

Acquisition et traitement simultanés du son et de l'image pour la caractérisation des montres mécaniques

EPFL – 26.06.2008

François Dauron | QUALIMATEST SA | dauron@qmt.ch

qualimatest sa (Head Office)

Chemin des Aulx 18

1228 Geneva – Switzerland

Tel. +41-22 884 00 30 • Fax +41-22 884 00 40

(Branch Office)

Brunnmattstrasse 9

3174 Thörishaus – Switzerland

Tel. +41-31 888 88 00 • Fax +41-31 888 88 01

Introduction sur l'acquisition et le traitement de signal

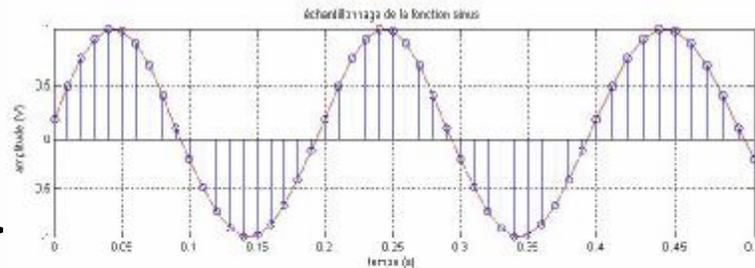
Généralités pour l'acquisition de données

- Échantillonnage

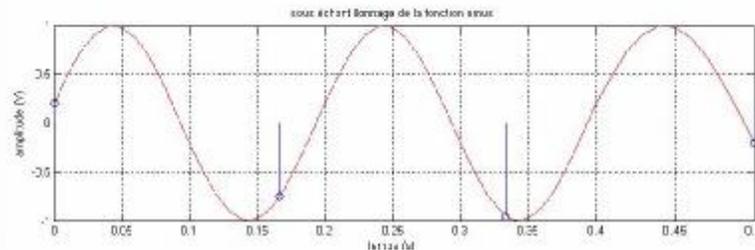
- Théorie: Shannon -> $F_{\text{échantillonnage}} = 2 \times F_{\text{signal}}$
- En pratique -> $F_{\text{échantillonnage}} = 10 \times F_{\text{signal}}$

- Précision (Nombre de bits)

- Acquisition moment ->



- Capacité à



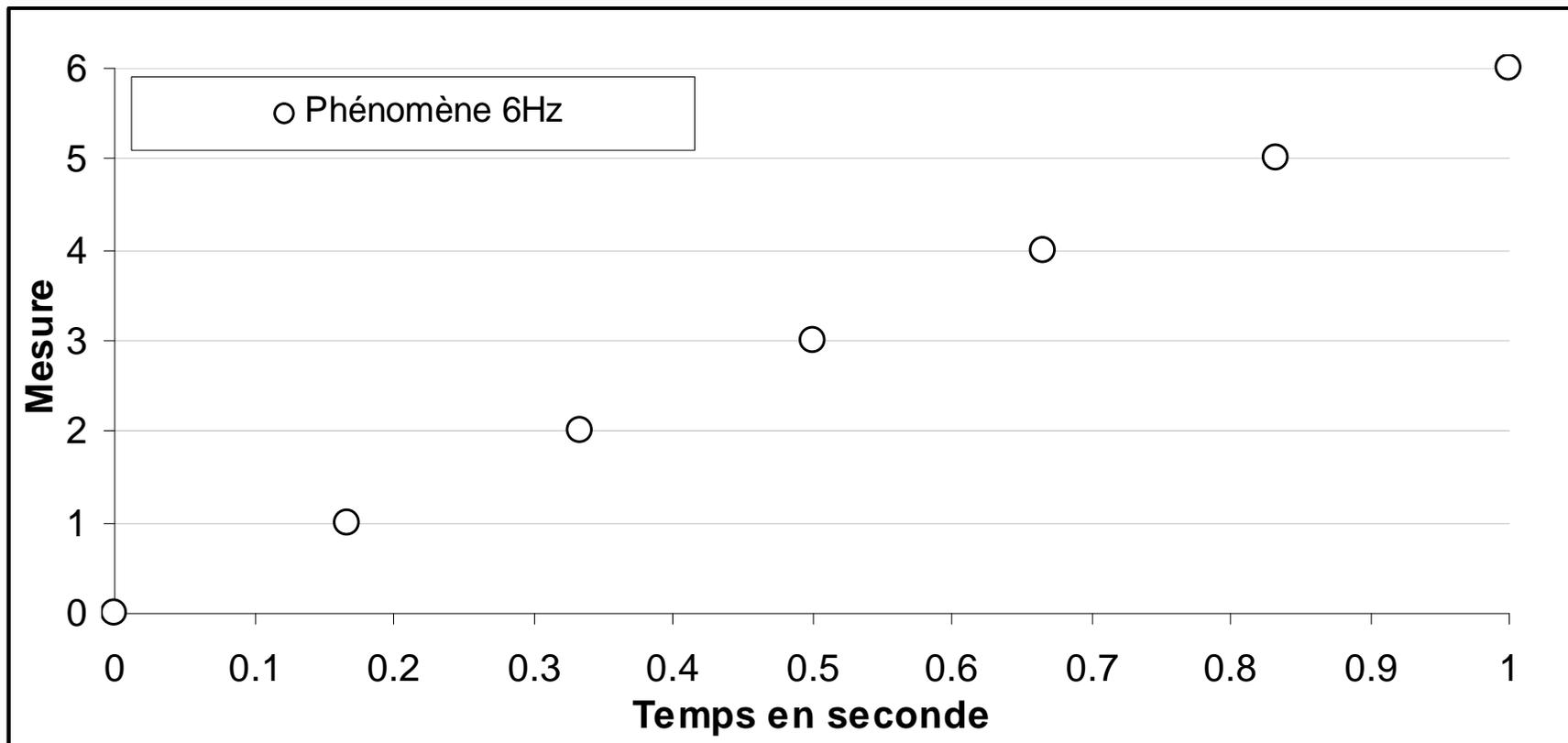
ons au bon

acquises

La vitesse d'acquisition implique des volumes de données importants

Vitesse Img/sec	Résolution des images	Volume de donnée par seconde (8 bits par pixels)	Acquisition directe sur PC
1'000 100'000	1.7 millions 768	1.7 GB (2 ½ CD) 700 MB	û
500	1.3 million	650 MB (1 CD)	ü
210	0.3 million	63 MB	ü
15	5 millions	75 MB	ü

La synchronisation pour optimiser la quantité d'information à acquérir et traiter



Plusieurs types de synchronisation

- Synchronisation du départ de l'acquisition
 - Lancement de l'acquisition d'un film
- Synchronisation de l'acquisition de chaque images
 - Acquisition d'une image en particulier
- Type de Synchronisation
 - Synchronisation de la sauvegarde uniquement (la caméra réalise une acquisition synchrone par exemple à 25 images / seconde)
 - Synchronisation de la caméra pour que chaque image soit acquise à un moment précis

Traitement des données

- Capacité à gérer « à la volée » ou de manière différée
- Optimisation des traitements
 - Mémoire
 - Process
- Capacité à filtrer l'information utile
 - Gérer que la partie de l'image utile (ROI)
 - Gérer que les fronts sur un signal

Temps de traitement typiques

	Type de process	Taille	Temps de traitement (ms)
Image	Recherche de front (edge)	640x480 pixels	1.5
		1600x1200 pixels	3
	Convolution 3x3 (filtre)	640x480 pixels	39
		1600x1200 pixels	100
	Reconnaissance de forme avec rotation	640x480 pixels	46
		1600x1200 pixels	127
	FFT	640x480 pixels	100
		1600x1200 pixels	1150
Son	Filtre Butterworth ordre 3	1x10 ⁶ points	130
	FFT	1x10 ⁶ points	600

Un exemple d'application pour la caractérisation des montres mécaniques

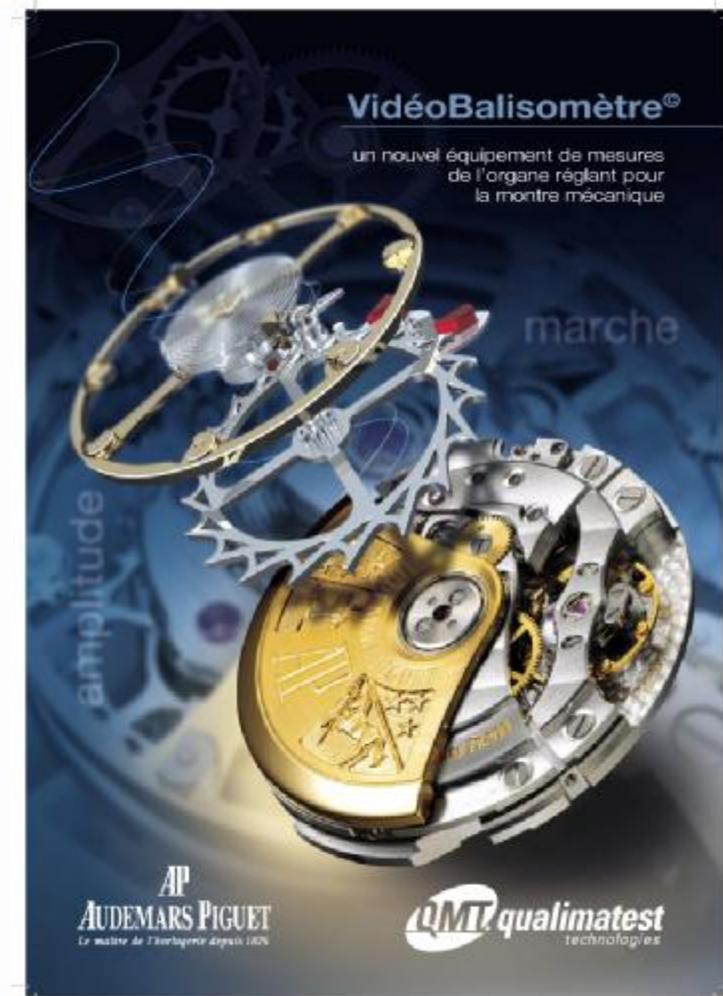
VidéoBalisomètre

Mesure de l'organe réglant pour la montre mécanique

Les innovations :

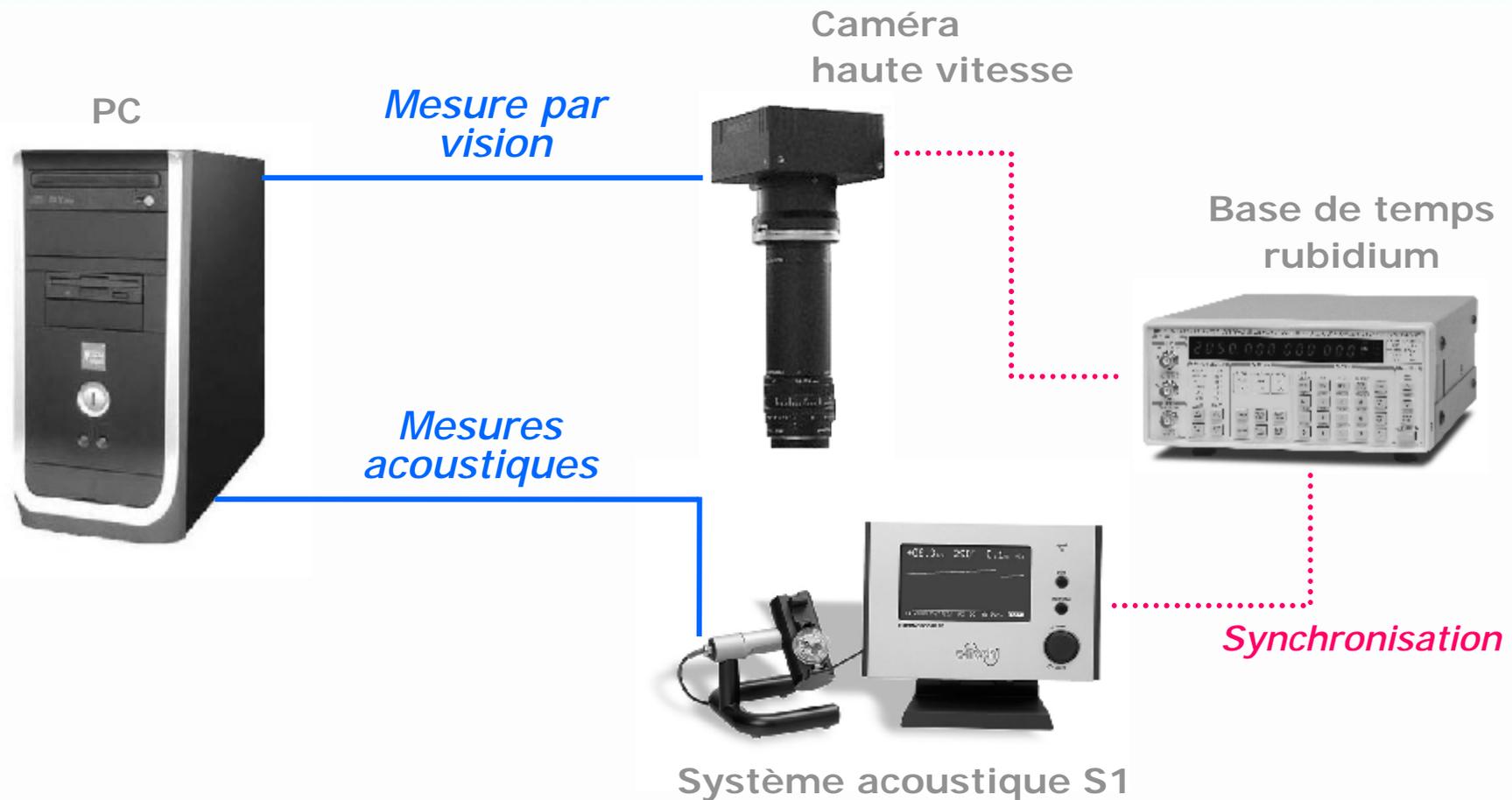
- Mesure de la position angulaire du balancier toutes les 1/4000ème de seconde, pendant une durée limitée (mode libre ou entretenu)
- Mesure par vision de l'amplitude du balancier, à chaque alternance, avec une précision inférieure à 1° pendant une durée illimitée
- Mesure des marches acoustiques et par vision sur une base de temps rubidium
- Analyse comparative des mesures effectuées par vision et par système acoustique.

Plus d'info: <http://www.qmt.ch/vidéobalisometre.html>



VidéoBalisomètre

Concept de l'équipement

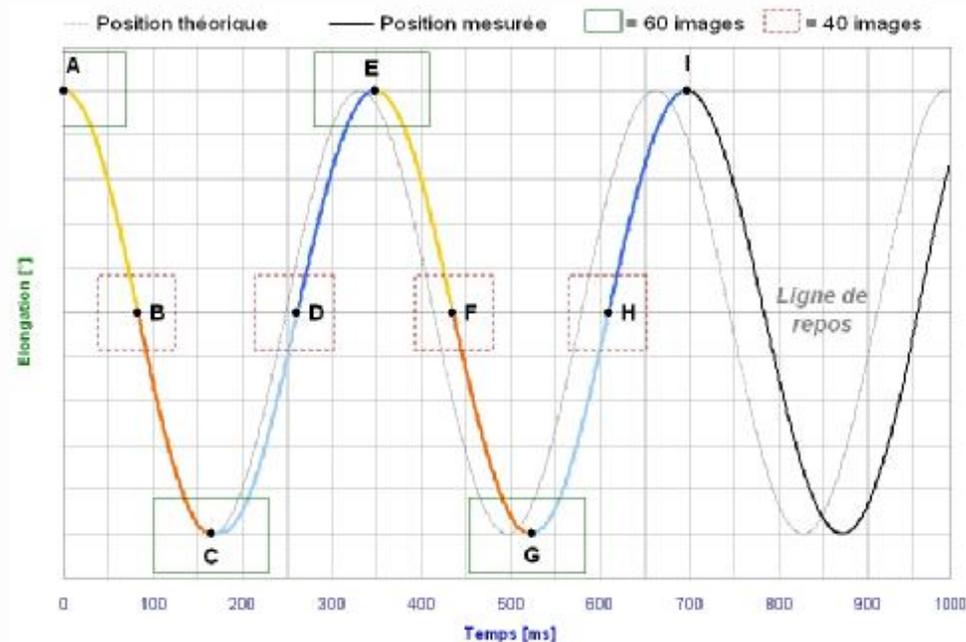


VidéoBalisomètre

Mesures par vision



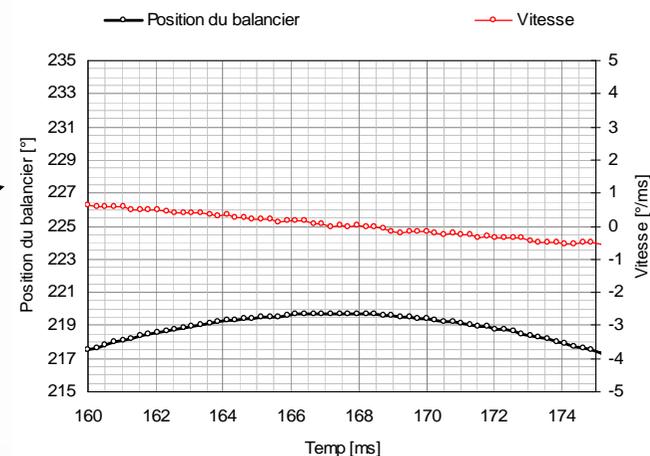
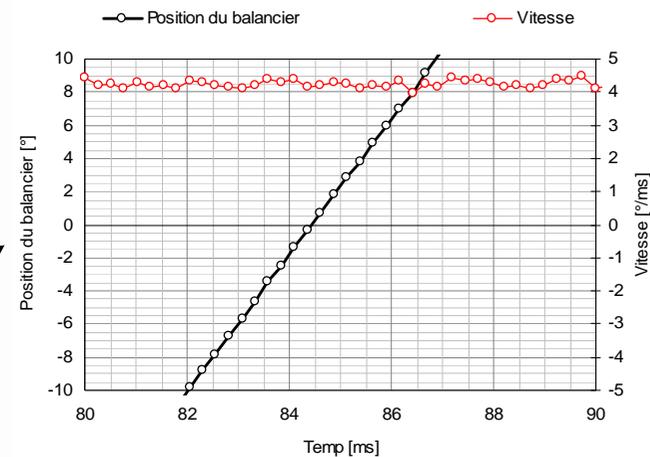
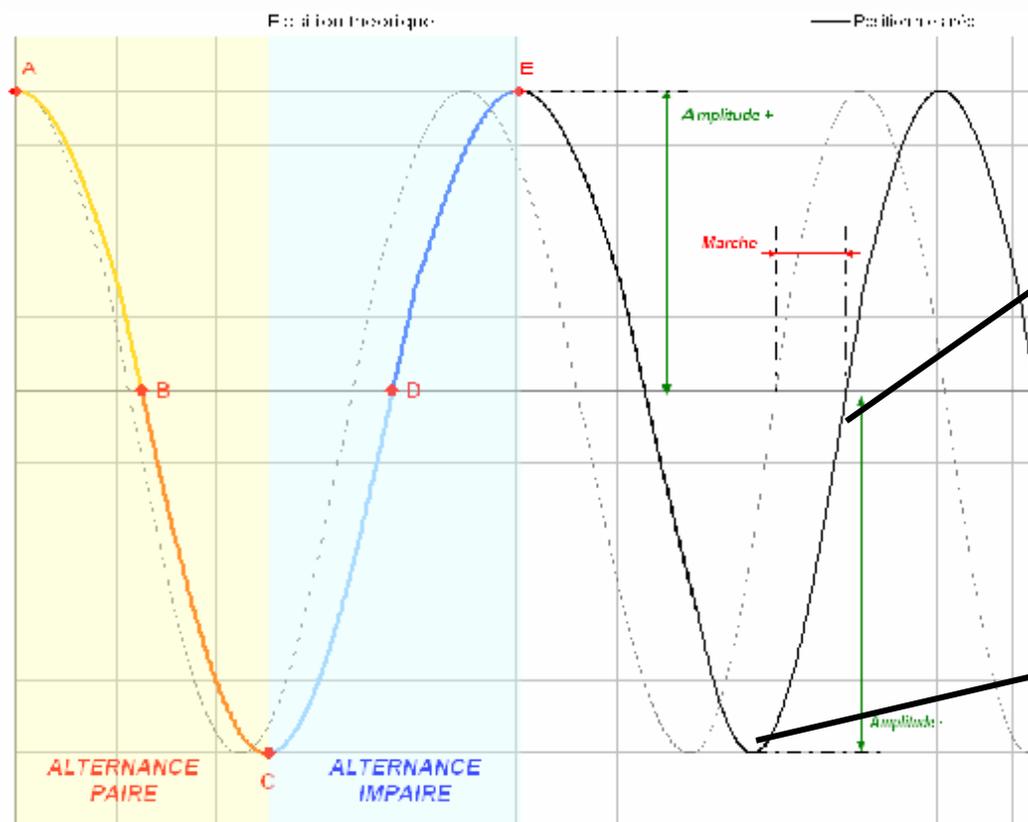
- **Centre de rotation :**
Mesure du centre du balancier
- **Trajectoire :**
Mesure de la position angulaire à 4 kHz (détection de 8 repères sur le balancier)
- **Amplitude :**
Recherche sans extrapolation des points de rebroussement A, C, E et G
- **Marche :**
Recherche des points d'intersection avec la ligne de repos : B et F pour la marche paire, D et H pour la marche impaire
- **Vitesse :**
Dérivée du déplacement



Cadence de mesure :
Une série de mesures toutes les 2 secondes

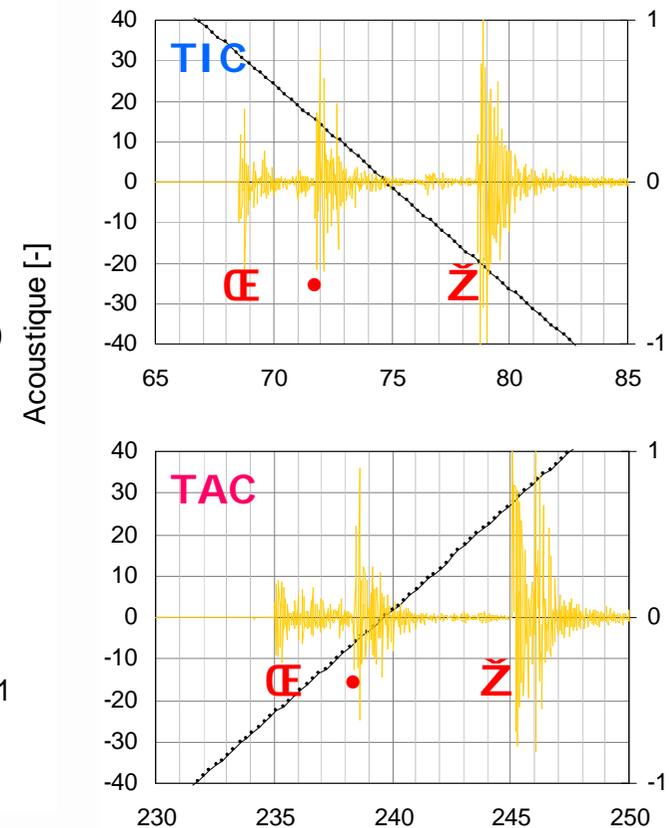
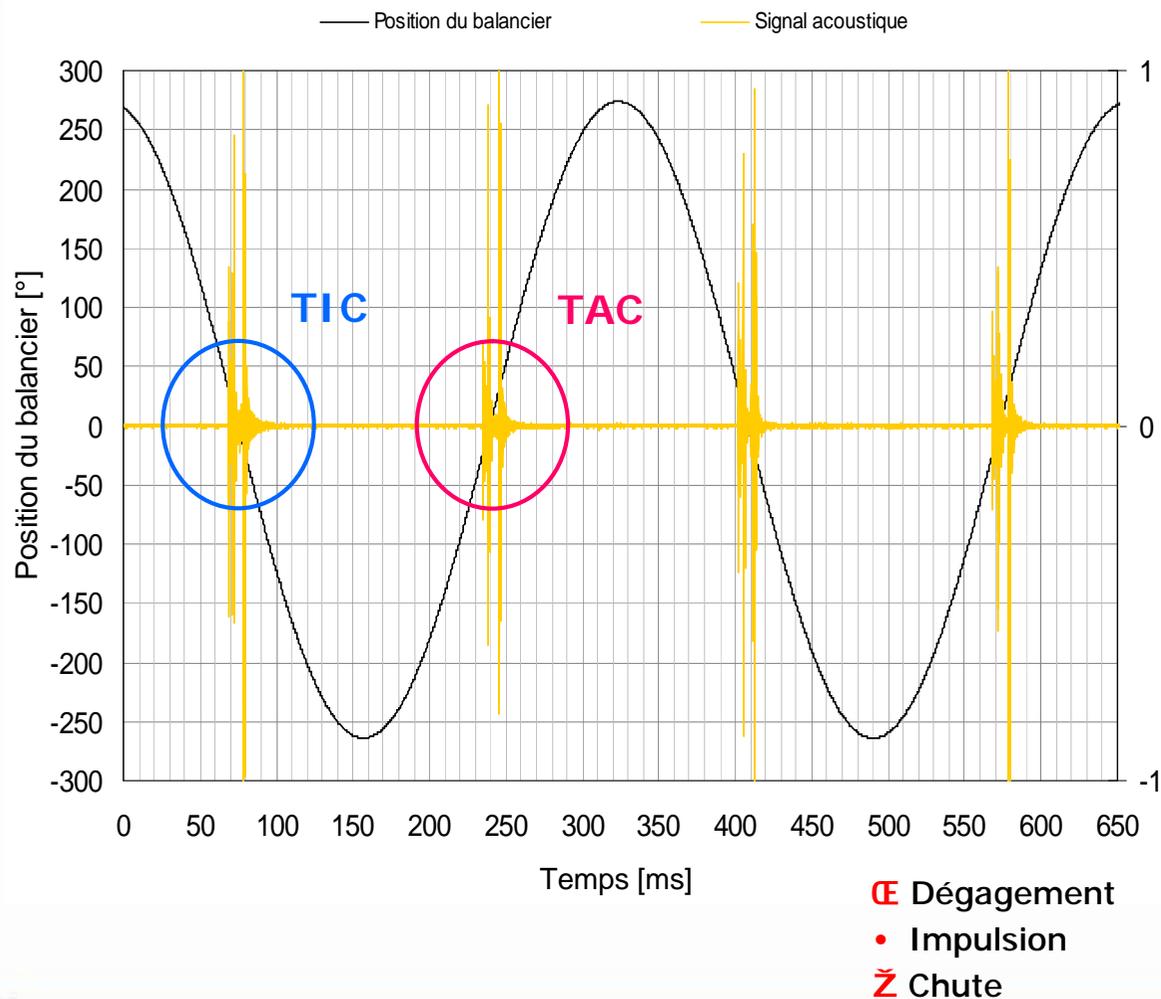
VidéoBalisomètre

Concept de la mesure par vision (DEMO)



VidéoBalisomètre

Analyse comparative vision / acoustique



Conclusions sur les points forts de cette approche

- La compréhension de système compliqués et rapide (l'échappement d'une montre par exemple)
- Grand potentiel d'application dans le domaine horloger:
 - Tracking aiguille
 - Positionnement: réglage, contrôle qualité...
 - Oscillation mécanique à chaque déplacement

Pour plus d'infos: <http://www.qmt.ch/watchTester.html>

Contactez-nous pour votre projet...

- Sur le web
 - Site internet : <http://www.qmt.ch>
 - E mail : info@qmt.ch
- A Genève, au siège de la société
 - Plan-les-Ouates, dans le Centre de Technologies Nouvelles (CTN), proche de l'autoroute de contournement.
 - Tél. : + 41 22 - 884 00 30
 - Fax : + 41 22 - 884 00 40
- A notre succursale de Thörishaus (BE)
 - près de Berne (sortie d'autoroute Flamatt).
 - Tél. : + 41 31 - 888 88 00
 - Fax : + 41 31 - 888 88 01