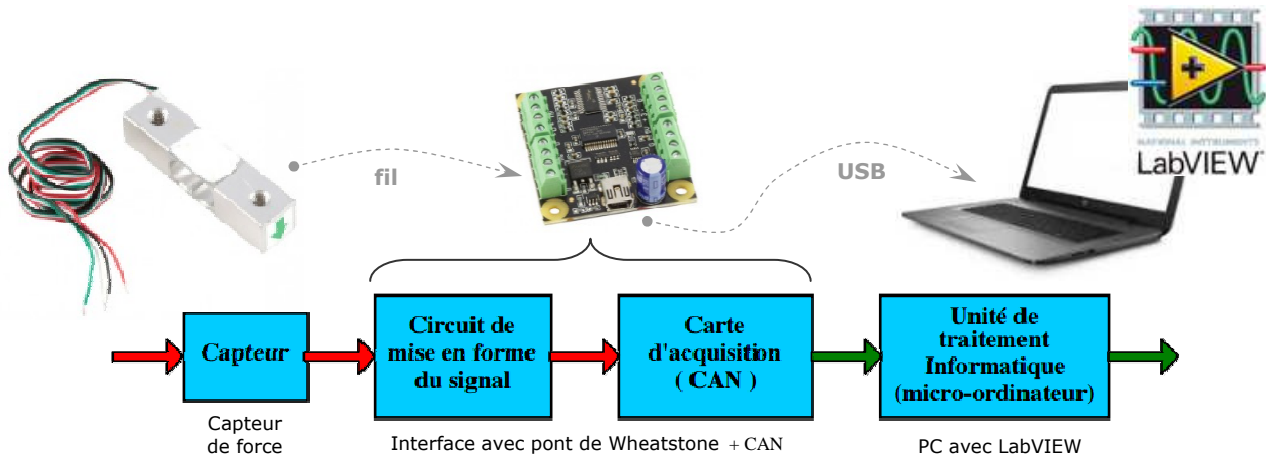


Objectif : comprendre la structure et les caractéristiques principales d'une chaîne d'acquisition.

On met à votre disposition un capteur de force, une carte d'acquisition et un PC avec l'EDI LabVIEW. Après avoir étudié les caractéristiques de ces composants, on se propose de faire un petit programme LabVIEW ; ceci nécessitera d'étalonner le capteur...

## PARTIE A

### Identification du matériel



Q1 – Compléter le paragraphe avec les mots-clés donnés.

tension électrique | LabVIEW | d'amplifier | conversion analogique numérique (CAN)  
données numériques | câble USB | le PC | analogique | filtrer | signal

**Le capteur** acquiert une force ; il s'agit d'une grandeur \_\_\_\_\_. Le capteur fournit une image de la force sous forme d'une \_\_\_\_\_ d'autant plus grande que la force est plus grande. Le capteur envoie donc un \_\_\_\_\_ sous forme d'une tension électrique à la carte d'acquisition (interface avec pont de Wheatstone + CAN).

**La carte** se charge d'\_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ le signal reçu (la tension électrique, image de la force). Elle se charge aussi de la \_\_\_\_\_.

Les \_\_\_\_\_ ainsi produites sont envoyées dans \_\_\_\_\_ via une liaison par \_\_\_\_\_. Ces informations pourront alors être traitées dans \_\_\_\_\_.

Les datasheet des composants sont disponibles dans l'espace web SI ; les consulter pour répondre à la suite.

### Capteur de force « CZL 635-20 » :

Q2 – Le capteur est :  actif  passif car \_\_\_\_\_

☞ Voir fiche de cours n°21, chapitre 1.

Q3 – Etendue de mesure en kg : \_\_\_\_\_

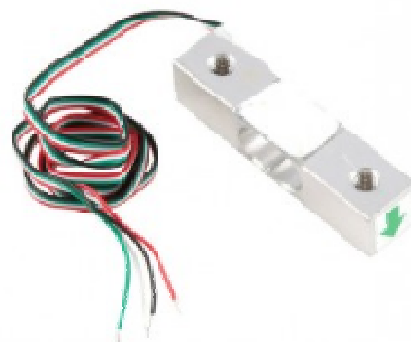
☞ On notera qu'une force est ici exprimée en unité de masse ; il va de soit que ceci n'est pas rigoureux mais les constructeurs de matériels prennent parfois (voire souvent) quelques largesses par rapport à ça. Il faut donc faire avec...

Q4 – Précision en % : \_\_\_\_\_

Q5 – Le capteur est :  linéaire  non linéaire

☞ Voir fiche de cours n°21, chapitre 1.

Q6 – Prix approximatif : \_\_\_\_\_ (taper la référence dans un moteur de recherche)



### Carte d'acquisition « Bridge Phidget 1046 – 4 Input » :

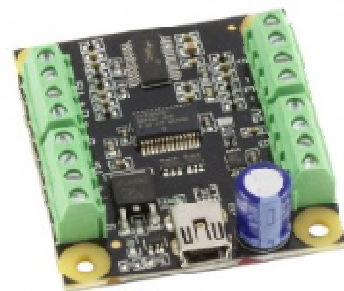
Q7 – Nombre d'entrées : \_\_\_\_\_

Q8 – Température de fonctionnement : \_\_\_\_\_ min et \_\_\_\_\_ max

Q9 – Conversion « A → N » sur :

2 bits  4 bits  8 bits  16 bits

Q10 – Prix approximatif : \_\_\_\_\_ (donné dans le datasheet)



## PARTIE B

### Injection du signal dans l'EDI LabVIEW

🔗 Démarrer l'EDI LabVIEW depuis le raccourci sur le bureau.

⇒ EDI = Environnement de Développement Informatique.

🔗 Ouvrir le fichier « Bridge visu 4 channels.vi ».



⇒ Un « VI » (prononcer « vi aille ») est le nom donné à un programme fait avec LabView.

⇒ On dispose de deux fenêtres : la « face avant » (front-end), et la « face arrière » (back-end).

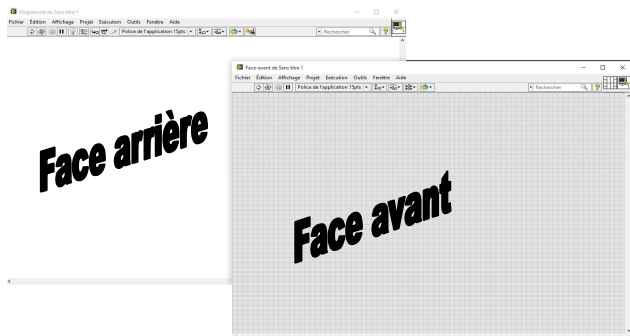
⇒ La face avant est celle qui est disponible pour l'utilisateur lors de l'utilisation du programme.

⇒ La face arrière reçoit le code informatique (écrit en langage graphique et non en lignes de codes).

⇒ La face avant a un fond gris (avec un quadrillage qui disparaît à l'exécution du programme).

⇒ La face arrière a un fond blanc.

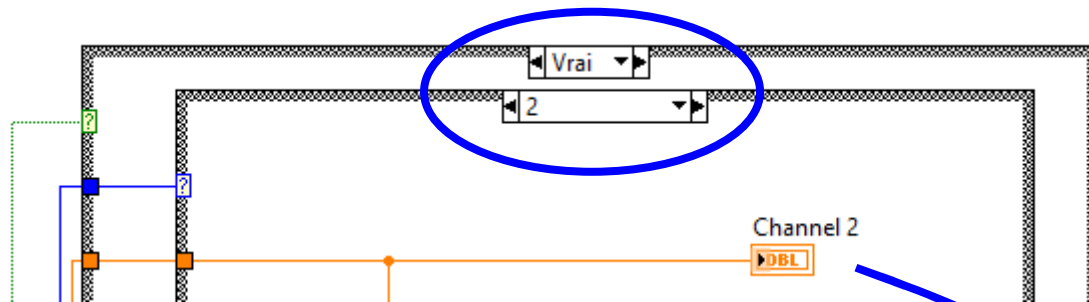
⇒ On passe de l'une à l'autre avec le raccourci clavier « CTRL+E ».



**Dans toute la suite, on ne s'intéresse qu'au capteur branché sur le channel n°2.**

☞ « channel » veut dire « canal ».

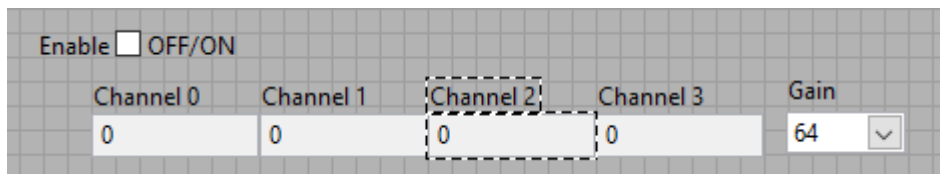
🔒 Aller dans la face arrière ; faire le nécessaire pour visualiser ce qui suit :



🔒 Double-cliquer sur l'élément suivant :

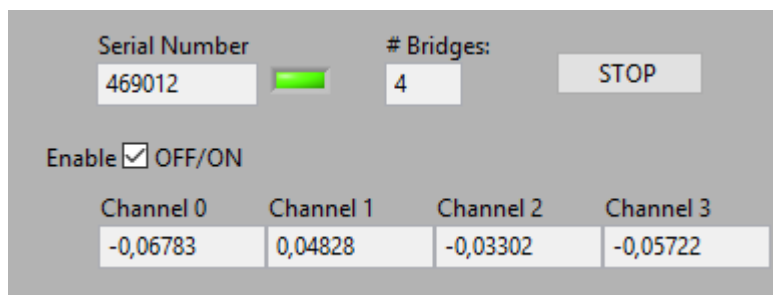


☞ Cette action vous renvoie dans la face avant et vous indique l'élément (de la face avant) associé :



➔ Réaliser la liaison « carte ↔ PC » à l'aide du câble USB.

🔒 Aller dans la face avant si vous n'y êtes pas (CTRL + E) et exécuter le programme (CTRL + R, « R » comme « Run »).



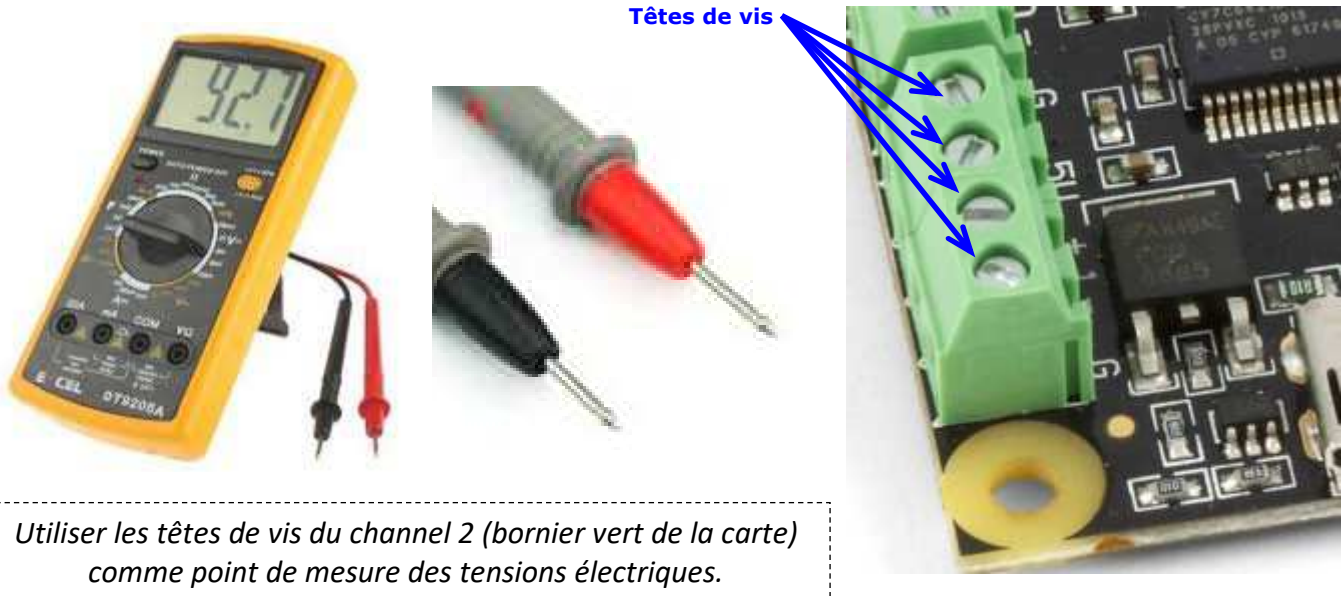
- ⇒ La LED passe au vert.
- ⇒ Cocher « OFF/ON » si nécessaire pour démarrer l'acquisition.
- ⇒ La valeur de « Channel 2 » bouge.
- ⇒ Appuyer sur le capteur avec le doigt mais **PAS TROP FORT** sinon vous allez détruire le capteur et il vous en coutera le prix indiqué à la question 5.

**Q11** – Donner la valeur affichée du Ch2 à vide (sans chargement sur le capteur) :  $U_{\text{affichée}} = \text{_____} \text{ mV}$

Pour les questions Q11 et Q12, utiliser un multimètre (en voltmètre).

**Q12** – Mesurer la tension d'alimentation du capteur :  $U_{lim} = \text{_____} mV$

**Q13** – Mesurer la tension Ch2 à vide (sans chargement sur le capteur) :  $U_o = \text{_____} mV$



**Q14** – Le capteur étant à vide, on devrait normalement avoir :  $U_o' = \text{_____} mV$

**Q15** – On constate donc la présence d'un offset (décalage à l'origine) :  oui  non

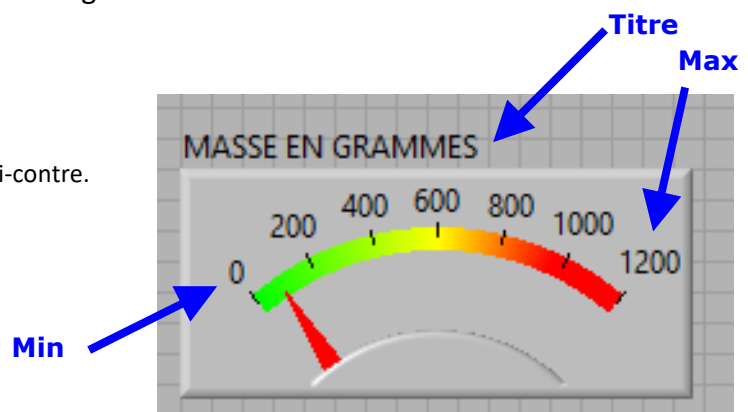
## PARTIE C

### Calibration du signal dans l'EDI LabVIEW

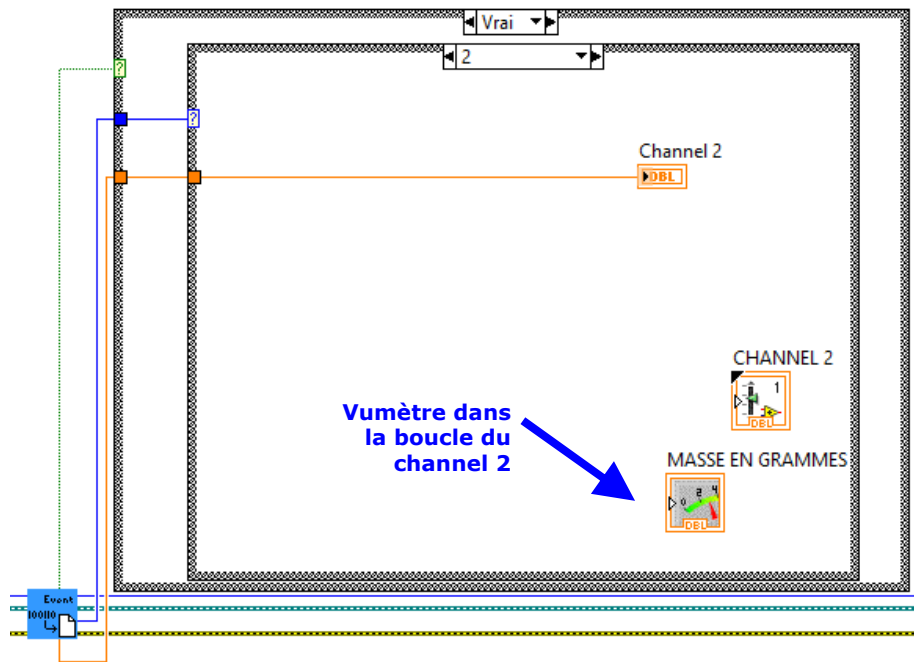
On souhaite faire le nécessaire pour que l'information fournie par (la face avant de) LabVIEW soit correcte. Correcte signifie que si on ne pose rien sur le capteur, alors on a zéro à l'affichage ; de même, si on pose sur le capteur une masse de 1 kg, alors on a 1 kg à l'affichage.

#### Placement de l'afficheur dans la face avant.

- Aller dans la face avant et placer un vumètre comme ci-contre.
- Clic droit >> Numérique >> Vumètre.
- Régler le titre, les valeurs mini et maxi comme ci-contre.



Double-cliquer sur le vumètre ; on se retrouve alors dans la face arrière.



Placer le vumètre dans la boucle du Channel 2 s'il n'y est pas.

Faire le nécessaire pour étalonner le capteur, c'est-à-dire **faire en sorte que le vumètre donne la bonne valeur en grammes.**

#### Conseils :

On rappelle qu'il y a un **offset** à considérer et que le capteur est **linéaire**. Partant de ces considérations :

- Commencer par gérer l'offset à l'aide d'une constante additive.
- Gérer ensuite l'amplification de la valeur du vumètre à l'aide d'une constante multiplicative.

On peut déclarer ces constantes « en dur » dans la face arrière ou bien à l'aide de potentiomètres dans la face avant. Pour vous faciliter l'étalonnage, il est conseillé d'utiliser des potentiomètres comme ci-dessous...

