



# Arduino et mesures de déformations

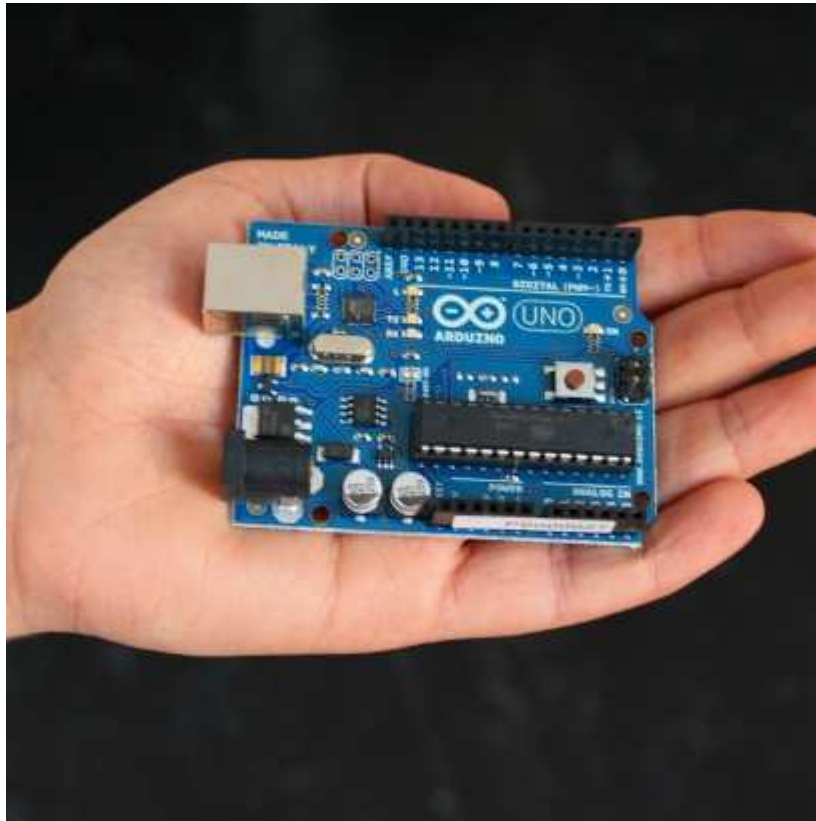
Nicolas CHARVIN  
LEPMI – Université Savoie Mont-Blanc  
AlpesVIEW 2014  
Grenoble, le 5 décembre 2014



# Arduino

- Carte électronique, basée sur un microcontrôleur
  - Facile à programmer
  - Entrées/Sorties analogiques et numériques
  - Ouverte, ce qui entraîne de nombreux modules complémentaires
  - Bon marché

# Arduino Uno





# Idée: enregistrer les déformations des plaques d'extrémités

- Mesures de longue durée
- Gêne et coût minimaux



# Avantages:

- Baisse le niveau d'électronique nécessaire pour un prototypage
- Programmation en C
- Alimentation via USB ou transfo 7 à 12V



# Défauts

- Pas d'enregistrement en standard

# Modules complémentaires



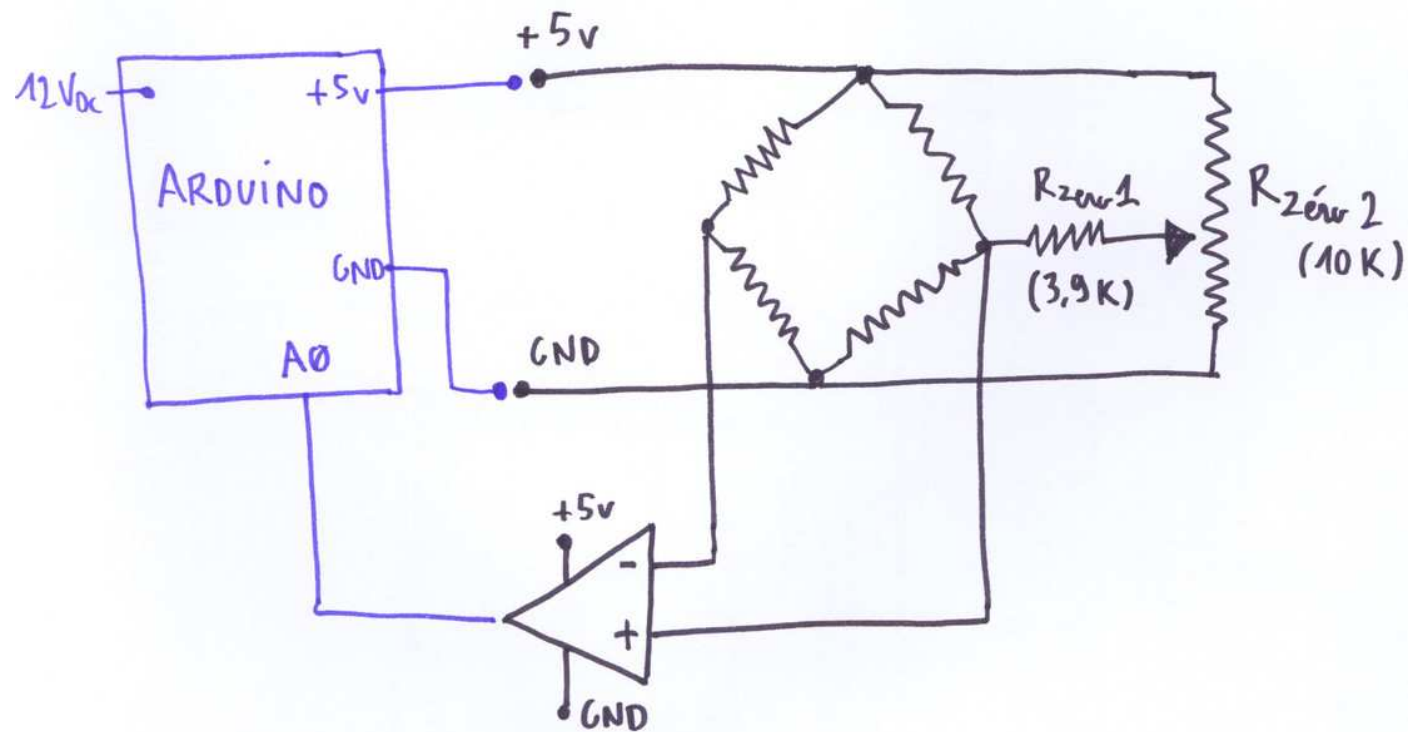


# Specifications

Name	Processor	Operating Voltage/Input Voltage	CPU Speed	Analog In/Out	Digital IO/PWM	EEPROM [KB]	SRAM [KB]	Flash [KB]
<u>Uno</u>	ATmega328	5 V/7-12 V	16 Mhz	6/0	14/6	1	2	32
<u>Due</u>	AT91SAM3X8E	3.3 V/7-12 V	84 Mhz	12/2	54/12	-	96	512
<u>Leonardo</u>	ATmega32u4	5 V/7-12 V	16 Mhz	12/0	20/7	1	2.5	32
<u>Mega 2560</u>	ATmega2560	5 V/7-12 V	16 Mhz	16/0	54/15	4	8	256



# Schéma de principe



# Développement de méthodologies expérimentales spécifiques

## *Systeme de mesures in-situ*

### Principe

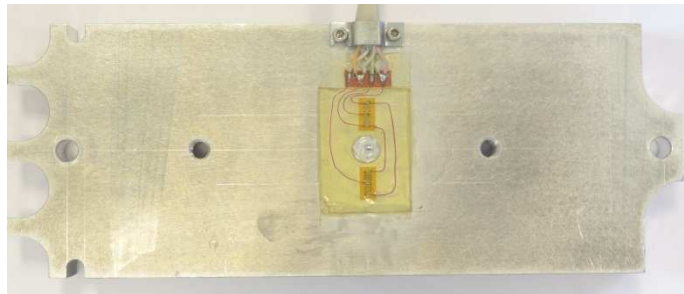
Capteur de force  
(1 seul signal)

Systeme d'acquisition  
autonome (sans PC)  
portatif

Exemple : pont complet de jauges de déformations  
au centre d'une EP permettant la mesure de la  
force totale de serrage sur un signal

Pas de système existant sur le marché →  
développement d'un dispositif de mesures in situ

Exemple sur G0 :



# Développement de méthodologies expérimentales spécifiques

## *Systeme de mesures in-situ*

**Principe**

Acquisition : structure en 3 étages  
(éléments standards)

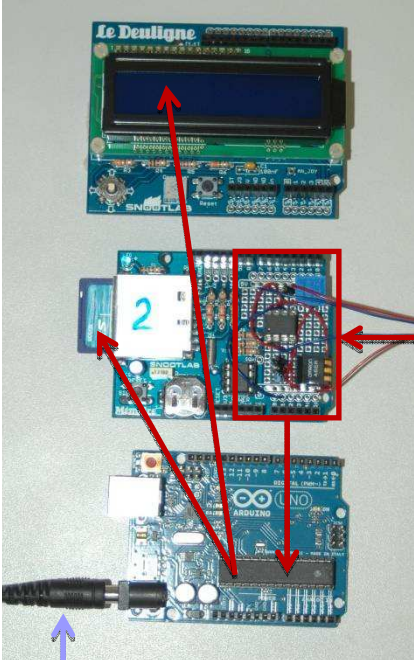
Affichage sur écran LCD  
(Force, temps d'acquisition, horodatage)

Acquisition sur carte SD  
(Force, temps d'acquisition, horodatage)

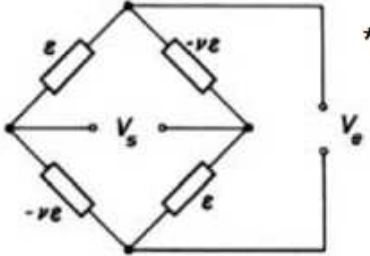

**Micro contrôleur (Arduino)**

- Conversion analogique-numérique
- Calcul de  $F = V_s * Sensibilité$
- Réglage de la fréquence d'acquisition

Arduino : acquisition sur 3 signaux maxi.



Conditionnement du signal :  
-Equilibrage du pont  
-Amplification



Pont de jauge de déformations  
 $V_s = f(V_e, \epsilon)$

Alimentation 5-12V DC  
(Consommation < 1W)

Coût unitaire <100 euros

# Réalisation

