



Nanotechnologie pour la mesure de courants en EnPu

NEELOGY © CONFIDENTIAL

St Nazaire 12/06/14

« On ne maîtrise bien que ce que l'on mesure bien »

Lord Kelvin

Cleantech

- Neelogy **développe et commercialise** des capteurs de courant à **Effet Néel®**
- Créée en **2006**
- 3 levées de fonds** en 2009 et 2010
- Portefeuille de **brevets internationaux**

L'Effet Néel®

- Mesure **haute précision** de courants **DC/AC** grâce à un **matériau nanostructuré**
- Une **technologie en rupture** face aux capteurs conventionnels
- Basée sur les travaux de **Louis Néel** (prix nobel de physique en 1970)

Matériaux

Transducteur

Electronique

Packaging

Système

Chaîne de la valeur des capteurs

Des secteurs et applications qui nécessitent une mesure précise du courant pour répondre aux enjeux



Secteurs

Ferroviaire

Automobile

Aéronautique

Energie

Smart grids

Industrie

Enjeux

Qualité de l'énergie

Optimisation des performances

Courants de défaut

Contrôle moteur

Détection des pannes

Capteurs

Effet Néel ®

Comptage légal

Sous comptage

Continuité de services

Réduction des pertes

Battery management

Conversion

Stockage

Protection

Monitoring

Diagnostic

Comptage

Applications

Notre premier produit: Comptage d'énergie embarqué ferroviaire



CONTEXTE

- 🕒 **Ouverture du marché** (régulation Européenne) : facturation de l'énergie réellement consommée vs estimée en fonction des Tonnes x km
- 🕒 **Eco conduite** : réduction de la consommation
- 🕒 **Trading d'énergie** : optimisation des coûts

NOUVEAUX BESOINS

Système embarqué intégré de comptage de l'énergie

INSTALLATION ON BB27000 LOCOMOTIVE



Exigences	Effet Hall	Shunt	Effet Néel ®
Installation rapide : Retrofit	☹️	☹️	😊 30min
Précision : Facturation	☹️	😊	😊 Class 1R
Securité : Intégrité du train	😊	☹️	😊 Contactless

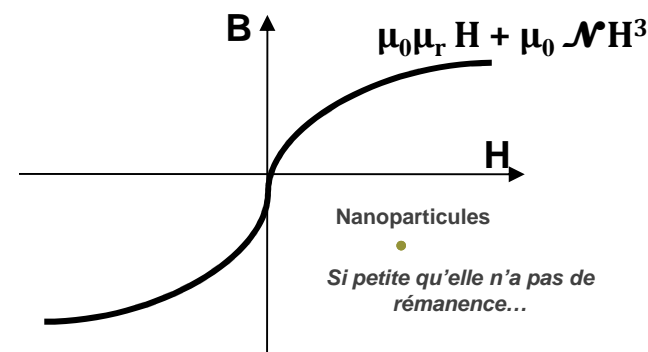
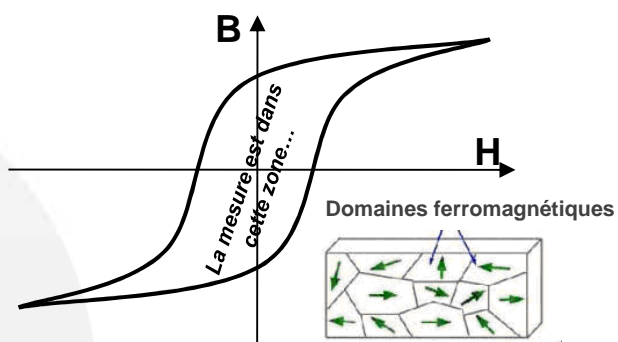
L'Effet Néel ®

Matériau nanostructuré sans rémanence magnétique



Capteurs magnétiques classiques
(Effet Hall – Fluxgate)

Capteurs à Effet Néel ®

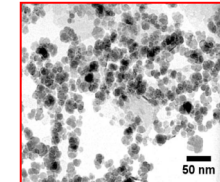
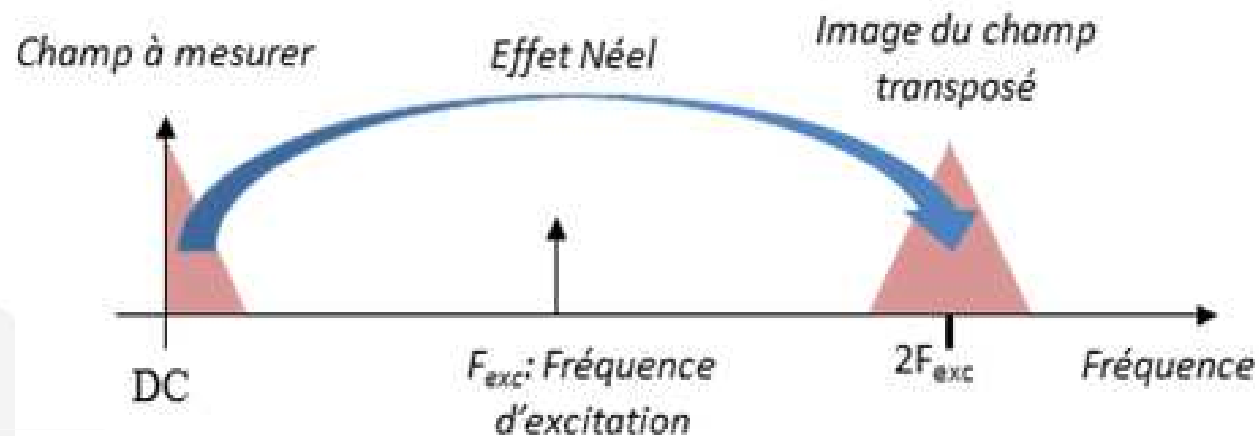


Propriétés magnétiques et mécaniques uniques

- ⦿ Perméabilité magnétique très basse
- ⦿ Elimination complète de la rémanence magnétique
- ⦿ Flexibilité mécanique sans aucun impact sur la performance
- ⦿ Fabrication à la carte du transducteur



Principe de fonctionnement: mesurer un courant DC avec une simple bobine à Effet Neel®



- L'Effet Neel® apparaît lorsqu'un matériau superparamagnétique (SPM) est soumis à un champ magnétique contenant 2 composantes fréquentielle
- Le matériau agit comme un « mélangeur » de fréquences entre la composante DC et l'excitation
- La composante DC est transposée autour de l'harmonique 2, et mesurée avec la même bobine
- Un courant de rétroaction est utilisé pour annuler l'harmonique 2 et constitue le signal de sortie

L'Effet Néel ®

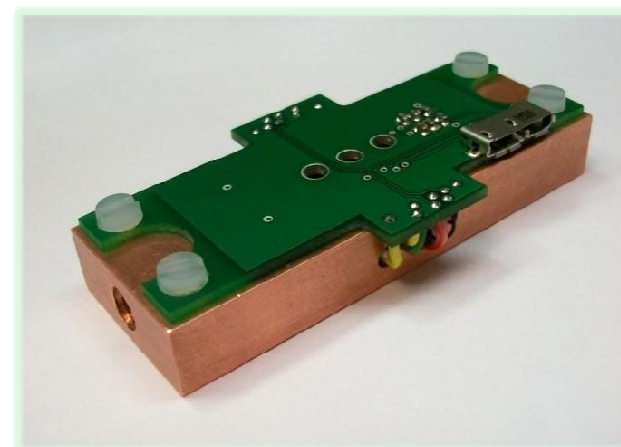
Des solutions de mesure pour la maîtrise de l'énergie



Installation sur matériel existant



Intégration au système



Bénéfices clients

- Capable de mesurer des **courants continus et alternatifs**
- Haute précision** sur des courants faibles et forts
- Installation facile et non intrusive** sur tout type de conducteurs
- Aucune maintenance** car absence de rémanence magnétique
- Résistant** à des conditions d'exploitation sévères (température, vibrations, EMI)
- Poids réduit et peu encombrant**
- Programmable** in situ et en temps réel



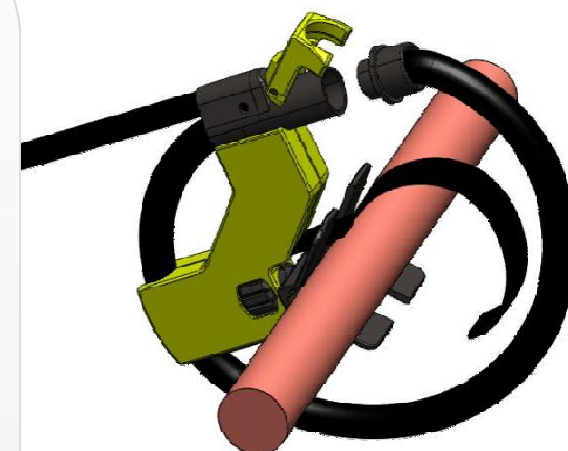
Appliqué à l'instrumentation, la Boucle à Effet Néel – Série 8



Pour le diagnostic et le monitoring du courant DC et AC



- Sonde DC / AC
- Flexible et ouvrante
- Mesure facile et non intrusive
- Calibre : 600 A, 1kA, 3kA et 5kA
- Bande passante 10kHz
- Sortie analogique et afficheur
- Pas de dérive d'offset magnétique
- Précision de la mesure < 1%
- CAT III 1000 V



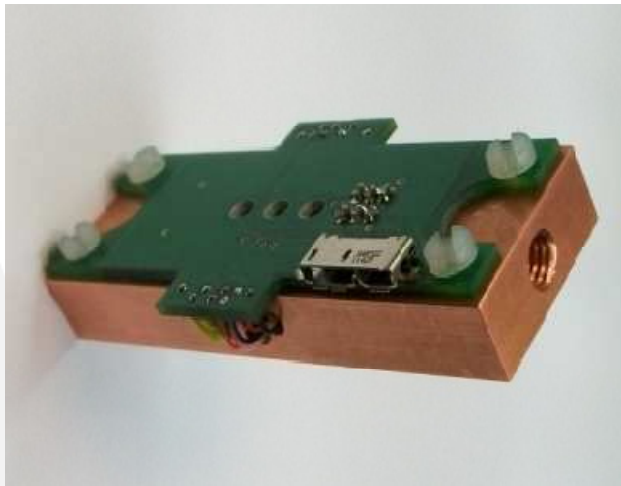
Applications en EnPu

Les technologies existantes



	Galvanic Insulation	Accuracy	Light Weight Small Size	Vibrations & T°	BW DC-1MHz	Easy to Install Zero Maintenance	EMI
Shunt							
Transformer & Rogowski		/	/			/	
Hall Effect & Fluxgate		/					
Neel Effect							
GMR							
MagnetoOptics							

On vise un capteur aussi précis qu'un bon shunt mais intrinsèquement isolé et robuste en environnement contraint



- **Transducteur très compact et léger (typiquement pour 400A on vise <75g busbar inclus)**
- **Bande passante 100kHz**
- **Précision meilleure que 1%**
- **Température d'utilisation >125°C**

Références clé



Ferroviaire



Automobile



DRIVE THE CHANGE



Aéronautique



Smart grids

