

Synchroniser pour mieux mesurer : déclenchements numériques et DAQmx sous LabVIEW – retour d'expérience FIBONACCI –

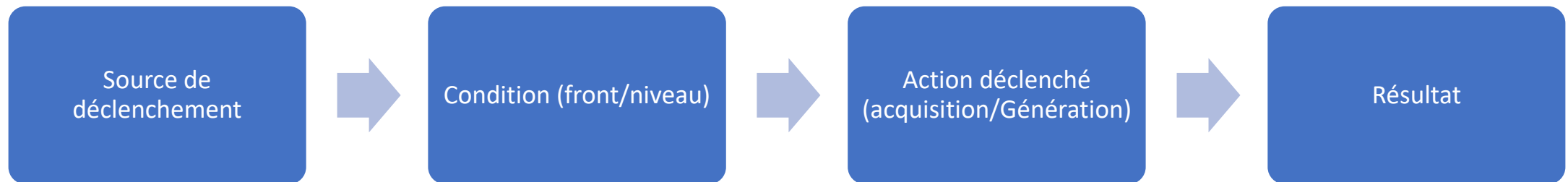
AlpesVIEW 2025



LabVIEW utilisé pour l'acquisition, le contrôle et l'automatisation

Une des problématiques : Comment démarrer une mesure au bon moment ?

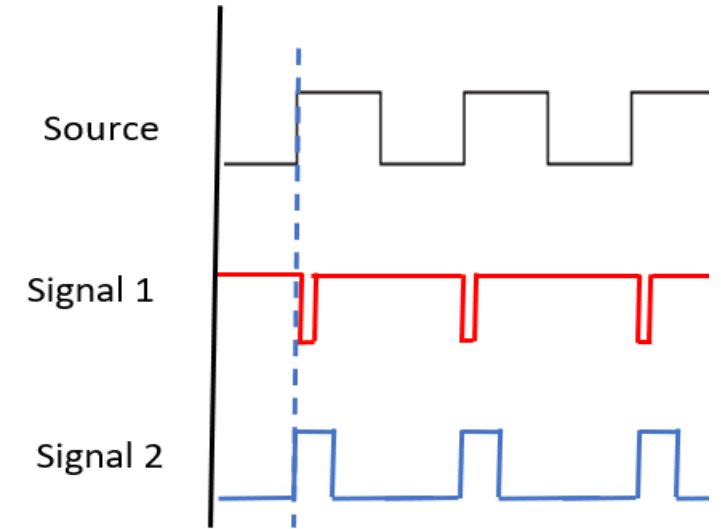
Solution = **les déclenchements** ou dit aussi **triggers**



Définition et principe général :

Qu'est-ce qu'un déclenchement (trigger) ?

⇒ Un signal externe ou interne qui donne le **top départ** d'une action



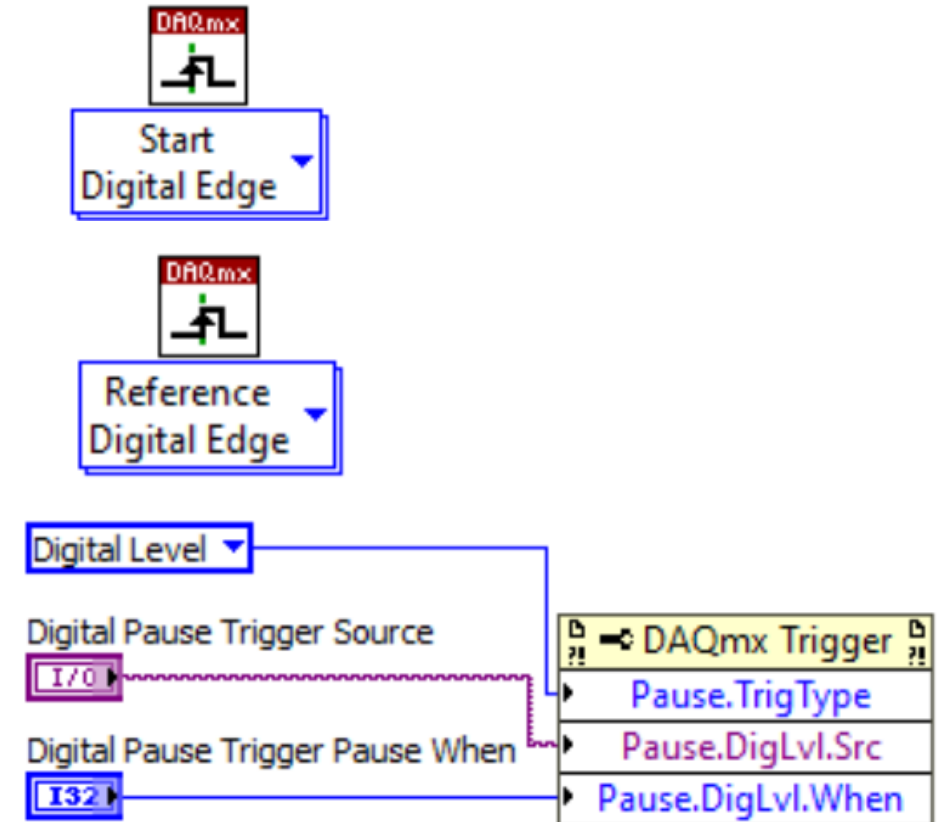
Différence entre :

- Déclenchement logiciel (interface ordinateur)
- Déclenchement matériel (hardware trigger) (front montant, front descendant, niveau logique sur une entrée numérique)

Intérêt : fiabiliser, synchroniser, éviter les mesures erronées/décalées.

Types de déclenchements sous LabVIEW

Type de déclenchement	Rôle
Digital Edge trigger	Détection d'un front montant/descendant sur une entrée PFI
Reference Trigger	Défini un point repère
Pause Trigger	Suspend /reprend

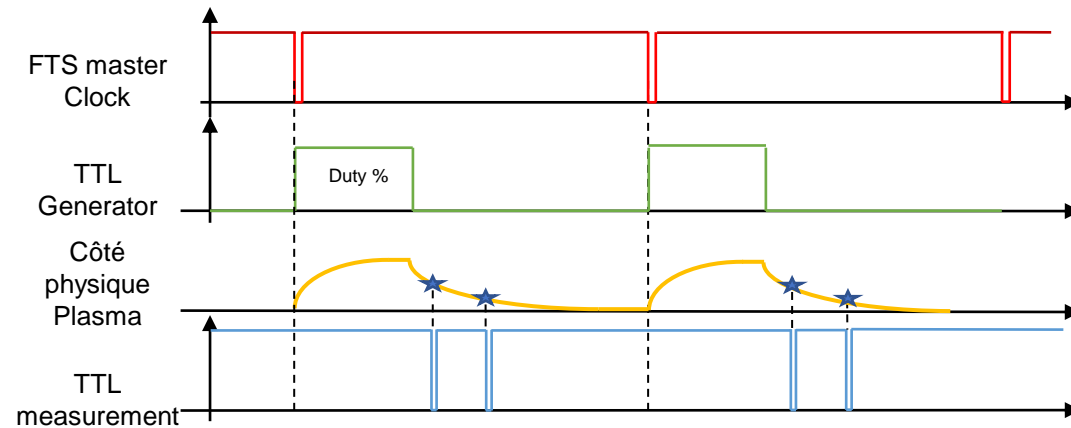


- examples\DAQmx\Analog Input\Voltage (with Events) - Continuous Input.vi
- <https://www.ni.com/fr/support/documentation/supplemental/21/signal-based-synchronization-of-analog-input-c-series-modules-wi.html?srsId=AfmBOoqBgV08z6entRO7reIDMLG10l9GyGiWdZLM3rihTMTu0lfmzjvc>

Exemple 1 : génération Multi-voies

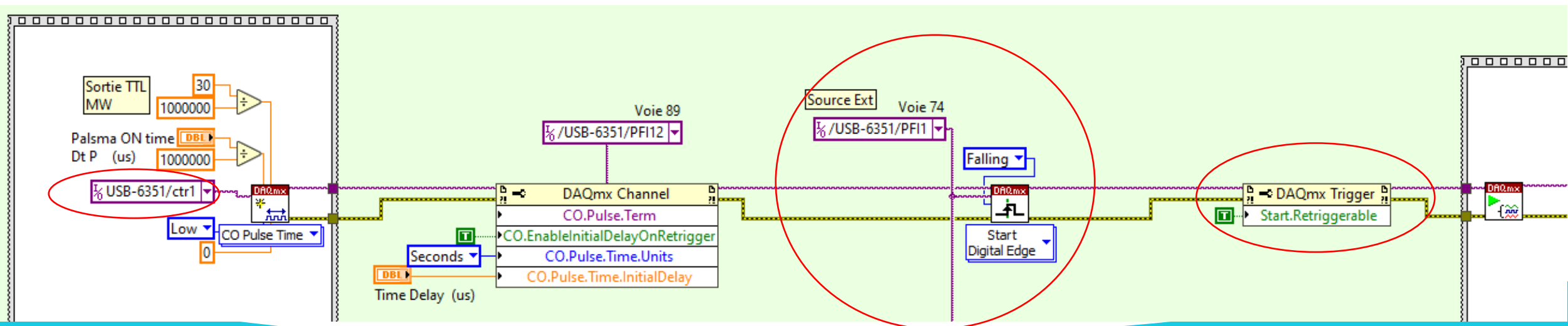
Contexte :

Expérience scientifique physique fondamentale sur l'observation de l'évolution temporelle de la création d'ion H^- par stimulation impulsionnelle

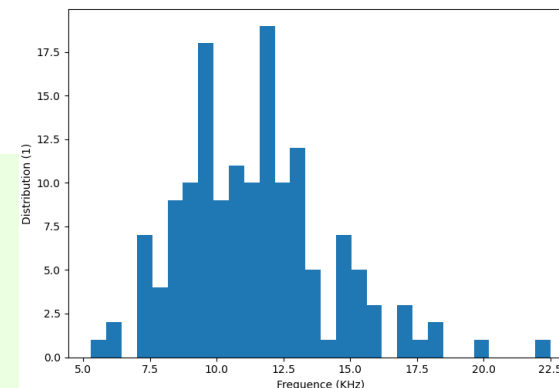


Utilisation du déclenchement :

- 2 signaux générés à partir du trig :
 - 1 pulse avec Duty cycle
 - 1 waveform avec tableau généré
- Structure + voie PFI
- Trigger cyclique => « Start Retriggerable »
- Compteur virtuel sous LV

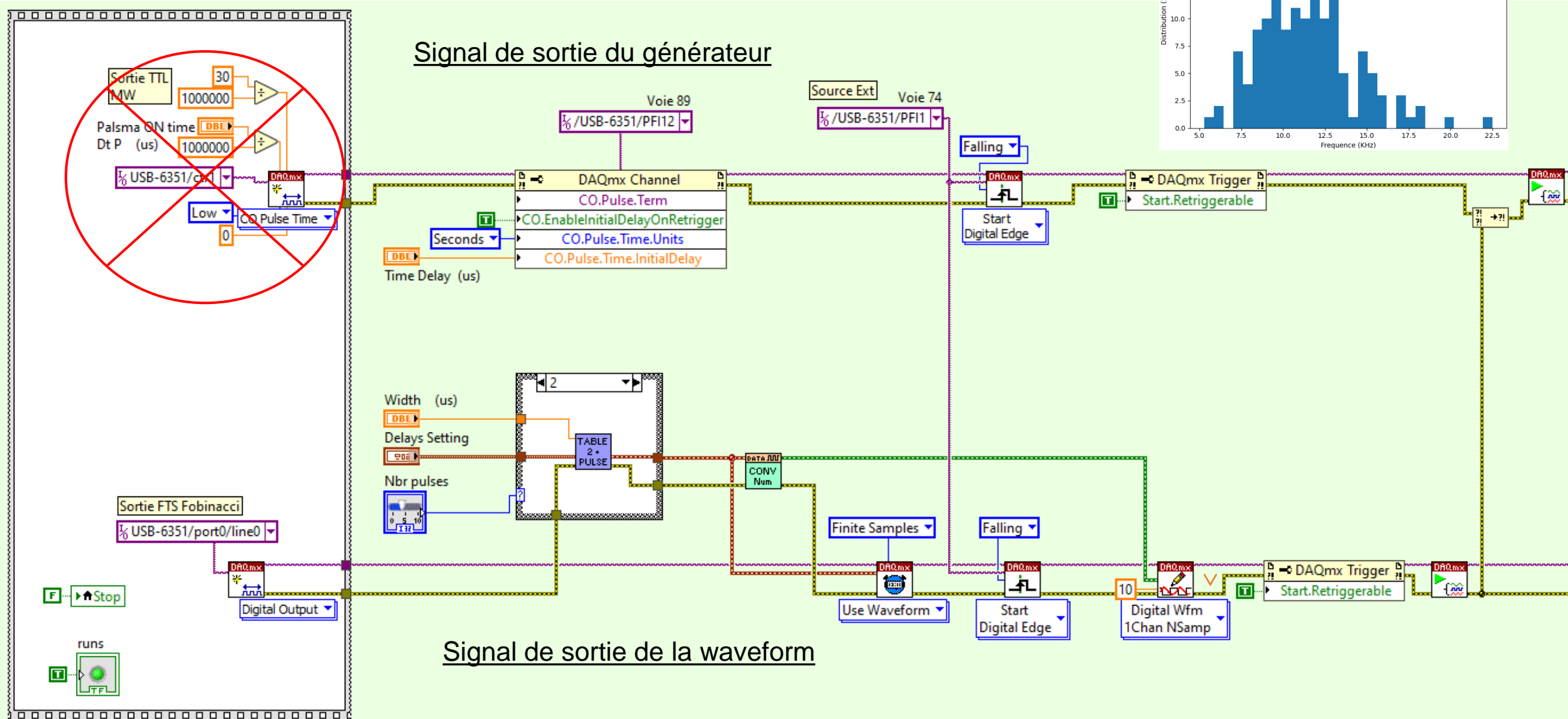


Exemple 1 : génération Multi-voies



Signal de sortie du générateur

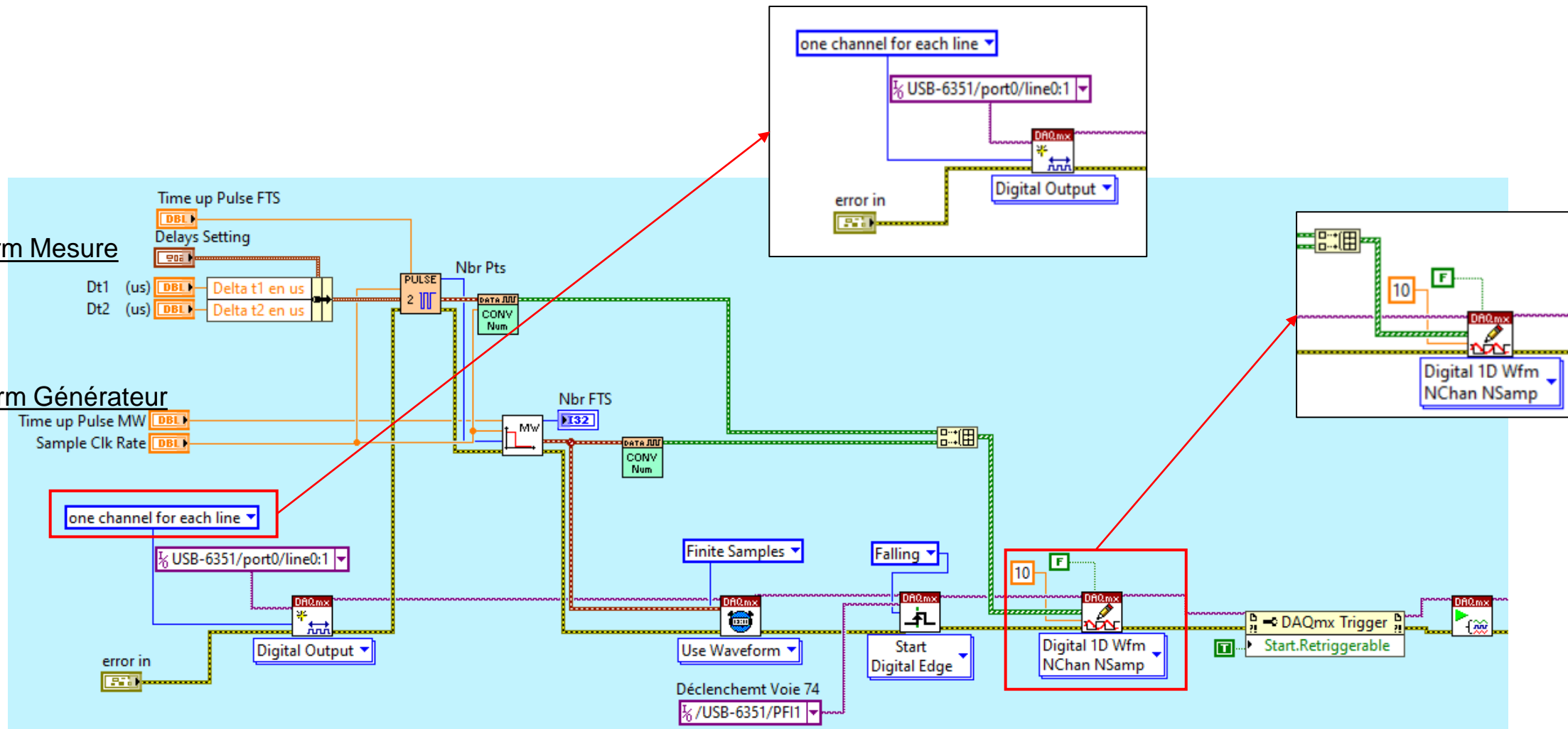
Signal de sortie de la waveform



Exemple 1 : génération Multi-voies

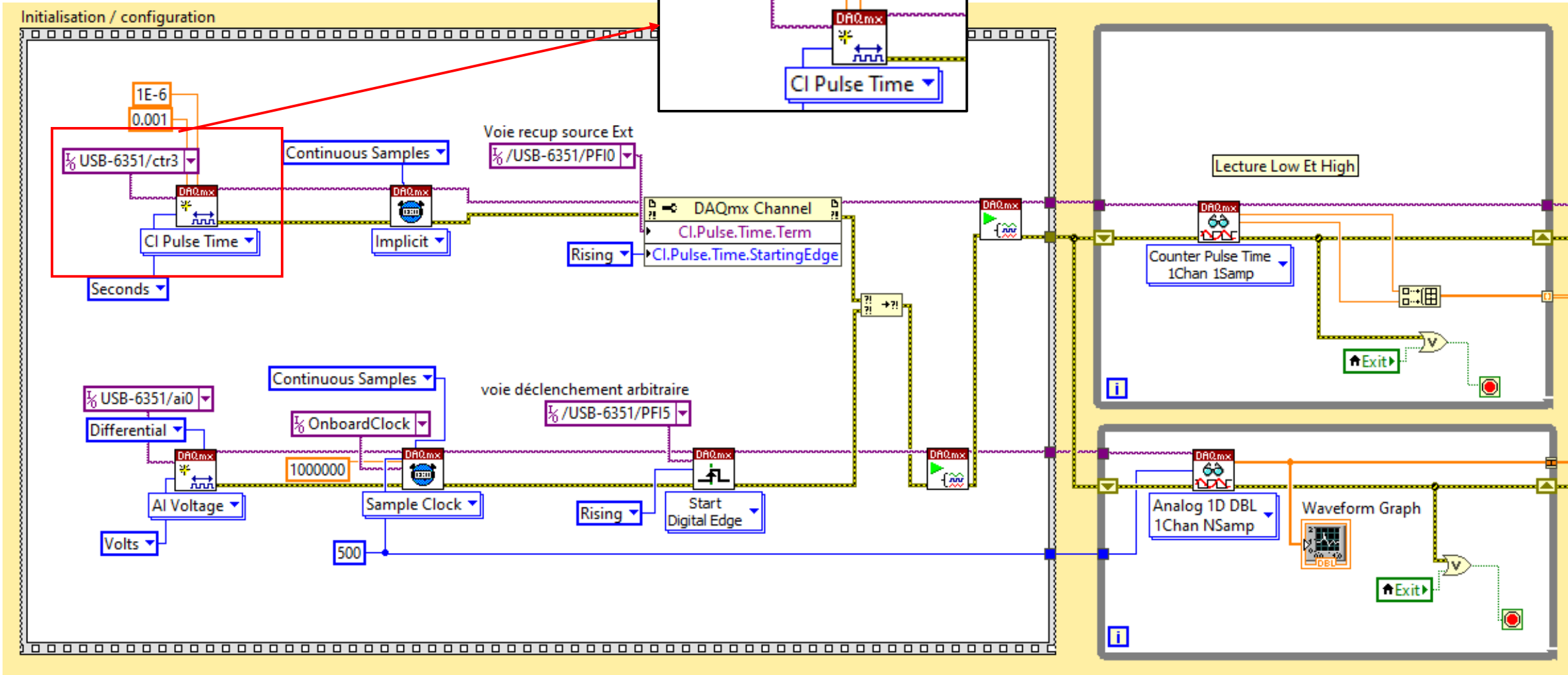
Waveform Mesure

Waveform Générateur



Exemple 2 : Acquisition CI Time

Fonction spécifique pour mesurer les 2 temps d'impulsions



Conclusion

Avantages :

- Synchronisation
- Automatisation robuste
- Précision

Limites :

- Nécessite du matériel compatible avec entrées/sorties PFI
- Plus complexe qu'un déclenchement logiciel

Matériels à disposition :

- Carte série X : NI 6351
=> Matériel USB E/S multifonctions avec 4 compteurs et échantillonnage simultanées
- LabVIEW + DAQmx



2500€

+ Driver : DAQmx
+ carte serie X : NI6351 [Matériel USB d'E/S multifonctions, 32 entrées analogiques \(16 bits, 1,25 Méch./s\), 4 sorties analogiques \(2,86 Méch./s\), 48 E/S numériques](#)

Figure 10. NI USB-6351 Pinout

AI 0 (AI 0+) 1	17 AI 4 (AI 4+)	P0.0 65	81 PFI 8/P2.0
AI 8 (AI 0-) 2	18 AI 12 (AI 4-)	P0.1 66	82 D GND
AI GND 3	19 AI GND	P0.2 67	83 PFI 9/P2.1
AI 1 (AI 1+) 4	20 AI 5 (AI 5+)	P0.3 68	84 D GND
AI 9 (AI 1-) 5	21 AI 13 (AI 5-)	P0.4 69	85 PFI 10/P2.2
AI GND 6	22 AI GND	P0.5 70	86 D GND
AI 2 (AI 2+) 7	23 AI 6 (AI 6+)	P0.6 71	87 PFI 11/P2.3
AI 10 (AI 2-) 8	24 AI 14 (AI 6-)	P0.7 72	88 D GND
AI GND 9	25 AI GND	PFI 0/P1.0 73	89 PFI 12/P2.4
AI 3 (AI 3+) 10	26 AI 7 (AI 7+)	PFI 1/P1.1 74	90 D GND
AI 11 (AI 3-) 11	27 AI 15 (AI 7-)	PFI 2/P1.2 75	91 PFI 13/P2.5
AI GND 12	28 AI GND	PFI 3/P1.3 76	92 D GND
AI SENSE 13	29 APFI 0	PFI 4/P1.4 77	93 PFI 14/P2.6
AI GND 14	30 AI GND	PFI 5/P1.5 78	94 D GND
AO 0 15	31 AO 1	PFI 6/P1.6 79	95 PFI 15/P2.7
AO GND 16	32 AO GND	PFI 7/P1.7 80	96 +5 V