

Sujet thèse / PhD subject 2024

Titre Thèse	Marquage Moléculaire de Microcapteurs Olfacto-mimétiques par Electro-co-polymérisation, pour la co-intégration multi-matériaux et la spéciation électrochimique de micro Nez Electroniques Organiques.	
(Co)-Directeur	Sébastien Pecqueur	E-mail : sebastien.pecqueur@univ-lille.fr
Laboratoire	IEMN	Web : www.iemn.fr
Groupe(s)	NCM: https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/groupe-ncm	
Projet phare (principal)	IoT make Sense	
Demande thèse labellisée IEMN	Oui / Non	
Financement demandé	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input checked="" type="checkbox"/> Préciser : Région	Co financement (Préciser l'origine, demande en cours, acquis ou pas) : ANR
Financement acquis <input type="checkbox"/> Financement partiellement acquis <input checked="" type="checkbox"/>	Contrats de Recherche <input type="checkbox"/> Préciser : ANR	Autre <input type="checkbox"/> Préciser :

Il n'est jamais facile de se mettre d'accord sur ce qui est intuitif mais ne peut se quantifier physiquement : que ce soit « la qualité », « la satisfaction », « la dangerosité » et même « la pollution ». Il n'y a pas de normalisation des classes sémantiques définies par l'Homme, hautement subjectives, mais au combien importantes pour nous en tant qu'individu (santé) et groupe (sécurité / biais sociaux).**

L'enjeu applicatif est particulièrement crucial pour l'espace chimique aérien : il est plus insidieux de biaiser notre jugement avec des odeurs/aromes/senteurs, pouvant enrailler notre mécanique biochimique, plutôt que ne le feraient des mots ou des images.

A l'inverse d'un capteur qui quantifie les constituants d'un environnement, un nez électronique qualifie les environnements. Si le premier mesure une molécule dans un cocktail, l'autre apporte toute la statistique pour conceptualiser les notions multi-niveau (indices) de classes statistiquement objectives, supposant qu'il existe plusieurs cocktails de molécules très différentes pouvant avoir le même indice. L'approche « nez électronique » est donc nécessaire pour concevoir des technologies génériques et invulnérables aux biais contextuels : c'est la clé de leur acceptabilité dans une intelligence artificielle s'ouvrant au plus grand nombre de plateformes mobiles.

L'objectif de cette étude porte sur le concept d'olfacto-mimetisme et vise à démontrer qu'une matrice de dispositifs peut être conçu pour reconnaître génériquement des classes sémantiques : cette étude se concentra sur l'hédonicité (la plaisance) d'essences naturelles. L'objectif sera d'identifier et de qualifier les matériaux organiques et leurs dépôts électrochimiques permettant d'imprégner sur micro-dispositifs « tout le spectre des composantes » nécessaires pour reconnaître ces classes non-physiques.

Pour cela, des matrices de micro-dispositifs seront à fabriquer en salle-blanche à l'IEMN (**lithographie, évaporation sous vide, gravure physique**). La co-intégration électrochimique des polymères conducteurs se fera sur ces matrices par electro-co-polymérisation (**voltammétrie potentiogalvano-statique/pulsée**), pour lesquels la caractérisation à l'échelle des matériaux se fera dans les plateformes de l'IEMN (**MEB, AFM, XPS, spectroscopie Raman**). Ces matrices imprégnées seront caractérisées électriquement (**courant/tension/temps, spectroscopie d'impédance**) dans différents environnements aromatiques dont le niveau d'hédonicité sera à qualifier et à corréliser aux clustering supportés par l'analyse des données.

Le sujet est à l'interface des sciences des matériaux et des technologies pour les sciences de l'information dans un groupe pluridisciplinaire : La thèse convient à un·e diplômé·e bac+5, soit en master ayant de l'appétence pour l'interdisciplinarité, soit en cycle ingénieur naturellement curieux·se pour les sciences, **en sciences des matériaux ou physique des semi-conducteurs ou électronique** avec cependant un intérêt naturel pour les **technologies des systèmes connectées** (hobbyiste prototypage microcontrôleur) **et/ou des technologies d'analyses de données** (hobbyiste apprentissage machine). Des acquis en électrochimie et/ou micro-fabrication et/ou électronique organique sont des avantages mais pas des prérequis : le·a candidat·e bénéficiera de formation en ce sens. Le sujet de thèse s'intègre à un projet de recherche national.

** <https://anr.fr/Projet-ANR-22-CE24-0001>