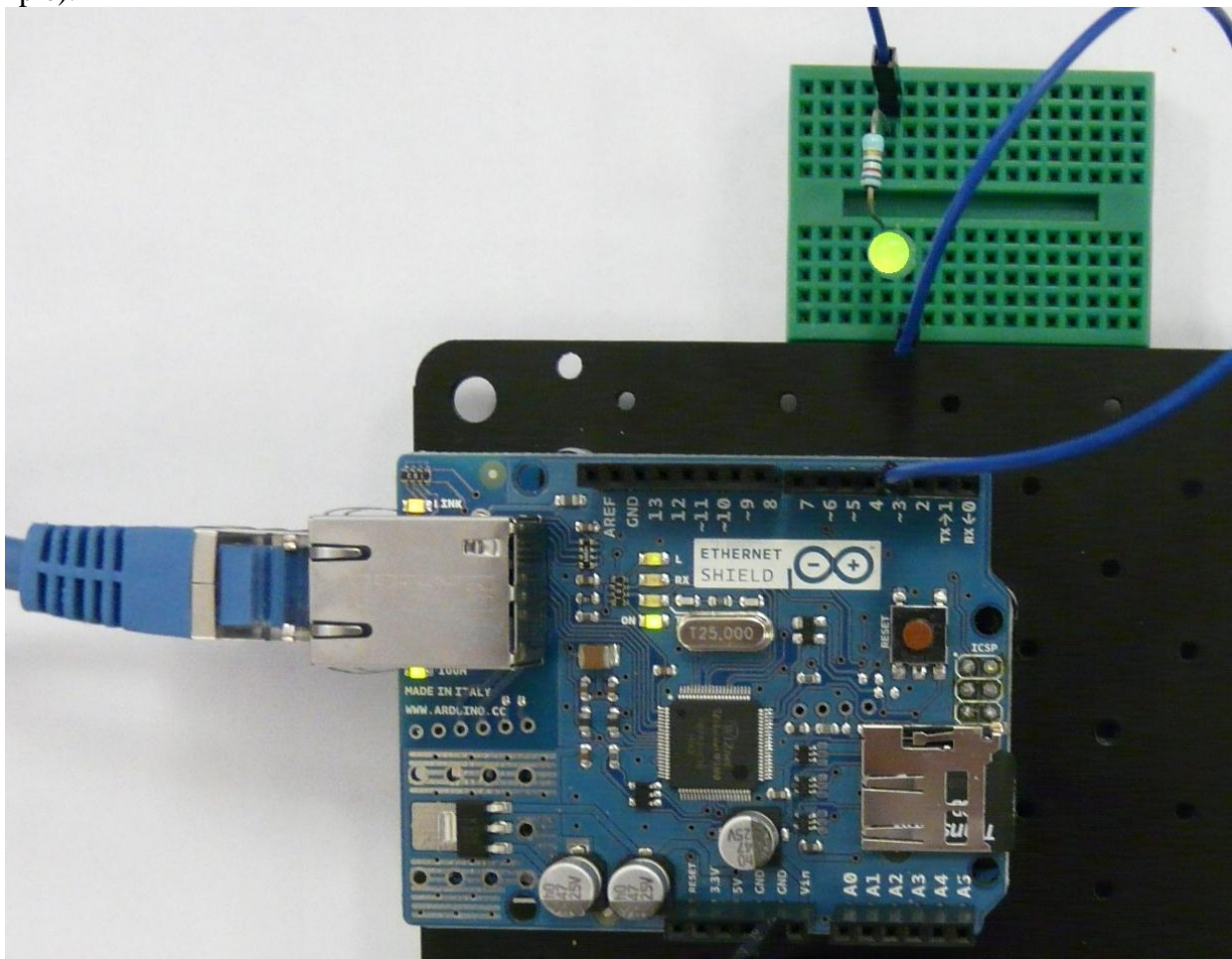


Figure 7 - pilotage led par liaison Ethernet

<sup>1</sup> Pour les cartes des kits PR00 et PR01 uniquement



## 2.1 Carte PR00 : microcontrôleur 8 bits Atmel arduino UNO

Cette carte peut être programmée avec les logiciels suivants :

- Arduino IDE : langage C++ avec les bibliothèques
- Flowcode : langage graphique
- LabVIEW : langage graphique. Utilise un ordinateur pour piloter la carte
- Minibloq : langage graphique

## 2.2 Carte PR01 : carte microcontrôleur 8 bits Microchip

Cette carte peut être programmée avec les logiciels suivants :

- MPIDE : langage C++ avec les bibliothèques de type Arduino
- MPLAB IDE : environnement de développement Microchip (langage C et assembleur)

## 2.3 Carte PR02 : carte microprocesseur 32 bits ARM9 FoxBoard

Cette carte peut être programmée avec les logiciels suivants :

- GCC et environnement Linux intégré à la carte : langage C
- PhP
- python

et les autres langages de programmation supportés par l'environnement Linux.

## 2.4 Carte PR03 : carte FPGA Altera DE0 Nano

Cette carte peut être programmée avec les logiciels suivants :

- Environnement graphique Altera Quartus II : dessin de blocs logiques pour le FPGA
- VHDL
- Verilog

## 2.5 Carte PR04 : carte d'interfaces série Bus Pirate

Cette carte est surtout destinée à l'étude des bus série : UART, I2C, SPI, ...

Elle possède un interpréteur de commande que l'on interface avec une console série.

Les logiciels disponibles pour interfacer l'interpréteur sont :

- TeraTerm (logiciel de type HyperTerminal)
- BusPirate GUI : interface graphique pour le jeu de commande de la carte Bus Pirate
- PirateShip : interface graphique pour le jeu de commande de la carte Bus Pirate

## 3 ANALYSEUR LOGIQUE

Le kit PR09 est un analyseur logique 34 voies / 500 MHz qui se branche sur PC. En plus du rôle d'analyseur logique traditionnel, il possède des interpréteurs de trames pour plusieurs protocoles :

- UART
- I2C
- SPI
- CAN



Voici quelques copies d'écran de son utilisation :

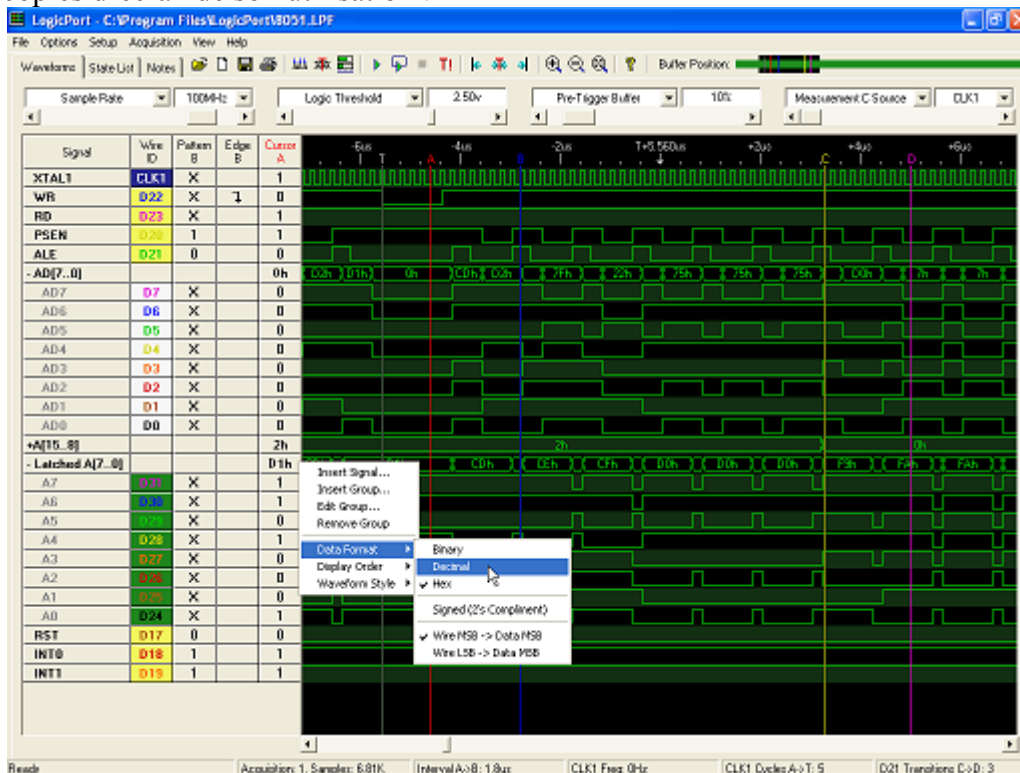


Figure 8 - analyseur logique multivoies

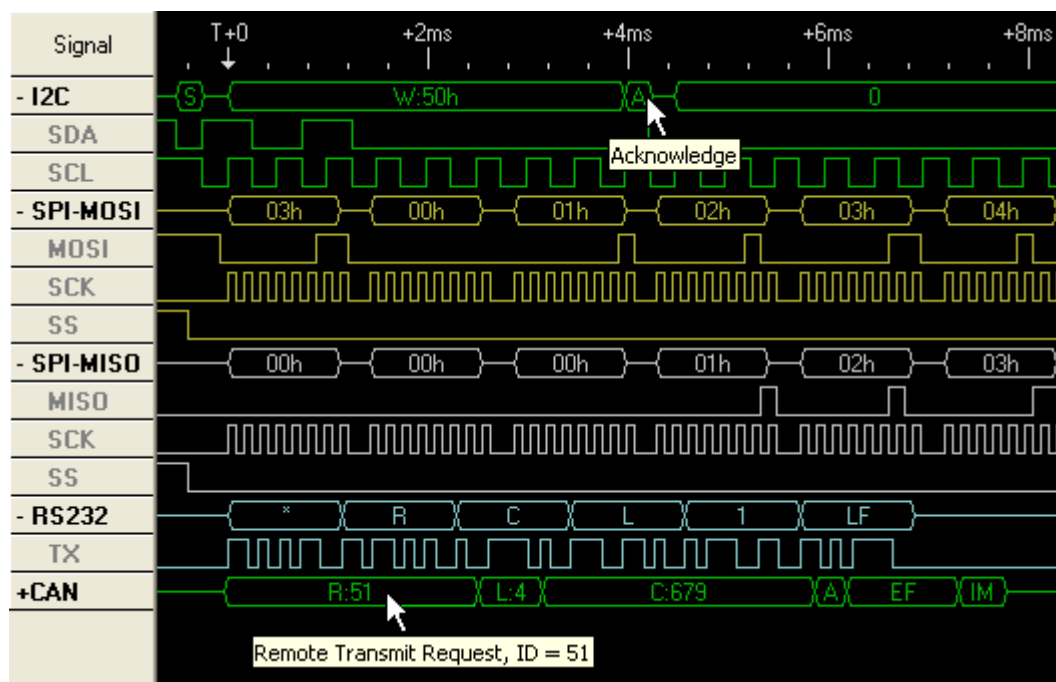


Figure 9 - Interpréteur I2C, SPI, UART, CAN

## 4 ALIMENTATION AUTONOME

Le kit PR08 permet d'alimenter les projets avec une batterie lithium polymère. Cette batterie peut être rechargée par différents moyens :

- Cellule solaire
- Prise USB
- Adaptateur secteur

Un élévateur – régulateur de tension permet de disposer d’une tension de 5V sur une prise USB.

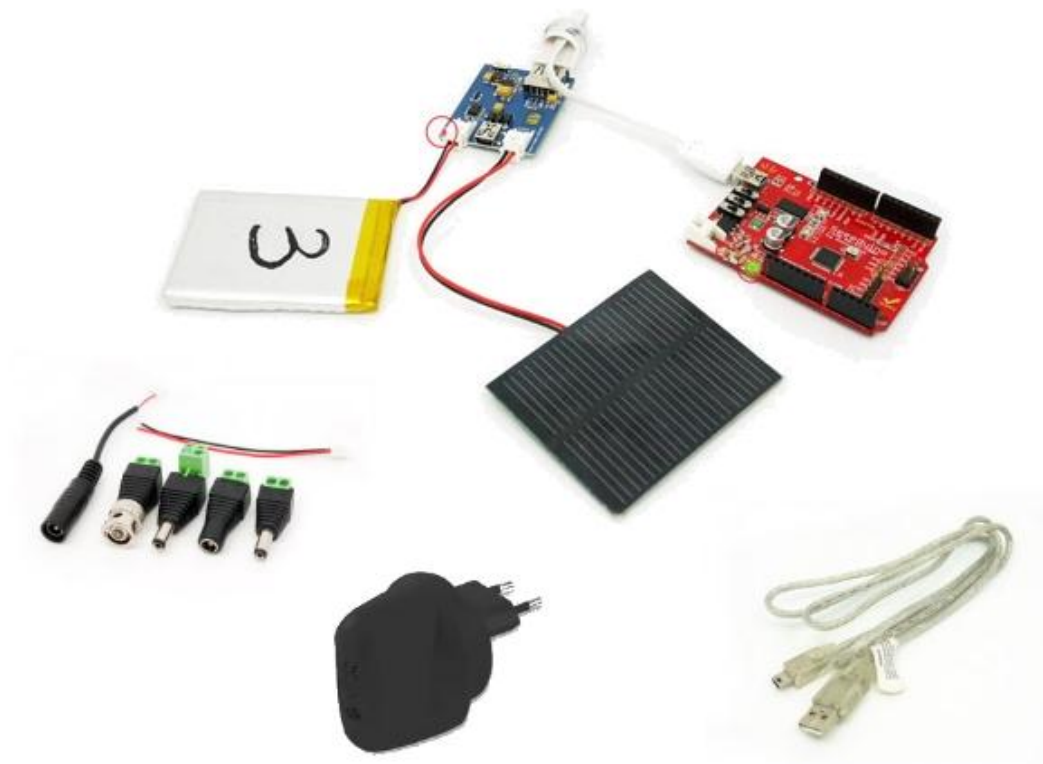


Figure 10 - kit alimentation autonome

Un exemple d’utilisation est celle d’un capteur sans fil autonome.

## 5 CARTES PERIPHERIQUES

Les cartes périphériques apportent une fonction à la carte microcontrôleur (communication capteur, interface, actionneur). Elles sont disponibles sous forme de kit avec les accessoires nécessaires à leur mise en œuvre.

### 5.1 Cartes de communication

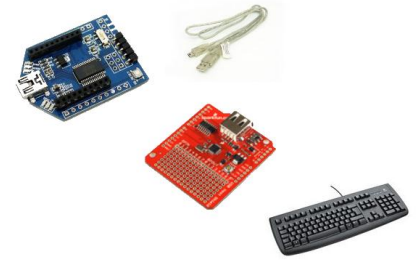
- PR10 Kit de communication Ethernet
- PR11 Kit de communication Wi-Fi
- PR12 Kit de communication USB device et USB host
- PR13 Kit de communication Zigbee
- PR14 Kit de communication Bluetooth
- PR15 Module de communication GSM
- PR16 Kit de communication RFID
- PR17 Kit de communication RF 868MHz
- PR18 Module de communication CAN
- PR20 Kit de communication GPS
- PR21 Kit de communication NFC



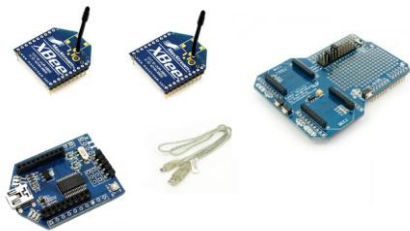
**Figure 11 - PR10 Kit de communication Ethernet**



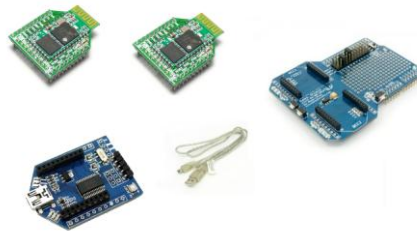
**Figure 12 - PR11 Kit de communication Wi-Fi**



**Figure 13 - PR12 Kit de communication USB device et USB host**



**Figure 14 - PR13 Kit de communication Zigbee**



**Figure 15 - PR14 Kit de communication Bluetooth**



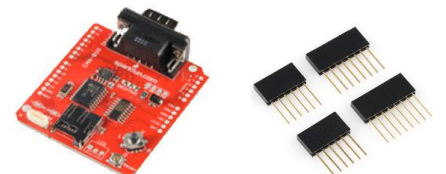
**Figure 16 - PR15 Module de communication GSM**



**Figure 17 - PR16 Kit de communication RFID**



**Figure 18 - PR17 Kit de communication RF 868MHz**



**Figure 19 - PR18 Module de communication CAN**



**Figure 20 - PR20 Kit de communication GPS**



**Figure 21 - PR21 Kit de communication NFC**

## 5.2 Capteurs

PR30 Kit capteurs avec base de connexion

PR31 Kit capteurs accéléromètre, gyroscope, boussole

PR32 Kit de capteurs de distance et détection de proximité et couleurs

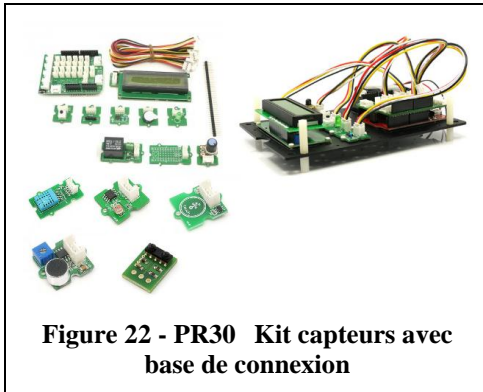


Figure 22 - PR30 Kit capteurs avec base de connexion

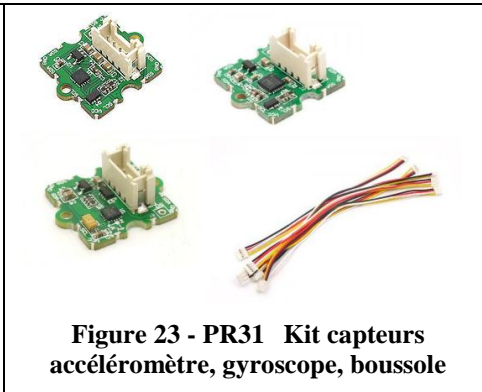


Figure 23 - PR31 Kit capteurs accéléromètre, gyroscope, boussole



Figure 24 - PR32 Kit de capteurs de distance et détection de proximité et couleurs

## 5.3 Interface homme-machine

PR40 Kit LCD et clavier sur bus I2C

PR41 Afficheur LCD graphique couleur 128x128 pixels

PR42 Kit de reconnaissance vocale

PR43 Matrice de Leds RGB

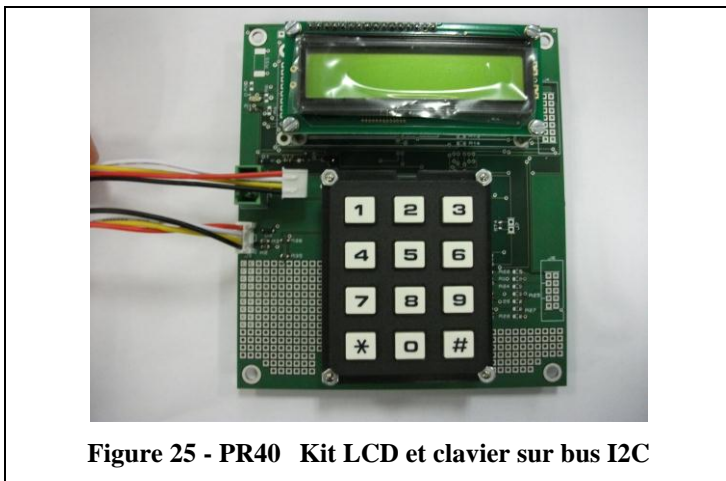


Figure 25 - PR40 Kit LCD et clavier sur bus I2C

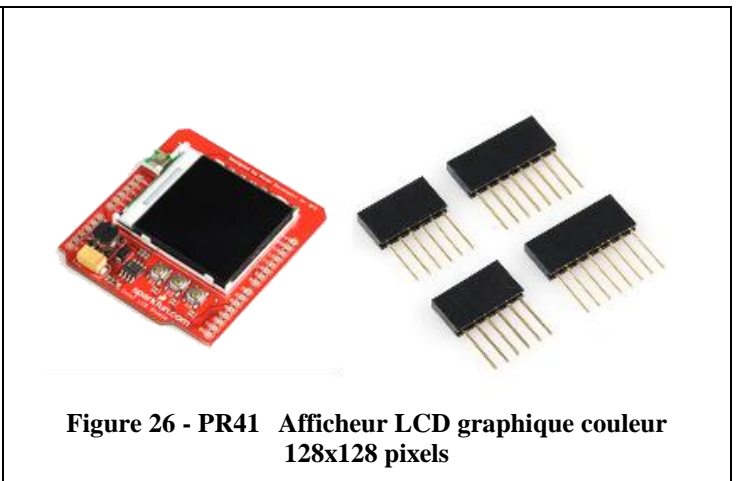


Figure 26 - PR41 Afficheur LCD graphique couleur 128x128 pixels



Figure 27 - PR42 Kit de reconnaissance vocale

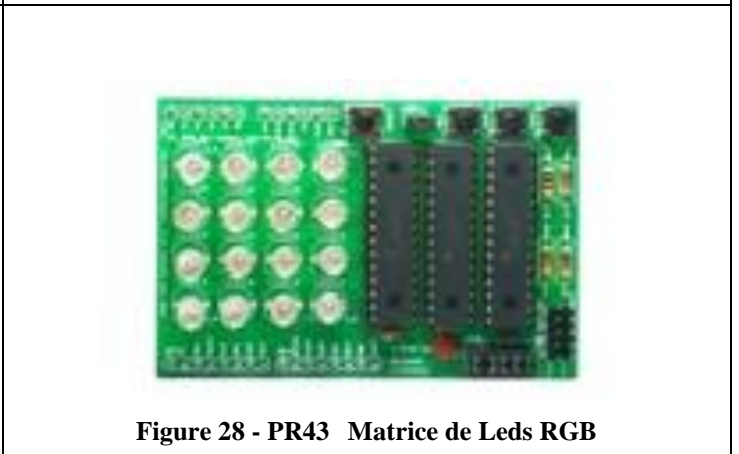


Figure 28 - PR43 Matrice de Leds RGB



## 5.4 Robotique

PR50 Carte de 4 relais à commande opto-isolée

PR51 Kit servo et moteurs

PR52 Châssis robot mobile 2 roues à moteur courant continu



Figure 29 - PR50 Carte de 4 relais à commande opto-isolée



Figure 30 - PR51 Kit servo et moteurs



Figure 31 - PR52 Châssis robot mobile 2 roues à moteur courant continu

## 5.5 Multimédia

PR60 Stockage sur carte microSD

PR61 Imageur JPEG

PR62 Interface VGA

PR63 Décodeur MP3

PR64 Webcam USB



Figure 32 - PR60 Stockage sur carte microSD



Figure 33 - PR61 Imageur JPEG



Figure 34 - PR62 Interface VGA



Figure 35 - PR63 Décodeur MP3



Figure 36 - PR64 Webcam USB