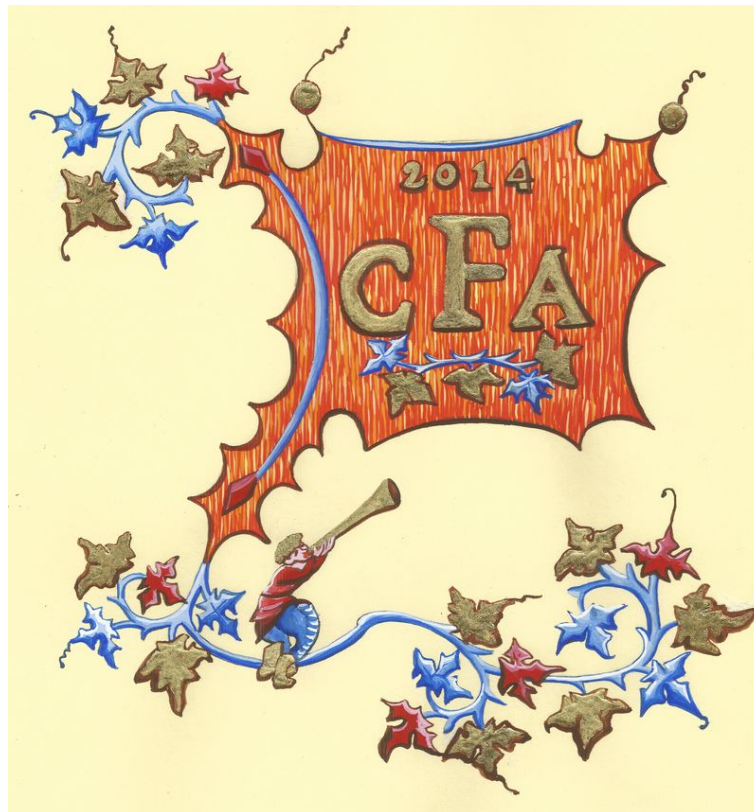




Imagerie ultrasonore ultrarapide : de l'élastographie par ondes de cisaillement à l'imagerie fonctionnelle du cerveau

J.-L. Gennisson

Institut Langevin ESPCI CNRS INSERM, 1 Rue Jussieu, 75005 Paris, France

jl.gennisson@espci.fr

CFA2014/412**Imagerie ultrasonore ultrarapide : de l'élastographie par ondes de cisaillement à l'imagerie fonctionnelle du cerveau**

J.-L. Gennisson

Institut Langevin ESPCI CNRS INSERM, 1 Rue Jussieu, 75005 Paris, France

jl.gennisson@espci.fr

Dans les 15 dernières années, le concept d'émission ultrasonore en ondes planes, plutôt que l'émission en ondes focalisées ligne par ligne conventionnelle a permis de repousser les limites de l'imagerie ultrasonore. En utilisant un large champ de vue en transmission, la cadence d'imagerie atteint les limites théoriques de la physique dictée par la vitesse des ultrasons et une image ultrasonore peut être réalisée en quelques microsecondes. Ce bond dans l'amélioration de la cadence ultrasonore est non seulement une percée technologique permettant de tous nouveaux modes d'imagerie ultrasonore, mais aussi, de par la cadence ultrarapide, une nouvelle possibilité de suivre en temps réel les vibrations transitoires, connues sous le nom d'ondes de cisaillement, à travers les organes. Cette "imagerie sismologique du corps humain", appelée élastographie par ondes de cisaillement, permet de quantifier localement la dureté des tissus, ce qui donne au médecin un outil diagnostique extrêmement utile. Ce mode a ainsi pu démontrer son importance pour mieux définir certaines pathologies cancéreuses en radiologie (sein, prostate, foie, ...). Pour l'imagerie des flux sanguins, le Doppler ultrarapide permet avec précision de caractériser les flux vasculaires complexes. Il permet également de détecter du subtil changement de flux dans de très petits vaisseaux tels les capillaires. Dans le cerveau, ce mode Doppler ultrasensible ouvre la voie de l'imagerie fonctionnelle du cerveau par ultrasons (FUS) avec une résolution spatiale et temporelle incomparable. Par exemple il est possible d'imager les changements de volumétrie sanguine du cerveau pendant une crise d'épilepsie, ce qui montre le fort potentiel de ce nouveau mode d'imagerie. La technologie FUS pourrait ouvrir de nouvelles voies en neuroscience. Pour la thérapie, localiser une crise d'épilepsie en utilisant le FUS pendant la chirurgie aura un impact majeur. Au-delà des applications cliniques, cet outil pourrait être idéal pour l'imagerie du petit animal en neuroscience.