



**HAL**  
open science

## Mono-card workshop

B. Benet

► **To cite this version:**

B. Benet. Mono-card workshop. 10èmes rencontres du réseau Mesure Irstea, Sep 2018, Grenoble, France. pp.1, 2018. hal-02608437

**HAL Id: hal-02608437**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02608437v1>**

Submitted on 16 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Objectifs:** Etat de l'art sur le matériel mono-carte (Arduino, Raspberry pi, FPGA,...) permettant de réaliser différentes mesures avec des capteurs variés et des opérations de traitement de données plus ou moins complexes

- **Utilisations / expérimentations:** agriculture, agroalimentaire, milieux aquatiques, forêts, zones montagneuses, géomécanique
- **Applications:** mesure de température, d'humidité, de débitmétrie, de pression, commande de systèmes mécaniques ou automatisés, robotique (acquisition et traitement d'image, acquisition de données laser, GPS, ...), communication sans fil,...

**Animateurs :** Bernard Benet (TSCF), Firmin Fontaine (ETGR), Guillaume Nunes (OPAALÉ)

**Participants :** 20 agents (Unités de Recherche TSCF, G-EAU, ITAP, ETGR, EFNO, HBAN, HHLV, LISC, OPAALÉ, RECOVER)

### Cartes Arduino (UNO, DUE, NANO, MICRO, ...)

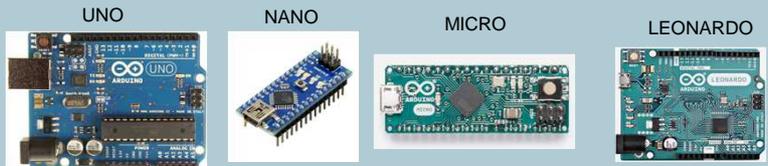
Modules: Wifi, Relais, Buzzer, Camera, RF...

Applications de mesure (analogique et numérique):  
température, pression, humidité, luminosité,...

Echange des données en réseau sans fil

Commande de systèmes mécaniques, de systèmes automatisés

Acquisition et traitement de données capteurs sur le microcontrôleur



### Cartes Raspberry pi

#### Raspberry pi 3



- Processeur 1 GHz, 1Go RAM, 4 ports USB, 1 port RJ45, Wifi, Bluetooth, 1 port HDMI,
- 40 GPIO (entrées et sorties numériques, alimentation)
- Dimensions: 86 x 54 x 17 mm
- Poids: 50 g

#### Raspberry pi zero



Capteur laser, caméra webcam et moteur connectés sur carte Raspberry pi 3 (avec écran 7") et sur carte Arduino uno communication USB Raspberry pi - Arduino



Cartes Raspberry pi 3 et zero mesures de température, humidité



Carte Raspberry pi 3 avec convertisseur CAN 10 bits



Modules mono-cartes alimentés avec capteur solaire



Modules WIFI



Banc de tests de capteurs pour connexion sur carte Arduino

Nano-ordinateurs (la taille d'une carte de crédit), performants et puissants. Prix: 40 Euros

Mesures diverses (connexion de capteurs sur les entrées numériques GPIO, les ports USB et le port RJ45): température, humidité, pression, capteurs de vision, laser, GPS, ...

Acquisition et traitement de données capteurs complexes, temps réel

Echanges de données en réseau (filaire, wifi).

Système d'exploitation Linux (Raspbian, Ubuntu,...).

Langages de programmation Python ou C++ (réalisation d'applications de mesures, de gestion de données capteurs, de pilotage de systèmes automatiques,...)

### Single Board sbRIO, National Instrument

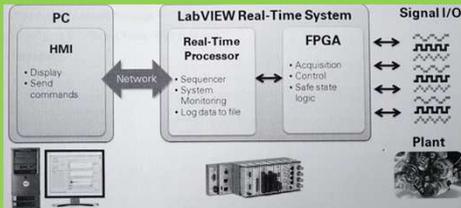
Système National Instrument autonome associant une puce FPGA Xilinx (Field-Programmable Gate Array) et système d'exploitation temps réel linux.

- acquisitions de données et calculs basiques à très hautes fréquences (bien au-delà du KHz)
- programmation en LabVIEW qui rend accessible la technologie FPGA
- permet d'accéder à toutes les fonctionnalités de LabVIEW sur un système autonome
- consommation d'énergie modérée qui permet une utilisation en site isolé

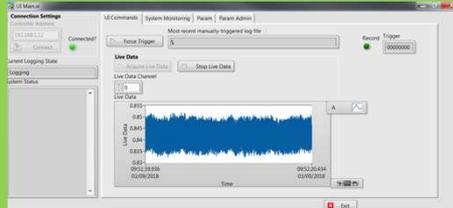


Carte sbRIO 9637 et son bornier d'entrées sorties

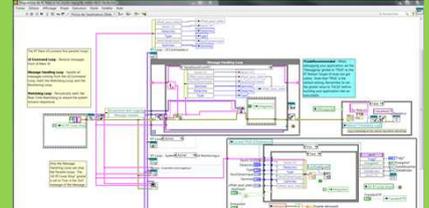
- prix environ 1200€ HT
- processeur 667 MHz double cœur,
- 512 Mo DRAM,
- 512 Mo de stockage, F
- ports Gigabit Ethernet, CAN, USB, série et SDHC
- gamme de température de fonctionnement lui permettant de résister aux environnements les plus difficiles
- 16 entrées analogiques 16 bits,
- 4 sorties analogiques 16 bits et 28 lignes numériques 3,3 V.



Echanges de données avec la couche LabVIEW



Interface de visualisation temps réel des données



Exemple d'une partie du code en LabVIEW

Pour suivre les actualités du réseau Mesure, rendez-vous sur <http://reseau-mesure.irstea.fr>.

Une liste de diffusion « metrologie@lists.irstea.fr » vous permet de poser une question sur le thème de la mesure, pour s'inscrire s'adresser à [stephane.bons@irstea.fr](mailto:stephane.bons@irstea.fr)

#### CORRESPONDANTS LOCAUX DU GROUPE D'ANIMATION :

- Secrétariat : Evelyne Langlois [evelyne.langlois@irstea.fr](mailto:evelyne.langlois@irstea.fr)
- ANTONY : Sylvain Moreau
- AIX EN PROVENCE : Naïm Chaouch
- BORDEAUX : Stéphane Bons, Sylvia Moreira
- CLERMONT FERRAND : Bernard Benet, Johann Clément

- GRENOBLE : Sébastien Klotz, Firmin Fontaine
- LYON : Guillaume Dramais, Christelle Margoum
- MONTPELLIER : Cyril Dejean, Geoffrey Froment
- NOGENT SUR VERNISSON : Stéphane Matz, Camille Couteau
- RENNES : Guillaume Nunes