



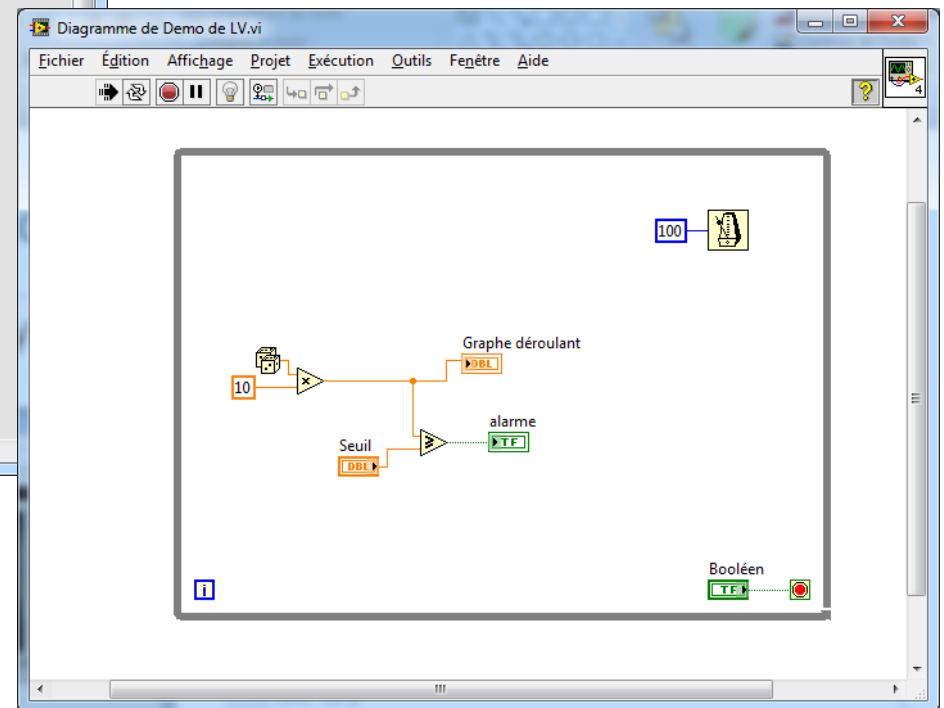
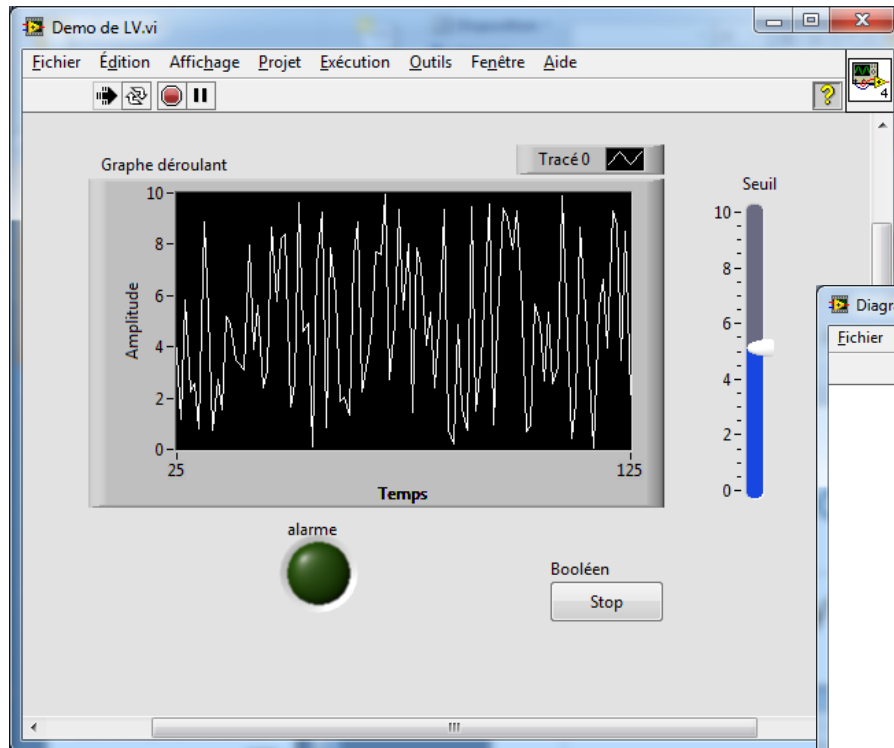
# Mise en œuvre du traitement du signal avec LabVIEW

Emmanuel ROSET  
Ingénieur Marketing  
National Instruments France

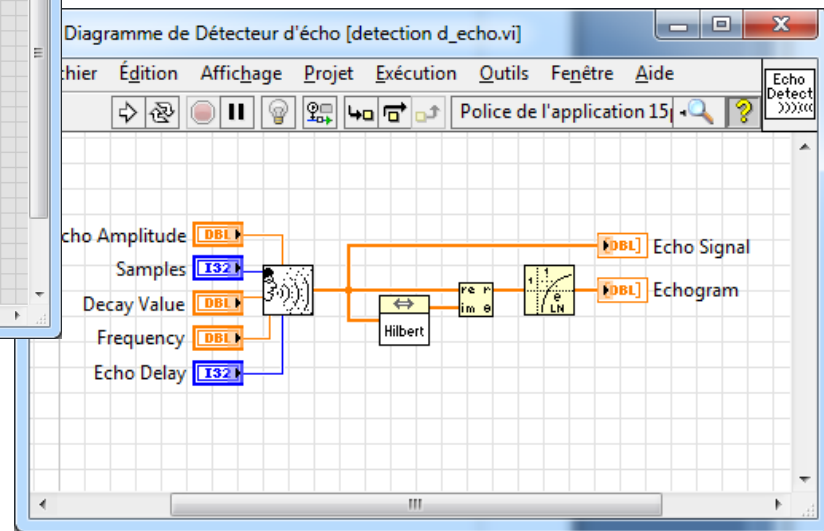
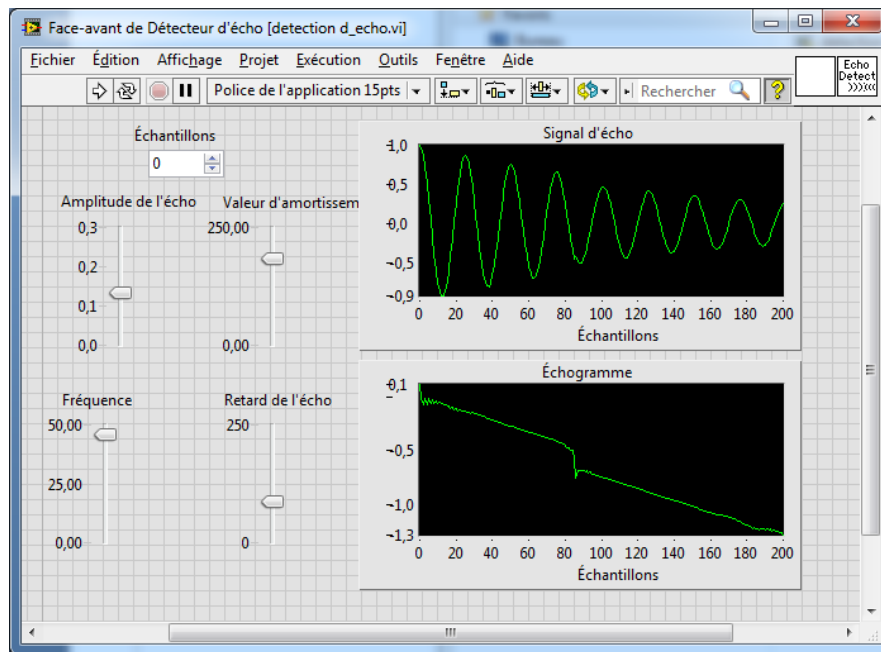
# Sommaire

- Une autre approche du traitement du signal avec LabVIEW
  - Utilisation des fonctions d'analyse intégrées
  - Utilisation des fonctions arithmétiques, mathématiques, traitement du signal
  - Utilisation du code mathématiques textuel
    - Acquisition et analyse d'une FFT dans un graphe
    - Utilisation de la fenêtre Mathscript pour un filtre numérique
  - Utilisation de toolkits LabVIEW
    - Conception de filtrage numérique
- LabVIEW et les applications temps réel, DSP, FPGA

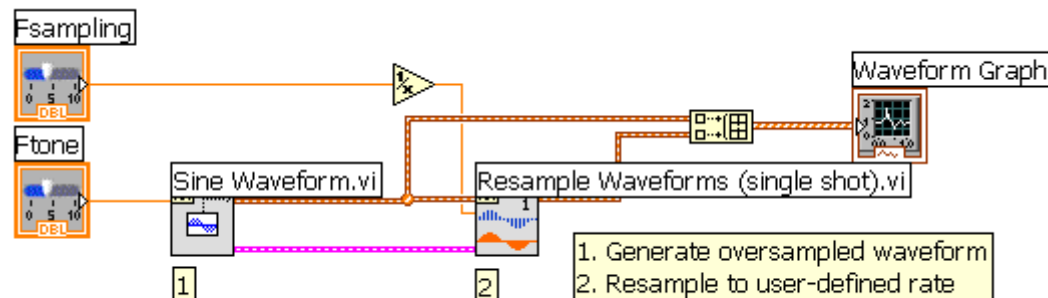
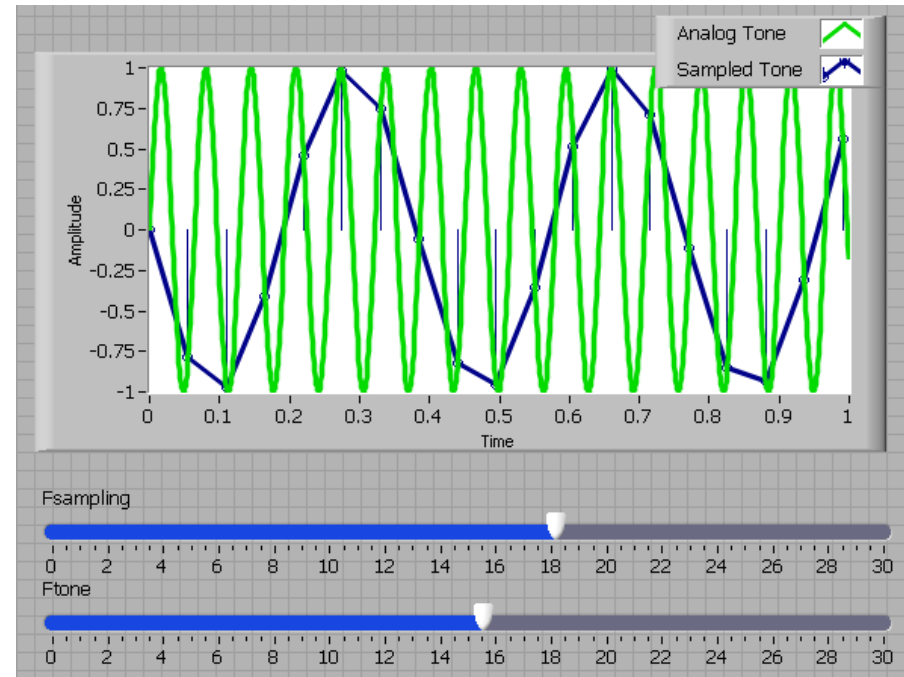
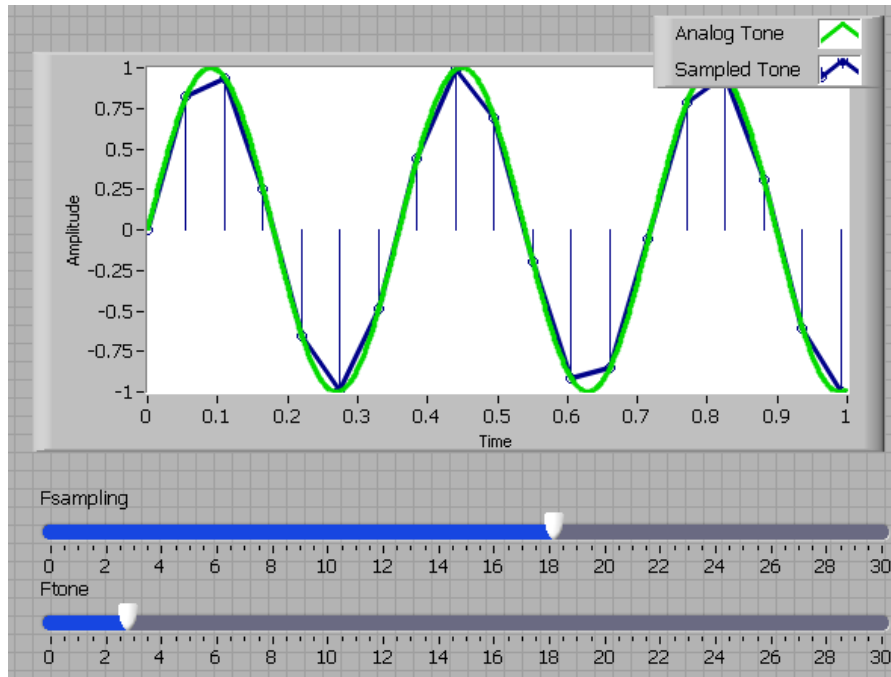
# Démonstration de LabVIEW



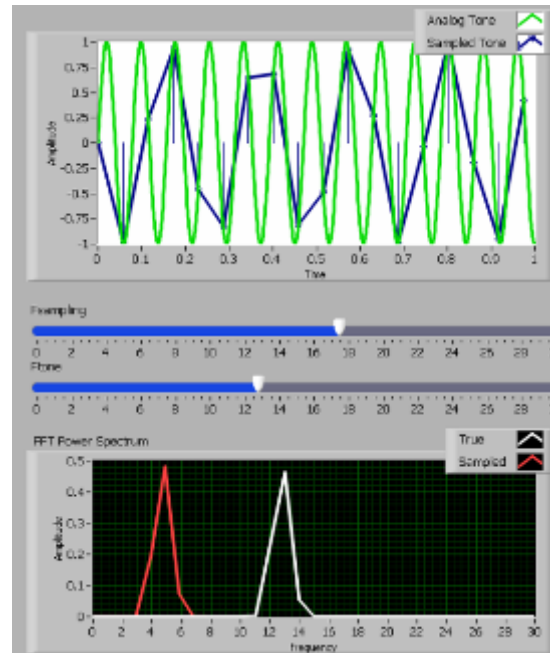
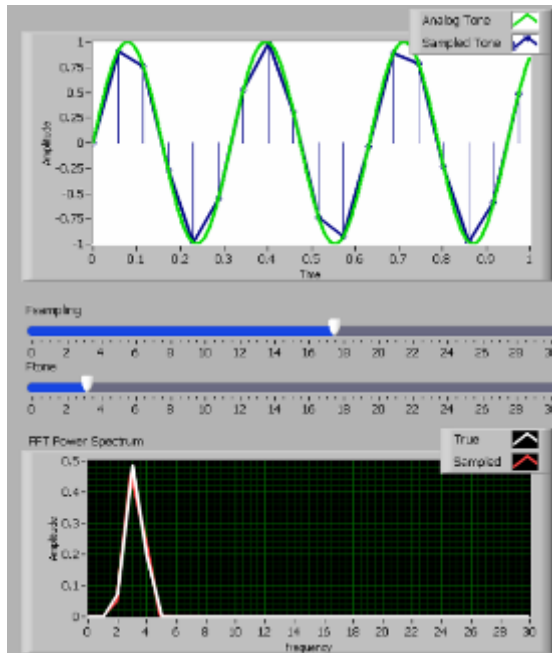
# Démonstrations des fonctions de traitement du signal LabVIEW : mesure d'un écho



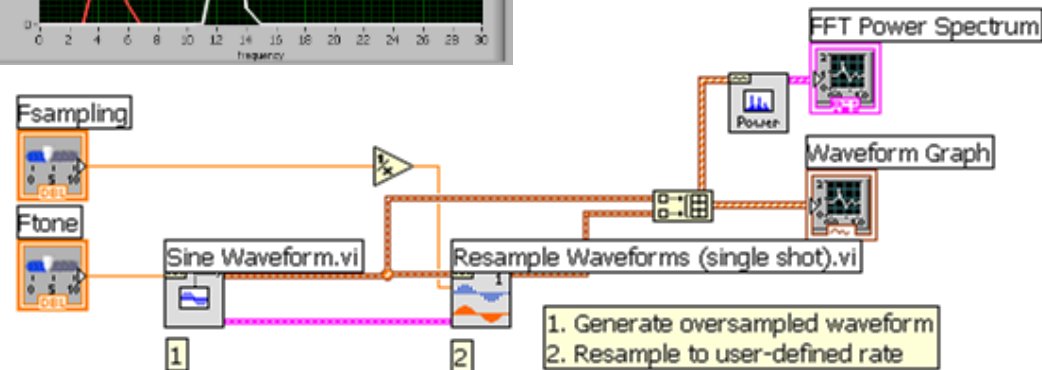
# Démonstration du concept de repliement en temporel



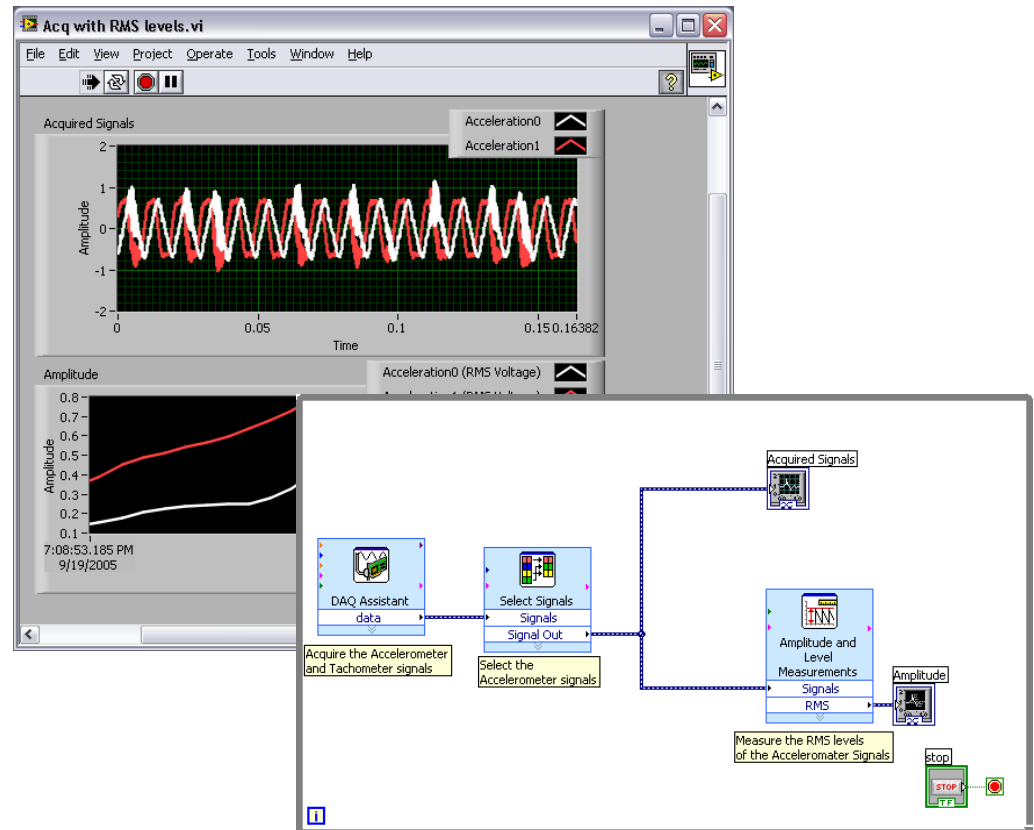
# Démonstration du repliement en fréquentiel



$$f_{alias} = f_{tone} \pm n \times f_{sample}$$



# Démonstration : acquisition et analyse avec des VIs Express





# Mesures de niveaux acoustiques

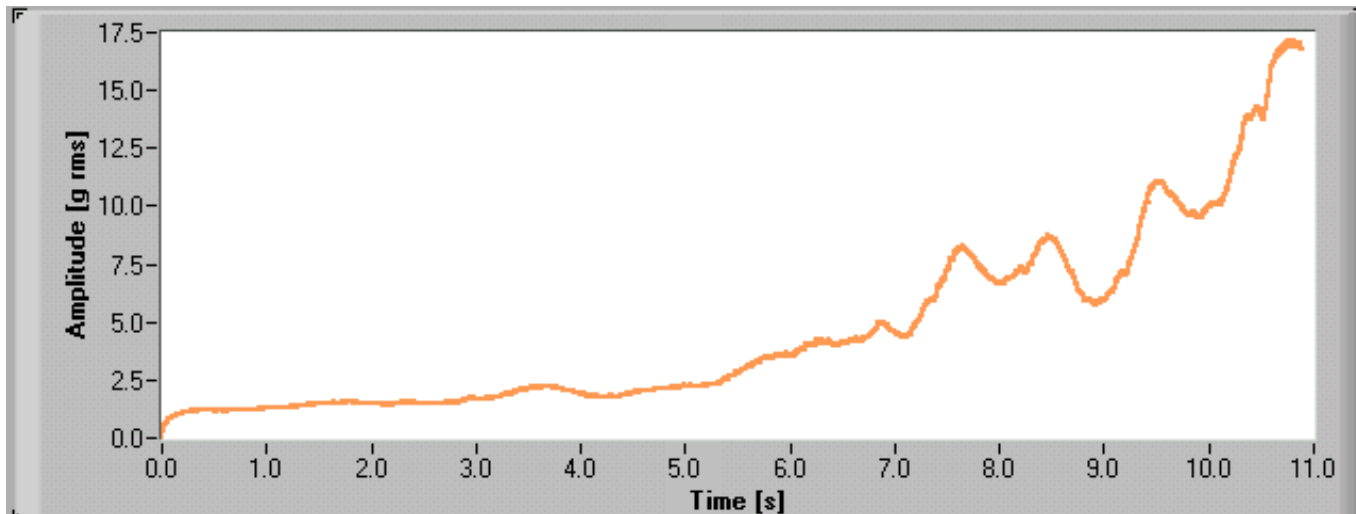


## Niveau de pression acoustique (SPL)

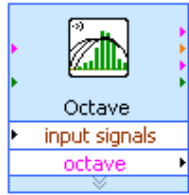
- Échelle logarithmique (dB)
- Référence à  $20 \mu\text{Pa}$
- Pondérations : A, B, C

## Niveau de vibration

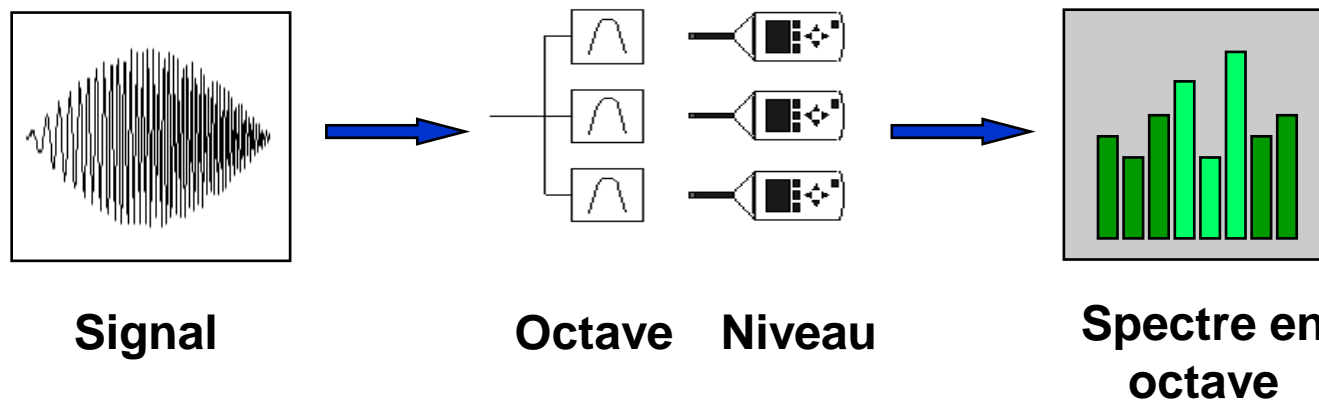
- g eff, g pic
- Référence à  $1 \mu\text{g}$
- Intégration : vitesse et déplacement



# Analyse d'octaves

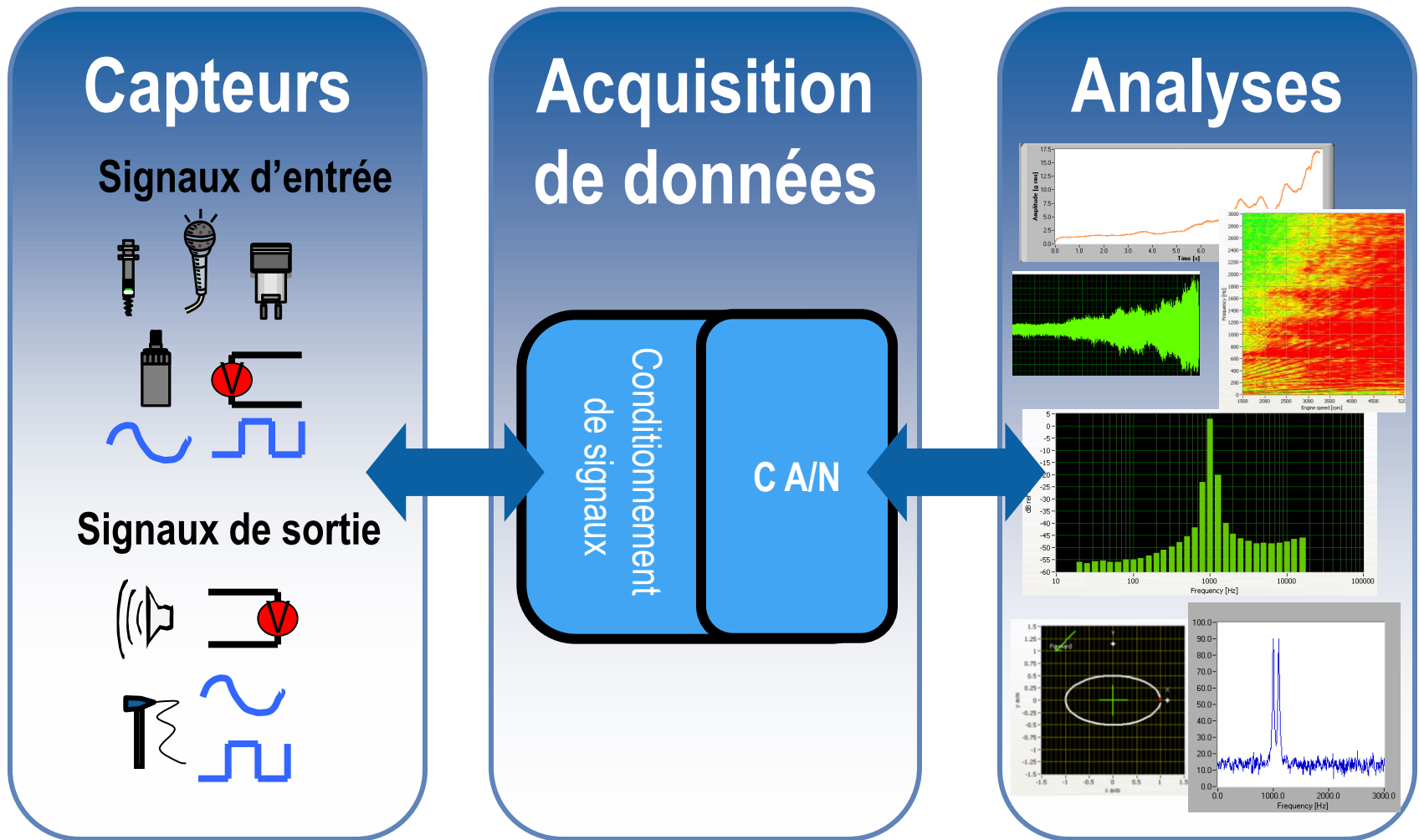


- Utilisée lorsqu'une oreille humaine est utilisée
  - Échelle d'amplitude en dB
  - Échelle de fréquence logarithmique
- Implémentation : blocs de filtres passe bande suivis de mesures de niveaux



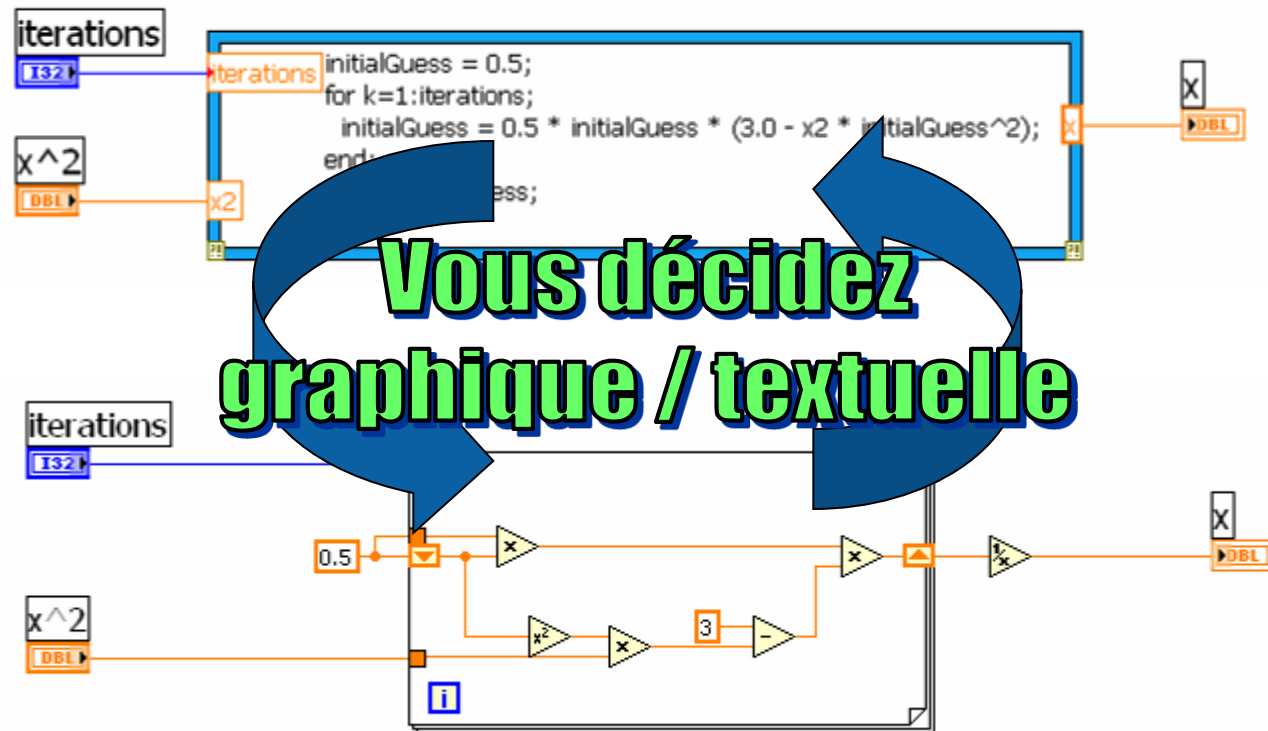
- Répond aux standards ANSI et IEC

# Démonstration de mesures acoustiques



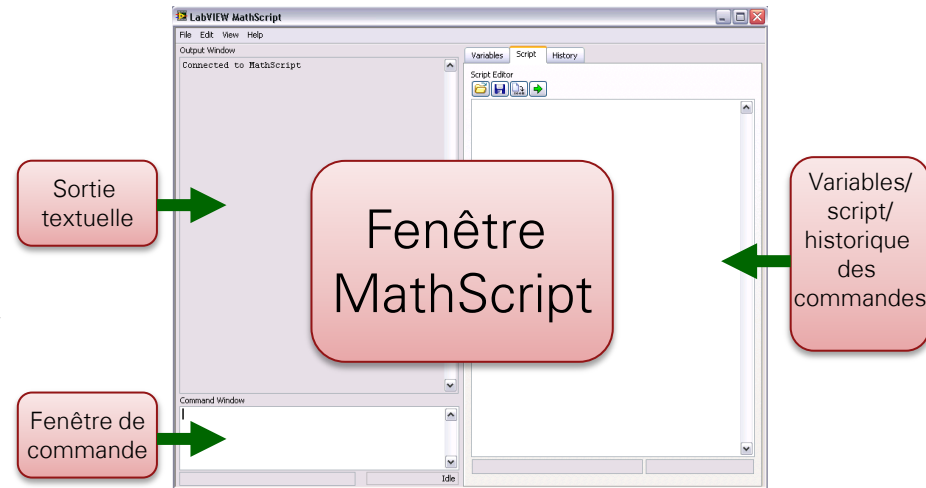
# Instrumenter des algorithmes avec du traitement du signal LabVIEW

- Libre de choisir la syntaxe la plus appropriée : textuelle, graphique ou une combinaison



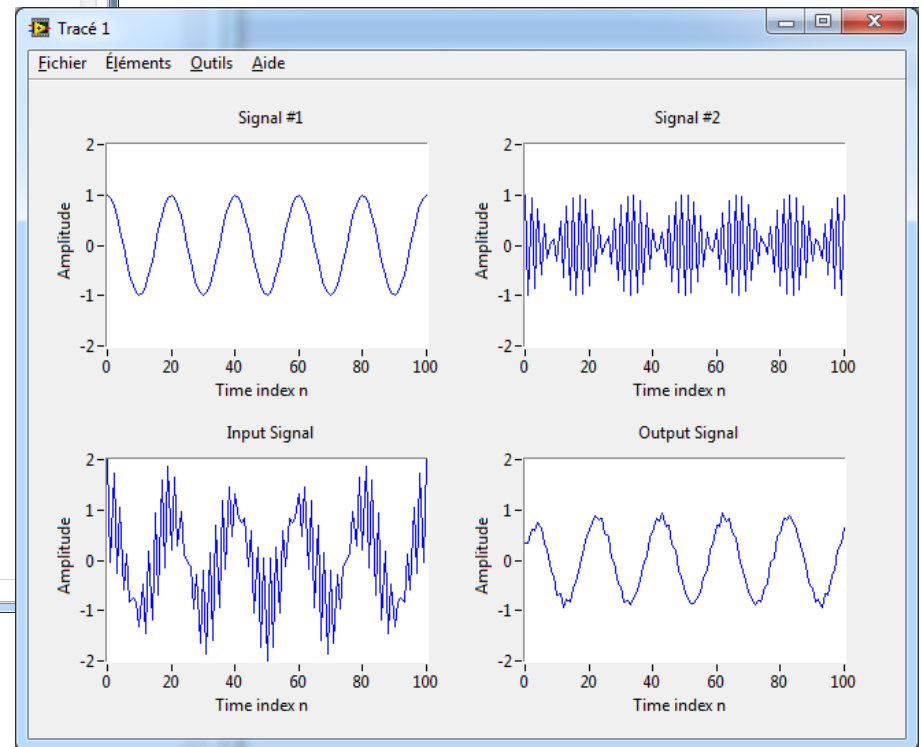
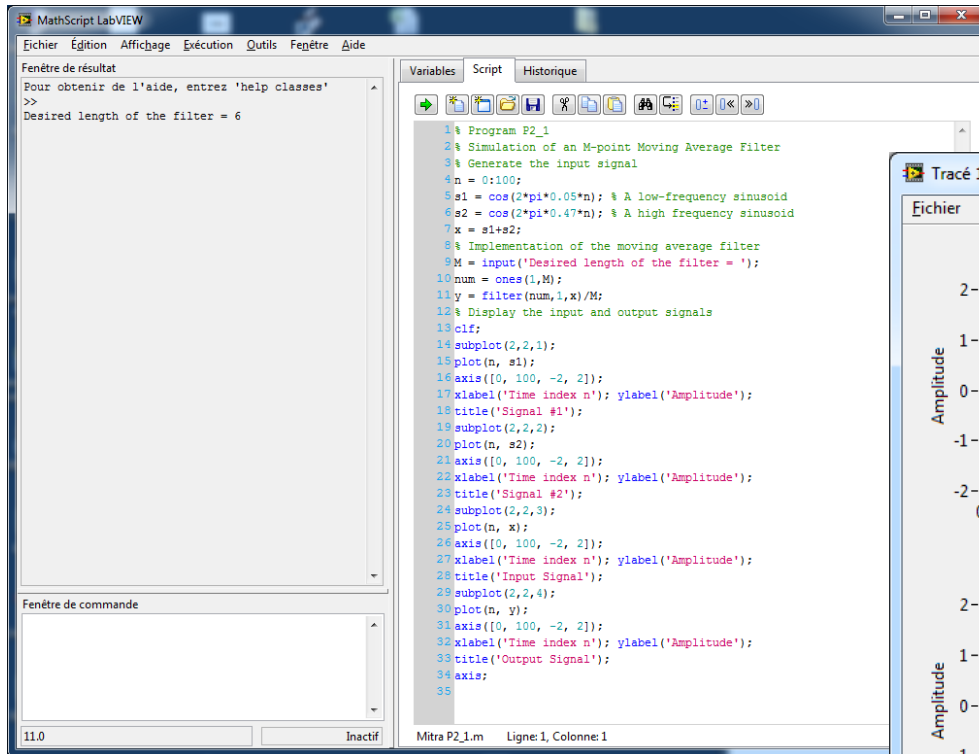
# Fenêtre interactive mathématique MathScript

- Intégration complète dans LabVIEW
  - Accès par la barre de menus LabVIEW (Outils → fenêtre MathScript)
  - Pas besoin d'applications tierces
- Interface interactive
  - Entrer les commandes de script .m, visualisation de la réponse immédiatement
  - Ouverture/exécution des scripts .m enregistrés
  - Visualisation du texte en sortie, historique des commandes, variables et affichages



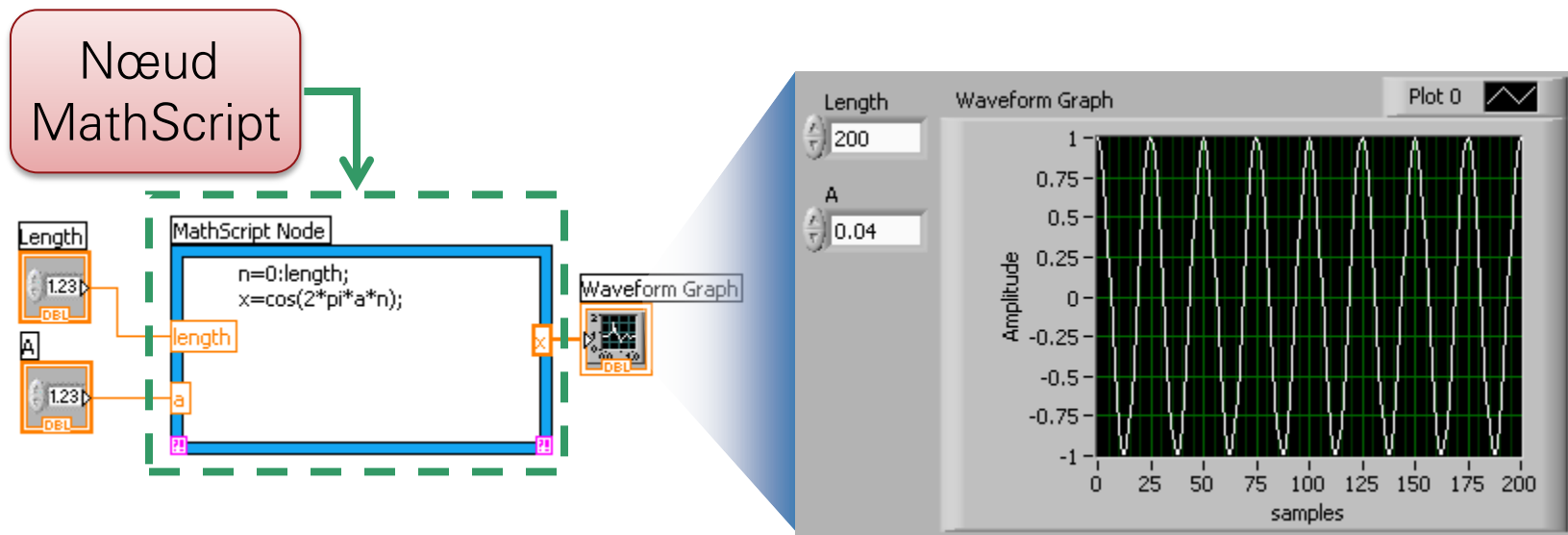
# Démonstration :

## Fenêtre MathScript pour le test d'un filtre



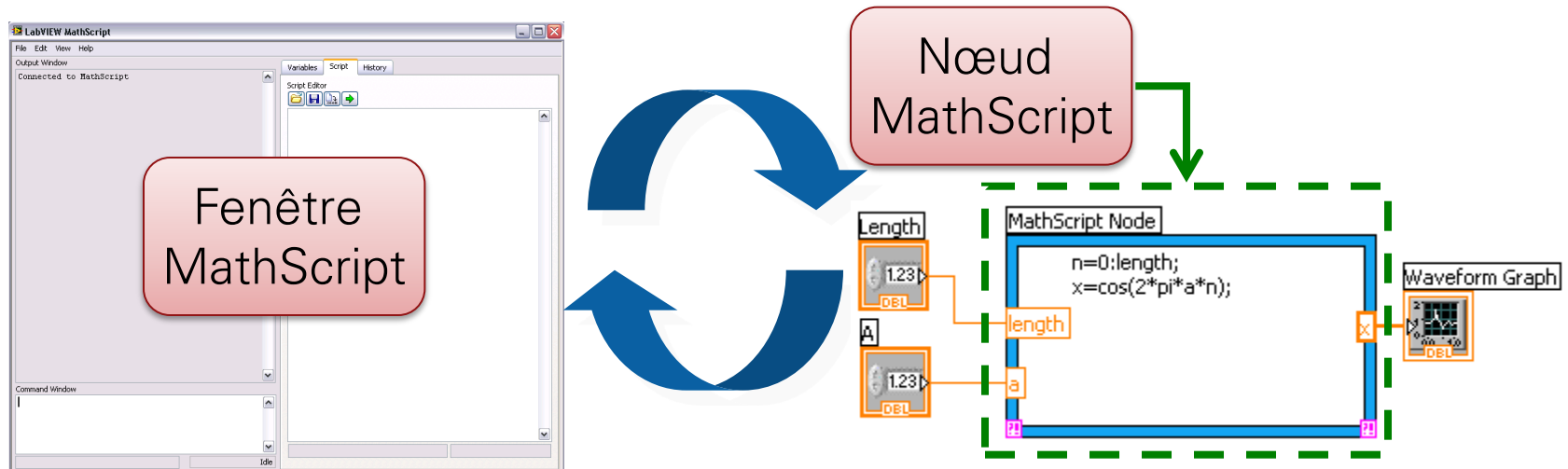
# Programmation mathématiques par le nœud MathScript

- Combinaison d'une conception graphique et d'une conception textuelle
- Implémentation d'équations et d'algorithmes textuelles
- Déploiement du code graphique sur des cibles Windows, temps réel, embarquées
  - Les variables d'entrées et sorties sont créées sur les bords



# Travailler conjointement avec LabVIEW MathScript

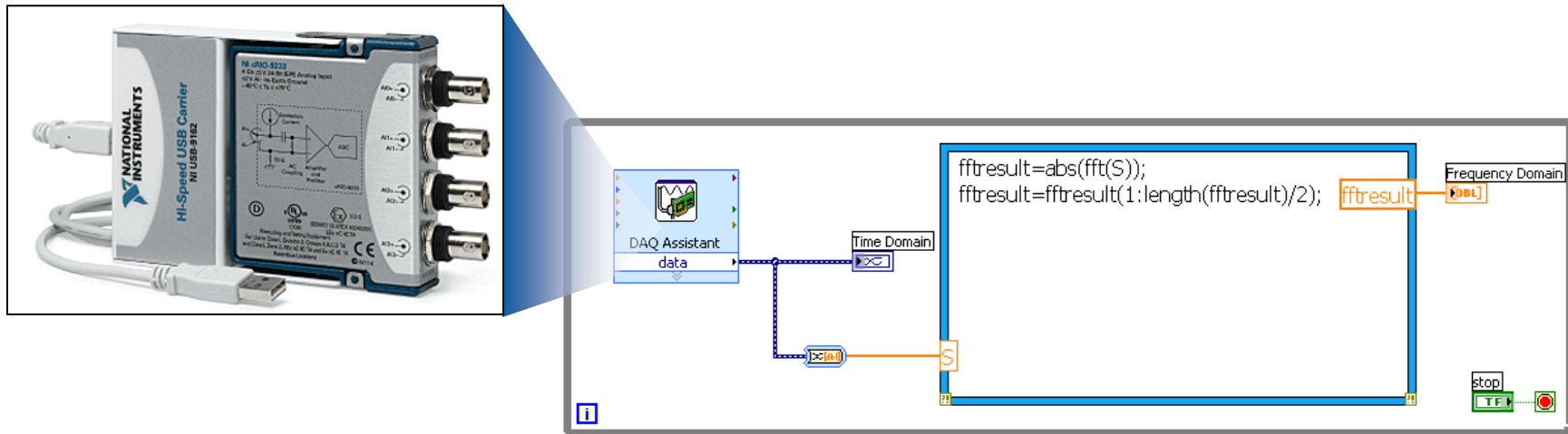
- Développer des scripts interactivement dans la fenêtre MathScript
- Échange entre les deux fenêtres afin de mettre au point votre travail





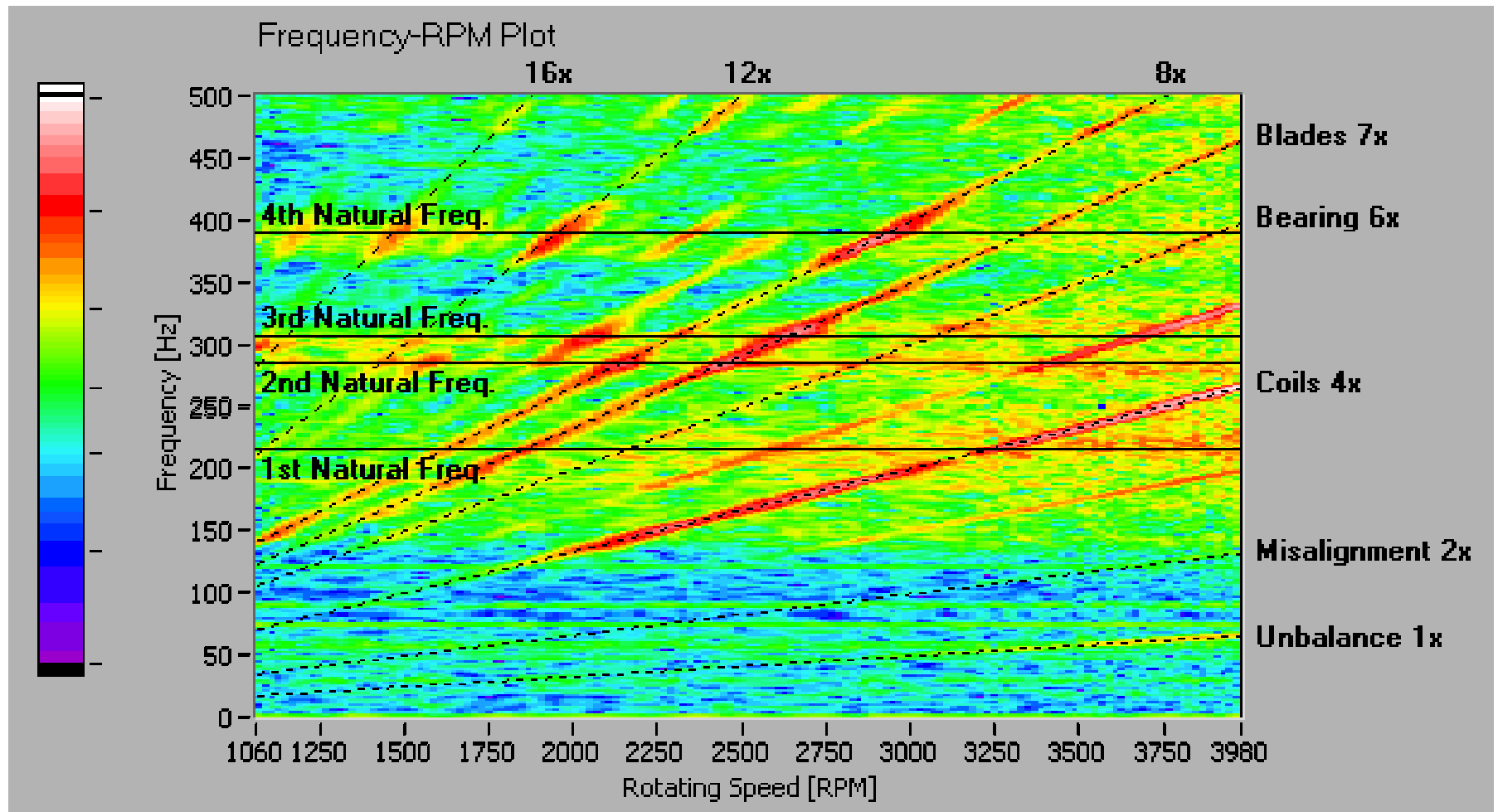
# Démonstration : analyse et mise au point d'un code

- Avantages des mathématiques textuelles avec de l'instrumentation virtuelle

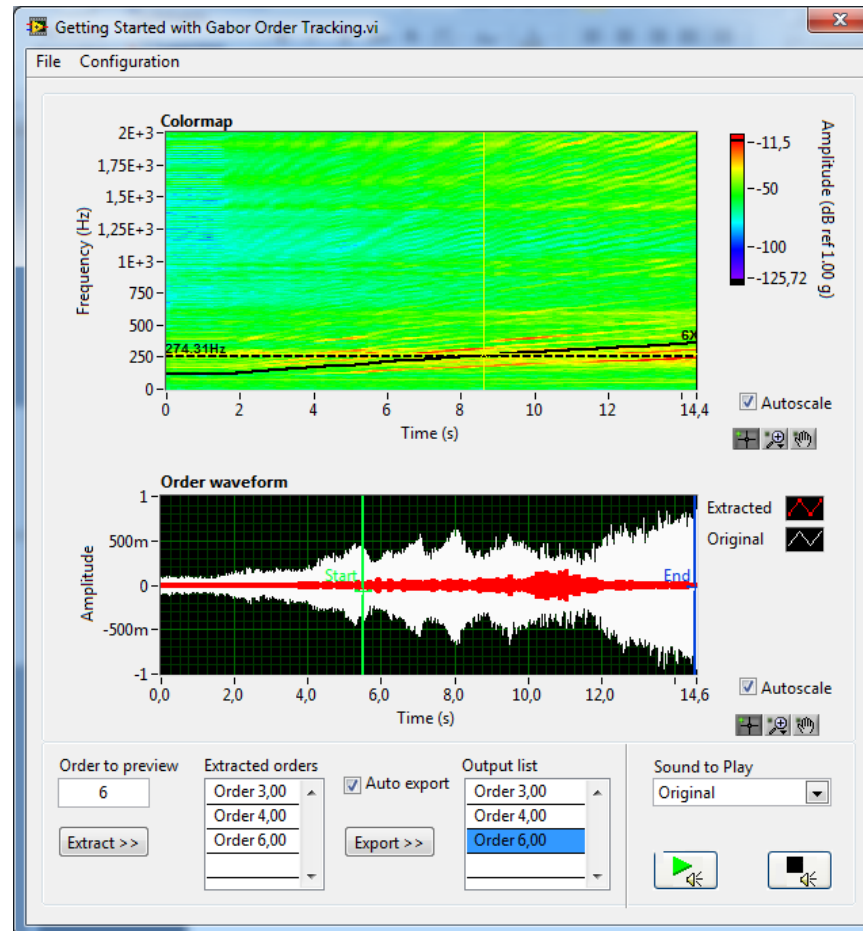


Accès direct aux signaux par de l'instrumentation

# Affichage : fréquence par rapport aux T/min

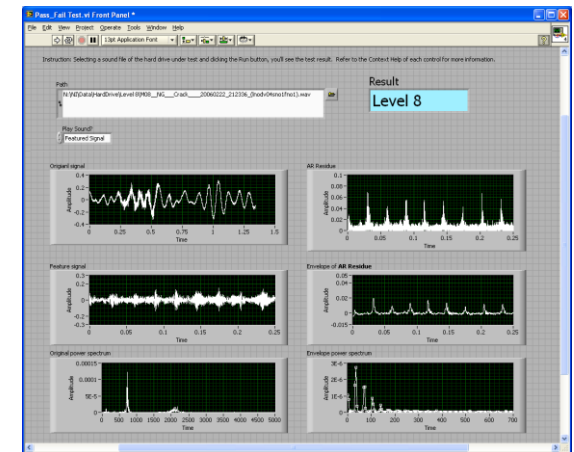


# Démonstration d'extraction d'ordre de Gabor



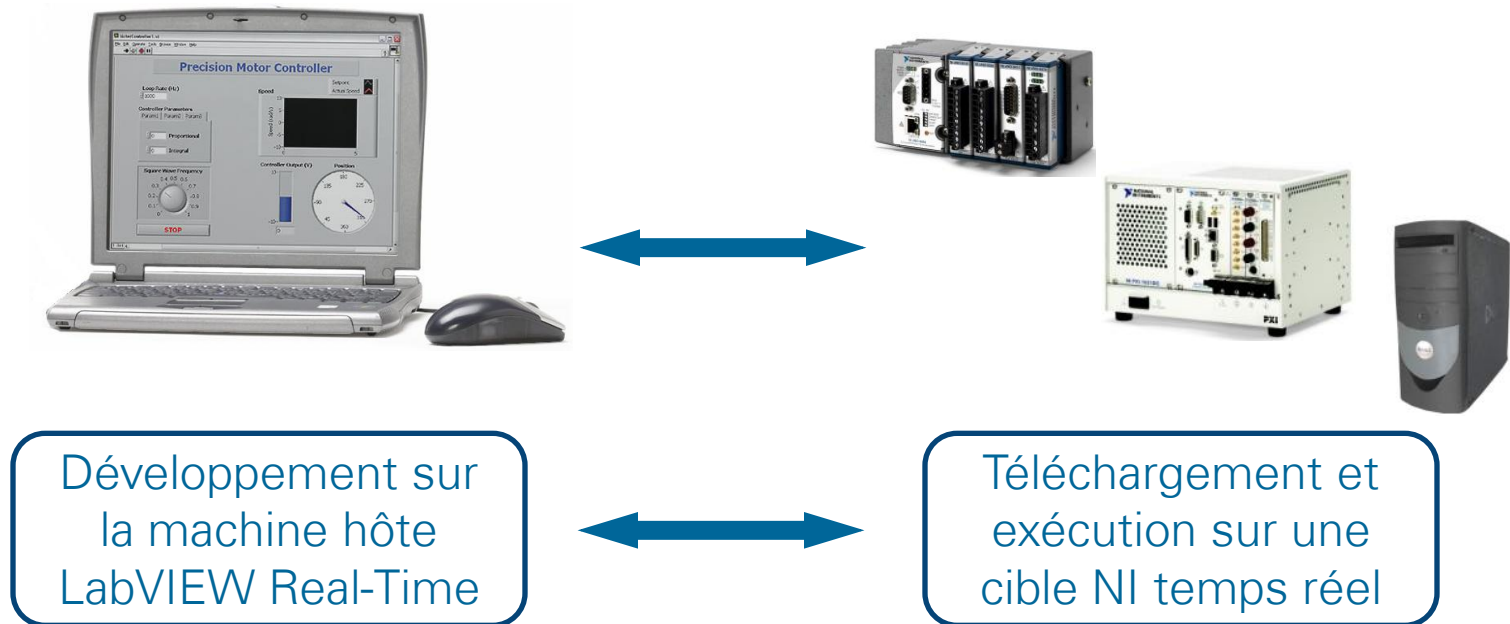
# Démonstration d'une application d'analyse et validation de disque dur par ondelette

- Un disque dur génère un bruit lors des lectures et écritures. L'analyse du bruit généré permet de **déterminer la qualité du disque dur**. Cette méthode est utilisée par les fabricants de disque dur en chaîne de production.
- Le test de validation est effectué généralement **par un expert qui écoute les bruits** du disque. Impossible pour un non-expert de reconnaître les différences. Le traitement du signal permet cette opération.
  - Catégories de bruits connus : pitch noise, crack noise, zee noise
- Méthodes de traitement utilisées dans ce cas :
  - AR Modeling (Processus Autorégressif)
  - "Detrend" basé ondelette
  - Détection de pic basé ondelette
  - Détection d'enveloppe
  - Analyse d'harmoniques



# Démonstration de traitement du signal en LabVIEW Real-Time et FPGA

En temps réel, les bibliothèques de traitement sont identiques à Windows, avec le déterminisme en plus



# Questions ?

