



**sciensoria**  
Electromagnetic solutions

# Mesure non destructive d'épaisseur de tubes



Remplacement des ultrasons par la  
technique des courants de Foucault

# Pourquoi mesurer l'épaisseur d'un tube

- Contrôle de conformité en fabrication
  - Epaisseur nominale assurée → Tube conforme
- Contrôle de l'excentricité
  - Tube excentré → tube fragile → perçage & fuite
- Contrôle en vue d'un cintrage
  - Tube plus ou moins épais → retour élastique
- Contrôle d'usure
  - Tubes soumis à la corrosion, abrasion dans installation sensibles (chimie, nucléaire) → fuite de produits dangereux

# Comment mesurer l'épaisseur d'un tube

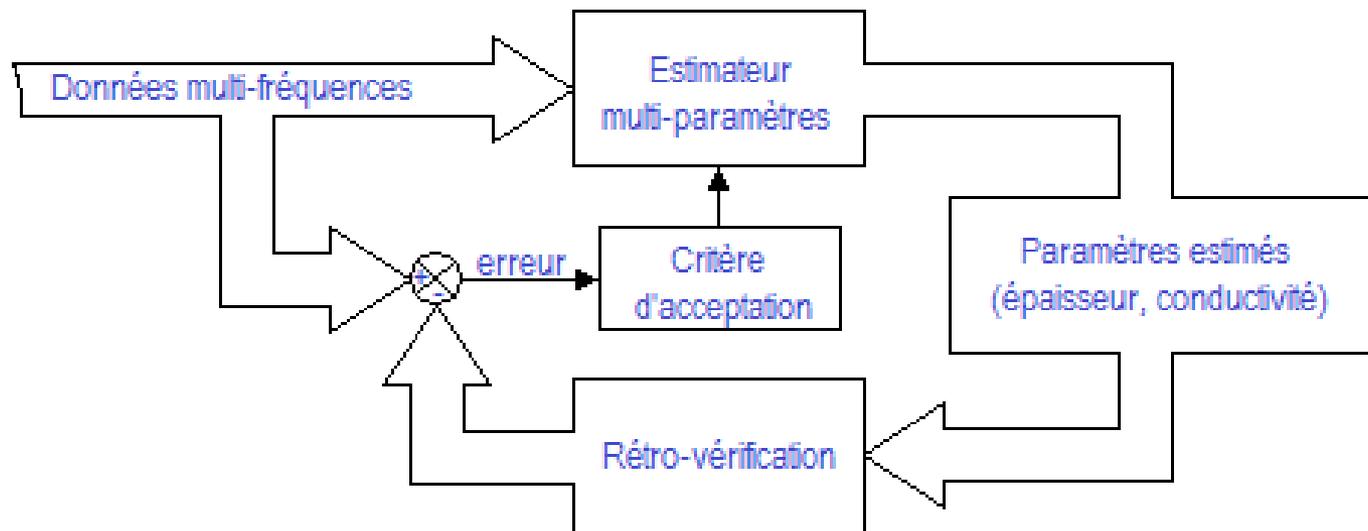
- Méthode classique par contacts
- Non destructives
  - Ultrasons  $\Rightarrow$  nécessite de couplant
  - Rayons ionisants ( $X, \gamma$ )  $\Rightarrow$  dangereux, chers
- Et maintenant : courants de Foucault
  - sans couplant, rapide, facile à réaliser
  - **méthode verte !**

# Courants de Foucault, quoi de neuf ?

- Ancienne technique inventée par Oested (XIX), Populaire après 1945 grâce à Förster
- Applications principales :
  - détection de défauts, tri de matières
  - Mesure d'épaisseur : nécessitant un étalonnage
  - Sensible aux changements du matériau
  - Matériau changé  $\Rightarrow$  nouvel étalonnage  $\Rightarrow$  **temps, coûts**
- **Nouveau : courants de Foucault multi-fréquences**
  - **S'adapter aux changements du matériau**
  - **Précis pour les faibles épaisseurs**
  - **Facile à positionner (contrôle manuel)**

# Comment ça marche ?

- Technique multi-fréquences, riche en informations
- Analyse du signal puissante basée sur modèle
- Appareil de mesure numérique rapide, précis



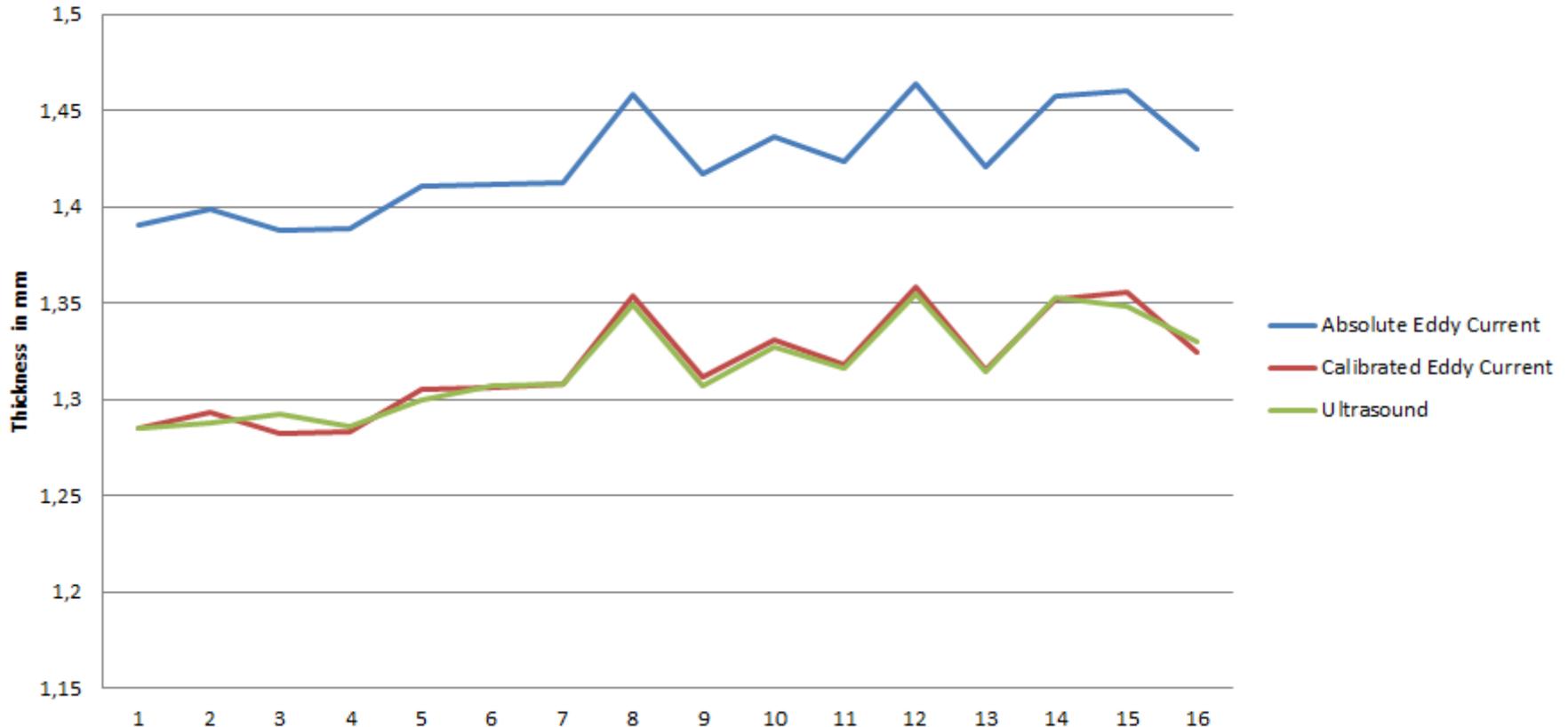
# Avantages

- Adaptation et reconnaissance automatiques au matériau du tube
  - Mesure simultanée de la conductivité électrique  $\sigma$
- Rejet des imprécisions du positionnement de la sonde :
  - Excentrage
  - Inclinaison
- Vitesse de mesure élevée
  - Temps de mesure  $\leq 1,5$  s/mesure pour tube inconnu, ... beaucoup plus court si tube connu, sonde fixée

# Comparatif CF-Ultrasons

- Mesure sur 4 génératrices d'un tube ; la mesure par ultrasons est étalonnée ; la mesure par courants de Foucault n'est pas étalonnée
- Avec étalonnage sur 1 point, la mesure CF est aussi précise que US

**Eddy current vs Ultrasound measurements**



# Conclusion

- Courants de Foucault : sans étalonnage, capable de fournir valeur absolue de l'épaisseur
- Ultrasons  $\leftrightarrow$  courants de Foucault : même précision si les 2 sont étalonnées
- Courants de Foucault : sans couplant, positionnement facile, précise pour les faibles épaisseurs, déploiement facile,
- **Courants de Foucault : +1**

# Pour plus de détails

- Web
  - <http://www.sciensoria.fr>
  - <http://www.sciensoria.com>
- Vidéos démo sur Youtube
  - <http://youtu.be/WC5suY4gcqU>
  - <http://youtu.be/CN5WH1TI9ps>