



COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES  
DRHRS / SECF  
STAGES ET ALTERNANCE  
LAURENCE LOURS / CEA Saclay  
01.69.08.20.85  
[stages@cea.fr](mailto:stages@cea.fr)  
[http://www.cea.fr/ressources\\_humaines/stages](http://www.cea.fr/ressources_humaines/stages)

## Formulaire d'offre de stage

Centre : Grenoble

Direction : DRT

Institut/Dépt/Service/Labo : (\*champ obligatoire)  
ex : LITEN/DTS/SPMV/LMPV (sans espaces)

LETI/DTBS/STD/LE2S

Imputation **Projet CAPNO**

### Encadrement

Nom - Prénom du tuteur : GRANGEAT Pierre/ GHARBI Sadok

Tél (8 chiffres) : 04 38 78 43 73/04 38 78 96 69 Mail (auquel les candidatures doivent être adressées): [pierre.grangeat@cea.fr](mailto:pierre.grangeat@cea.fr)/[sadok.gharbi@cea.fr](mailto:sadok.gharbi@cea.fr)

Nom du responsable d'unité : JALLON Pierre

Tél : 04 38 78 31 97

### Titre du stage (visible sur internet)

Analyse comparative des mesures du gaz carbonique émis par la peau et par l'expiration pour l'estimation de la pression artérielle du gaz carbonique contenu dans le sang

### Sujet / objectifs du stage (visible sur internet)

(suggestion : ajouter les liens Webs extranet vers le laboratoire et la page personnelle du tuteur)

Le Laboratoire LE2S (Electronique et Systèmes pour la Santé) du DTBS (Département des microTechnologies pour la Biologie et la Santé) développe des systèmes portés par la personne en vue de mesurer différents paramètres physiologiques. Un système innovant de mesure de la pression artérielle du gaz carbonique (PaCO<sub>2</sub>) contenu dans le sang à partir de la mesure de la pression du gaz carbonique transcutanée (PtCO<sub>2</sub>) produit par diffusion à travers la peau est en cours d'étude. Cette diffusion est produite par un chauffage local de la peau. L'approche standard repose sur une mesure électrochimique du gaz carbonique transcutané. Nous proposons une approche alternative innovante reposant sur une mesure optique pour améliorer le temps de réponse et la robustesse du dispositif. Les applications concernent notamment le suivi des patients dans les services d'urgence, d'anesthésie ou de réanimation, le suivi des nouveaux-nés, ou les études physiologiques lors de tests d'activité physique. Le LE2S dispose d'une salle d'exercice permettant d'évaluer de tels dispositifs sur des volontaires sains.

La méthode de référence pour l'estimation de la pression artérielle du gaz carbonique dans le sang est la capnographie. Elle repose sur une mesure du gaz carbonique contenu dans l'air exhalé en fin d'expiration. L'objectif de ce stage est de comparer ces 2 principes de mesure d'un point de vue théorique à partir des modèles reliant la pression artérielle aux mesures et d'un point de vue expérimental en comparant les mesures avant, pendant, et après un test d'activité physique. Cette comparaison portera notamment sur l'étude des performances quantitatives (analyse par régression, analyse de variance), de la sensibilité aux causes physiologiques et instrumentales de perturbation, et de la rapidité du système d'acquisition. Sur ce sujet de traitement du signal, des compétences complémentaires en physique, électronique, et en génie biomédical seraient appréciées.

Domaine de spécialité requis : Théorie et traitement du signal

Autres domaines de spécialités, mots clés :

Dispositifs médicaux, électronique, physique

Moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...)

Capteurs expérimentaux, salle d'expérimentation du LE2S, méthodes d'analyse du signal, problèmes inverses, développement de logiciels, modèle physique

Moyens informatiques mis en œuvre :

Langages : C++, Matlab

Logiciels : Matlab

Niveau souhaité : Bac + 4/5

Durée : 6 mois

Niveau d'habilitation défense (AS au minimum) : AS

Formation souhaitée : Ingénieur/Master

Possibilité de poursuite en thèse :

