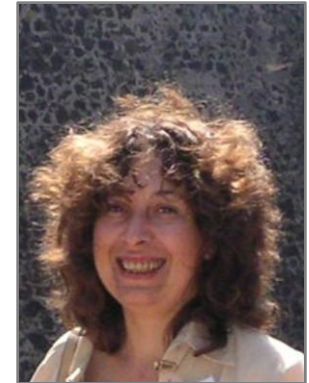


**Les Séminaires de la Fondation  
"Nanosciences aux limites de la Nanoélectronique"**

**Jeudi 26 Novembre 2009  
à 16 h**

**Tetiana Aksenova**

CEA-LETI, CLIMATEC, Grenoble  
*Titulaire d'une Chaire d'Excellence  
de la Fondation Nanosciences*



*présentera un séminaire intitulé :*

**Brain Computer Interfacing:  
From the laboratory to real life applications**

*Vous êtes tous cordialement invités au pot qui suivra la présentation.*

**Amphithéâtre 15 de l'école PHELMA**  
(anciennement ENSERG)  
23 rue des Martyrs – 38000 Grenoble

**nanoSCIENCES**  
FONDATION



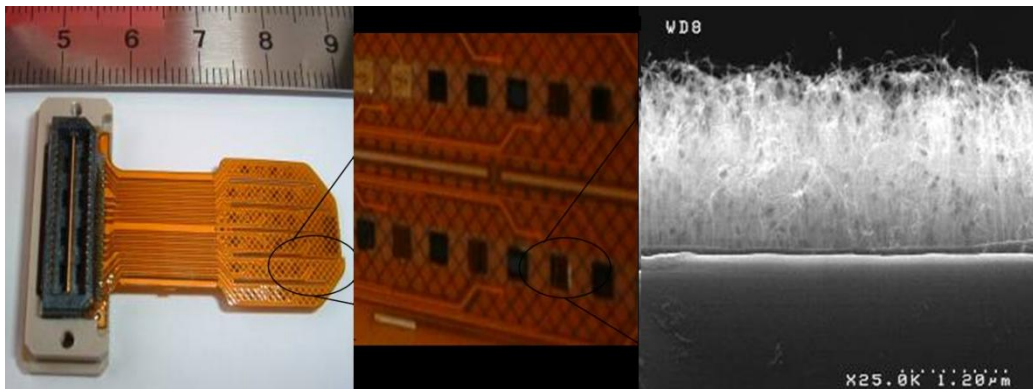
# Brain Computer Interfacing: from the laboratory to real life applications

The goal of Brain Computer Interface (BCI) is the restoration of control functions of the subjects with severe motor disabilities. BCI provides an alternative non-muscular communication pass to send the command to the external world using the measures of brain activity. Therefore, feasibility of BCIs requires advances in neuroscience, component miniaturization, biocompatibility of materials and sensor technology that can be developed as a large-scope team effort.

The core of BCI is the system of brain signal decoding. Different types of signal are exploited.

- Invasive BCIs analyse neuronal activity registered with electrodes implanted into the cortex. Clinical implementation of such BCIs is impeded by the risks of surgical interventions.
- Non-invasive BCIs decode electroencephalographic activity (EEG) measured from the scalp. They provide communication channels of limited capacity.
- Prominent minimally invasive BCI decodes neuronal activity measured from the cortical surface. It does not require that electrodes penetrate the cortex and provide high resolution.

Then real time brain signal decoder extracts digital command signal from the set of analogous delivered by an array of nanostructured microelectrodes. Self learning adaptive modeling allows taking into account variability and plasticity of the brain.



The 32-electrode implant was made on a 2cm x 4cm flexible 120 $\mu$ m-thick polyimide support. 2 x 16 electrodes made of silicon with a surface of 1mm<sup>2</sup> covered of TiN and CNTs were alternatively disposed in the contact areas. A counter electrode in TiN of 10mm<sup>2</sup> was also placed at the extremity of the matrix and connected to a platinum wire to insure its potential's stability.

F Sauter-Starace - © LETI

## Biographie

Tetiana AKSENOVA est une spécialiste des mathématiques appliquées, diplômée de l'Académie des Sciences de Kiev (Ukraine).

Ses secteurs de recherche actuels sont:

- ✓ Traitement des signaux et reconnaissance des patterns basés sur les modèles oscillatoires perturbés.
- ✓ Modélisation fondée sur des données empiriques. Modèles statistiques: régression robuste, critères de sélection d'un modèle, algorithmes de type GMDH.
- ✓ Calcul rapide. Une application de la convolution avec un noyau polynomial par morceaux pour l'estimation des dérivées si les données sont brouillées.
- ✓ Applications en médecine et pharmacologie :
  - développement d'interfaces homme-machine
  - analyse d'activité neuronale de cerveaux :
  - reconnaissance des décharges neuronales utilisant des modèles non-linéaires d'auto oscillation
  - filtrage des artéfacts de la Stimulation Haute Fréquence (SHF) du cerveau pour les analyses en ligne ou off-line de l'activité neuronale pendant la stimulation
  - sélection des modèles linéaires et non-linéaires pour la conception de médicaments assistée par ordinateur