



CentraleSupélec

université  
PARIS-SACLAY

## Sensibilisation à la recherche

Interventions de témoins, exemples de thèses, tables rondes thématiques, présentation des programmes pédagogiques et des laboratoires de recherche

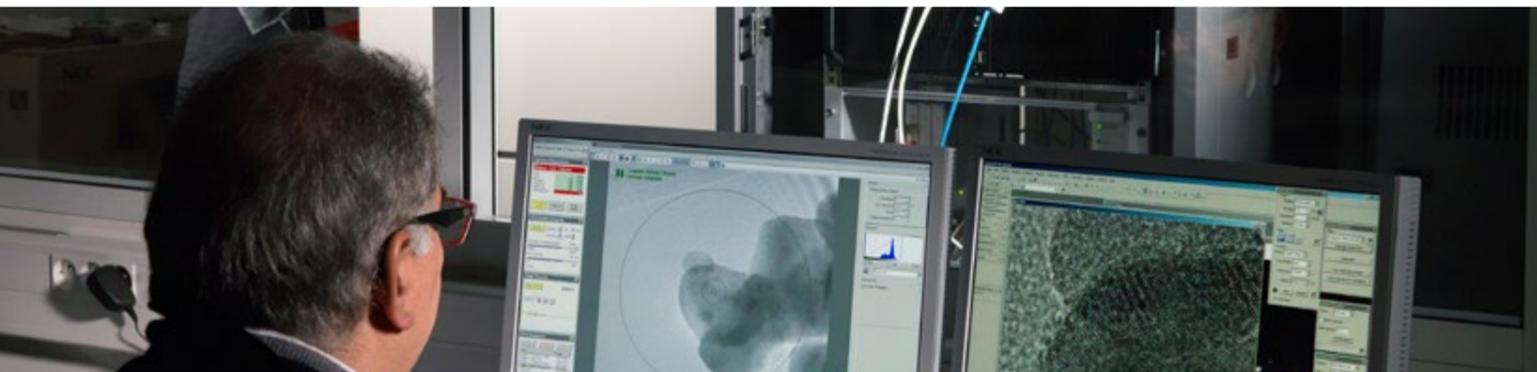
**4 septembre 2020**

8h30-12h, en présentiel & sur Teams



# Vive la Recherche !

# Edito



Bienvenue à CentraleSupélec ! Vous faites votre entrée dans un Grand Etablissement d'enseignement supérieur et de recherche. Au-delà des enseignements que vous allez suivre tout au long de votre cursus d'ingénieur, votre école mène également de nombreuses activités de recherche au sein de plusieurs laboratoires répartis sur les différents campus, et dans des disciplines très diverses. Une grosse partie de vos enseignants sont en réalité des "enseignants-chercheurs" qui partagent leur temps entre ces deux activités qui se nourrissent souvent mutuellement.

Dans le cadre de vos semaines d'intégration, vous allez participer ce vendredi 4 septembre matin à Vive la Recherche !, la demi-journée de sensibilisation aux métiers et activités de recherche, qu'elles s'effectuent à CentraleSupélec, dans son écosystème proche (Université Paris-Saclay, partenaires institutionnels ou industriels), ou plus généralement dans les milieux académiques nationaux et internationaux.

Lors de cette demi-journée, nous mettrons en avant des personnalités, des carrières et des travaux de recherche variés, au travers de différents formats (interventions de témoins, tables rondes thématiques, présentation de laboratoires). Les différents programmes pédagogiques qui vous permettront, si vous le souhaitez, de vous initier à des travaux de recherche et de collaborer avec des chercheurs, vous seront également présentés. La session plénière et les tables rondes thématiques de Vive la Recherche ! seront cette année placées sous le thème de la "Recherche pour un monde plus durable" ! En effet, de nombreux travaux de recherche de CentraleSupélec ou de son écosystème proche contribuent aujourd'hui fortement à un ou plusieurs des 17 objectifs Développement Durable fixés par l'ONU et qui vous seront présentés dans ces pages.

Vous trouverez dans ce programme l'ensemble des informations relatives à cet événement, et en particulier la biographie des intervenants de la matinée. N'hé-

sitez pas à les contacter ou à venir les rencontrer dans les prochains mois et tout au long de vos études à l'école !

Enfin, vous trouverez dans ce programme de nombreuses informations utiles pour candidater aux programmes pédagogiques de l'école vous permettant de vous initier à la recherche et de pratiquer de vrais projets en collaboration avec des chercheurs. Ces programmes sont le Parcours Recherche, le Pôle Projet Recherche, et la Filière de 3ème année Recherche. N'hésitez pas à contacter leurs responsables pour en savoir plus !

Nous espérons qu'à l'issue de Vive la Recherche !, vous aurez une idée plus précise du monde de la recherche et des opportunités que vous pourrez trouver à CentraleSupélec. Les portes de laboratoires de l'école vous seront toujours ouvertes, profitez-en et soyez curieux !

**L'équipe organisatrice :**  
**François Cluzel, Annie Floch, Régis Guinvarc'h, Laurence Pégorier, Damien Rontani, Laetitia Thirion-Lefèvre, Aurélie Thomann.**

# Programme

## Olivier Gicquel

Directeur de la recherche

8h30

## Franck Courchamp

Grand témoin

8h40

## Erwan Pannier

Témoin chercheur-entrepreneur

9h10

## PhD Examples

9h30

## Covid-19 : la recherche se mobilise

Table ronde

10h15

## La communication scientifique en débat

Table ronde

10h55

## Le Parcours Recherche

Présentation sur Teams

10h15 & 10h55

## Le Pôle Projet Recherche

Présentation sur Teams

10h30 & 11h10

## Les laboratoires & la Filière Recherche

Présentation sur Teams

11h30

Lieux : Auditorium Michelin, Théâtre Rousseau, Amphi Janet, Amphi F3.05 (selon vos affectations disponibles sur GEODE et CAMPASS)

# Research at CentraleSupélec



**H**ealth and biotechnology, artificial intelligence, data science, industry 4.0, the environment, new mobility, networks and communications, energy transition; these critical scientific and societal challenges take centre stage at CentraleSupélec's Research Center.

For CentraleSupélec, the research agenda is embedded in the needs and goals of societal challenges. Its 17 laboratories, 1100 researchers, faculty members and doctoral students located on the Saclay, Rennes, Metz and Pomacle campuses, share this conviction of research and innovation for better communities with greater well-being. To achieve this, actors in the world of research, most often recognized by excellence in their disciplines, need to better exchange with other worlds, especially those of other disciplines, such as economics, entrepreneurship and even associations, on a playing field that has become truly international.

To meet this demand, the Research Department has defined a four-point strategy:

Promoting multidisciplinary approaches that allow complex, often multi-scale, multi-physical and uncertain fields of activity to be addressed in a systemic way, combining modelling, simulation and experience,

Multiplying the mechanisms for opening up to the socio-economic world, which take the form of strong collaborative actions with business and

industry (research chairs in particular) and an innovative approach towards the world of services,

Supporting strong national and international cooperation through framework agreements with other research structures (AP-HP, CEA Tech, INSERM, IRSTEA, Institut Gustave Roussy, Institut Louis Bachelier), participation in numerous European networks of excellence and research projects, joint doctoral theses, and the hosting of numerous invited international professors in our laboratories,

Raise awareness and support researchers who so wish towards entrepreneurship in order to optimise their skills and know-how in order to transfer academic work more effectively to the market.

At the same time, the CentraleSupélec Research Centre continues to attract the best researchers, faculty members and doctoral students, among those who wish, through their research, to contribute to social progress by producing knowledge and promoting it in the world of business and services.

To this end, we:

Continue to ensure excellent and recognized disciplinary research, in particular by offering advanced training in and through research in the Research Masters and doctoral training that CentraleSupélec coordinates within Université Paris-Saclay,

Cover a wide range of disciplines to welcome top-level faculty members capable of training engineers and doctors with high scientific competence and a strong focus on major societal issues,

Sustain our visibility in the scientific community and in international rankings,<sup>1</sup> thus contributing to CentraleSupélec's prestige.

The Research Centre, with our strong links to educational programs, welcomes engineering students who are particularly passionate about science through the "research track," that allows them to conduct research activities in one of the Centre's laboratories throughout their studies and to reach a level equivalent to the end of the first year of their doctorate. These laboratories, which host them, are structured around eight themes:

- Materials and Processes
- Mechanics, Energy and Combustion
- Applied Physics
- Applied Mathematics
- IT and Information Systems
- Signal processing, Automatic
- Electrical Engineering, Electronics
- Industrial Engineering, Economics and Management

One of the strengths of the CentraleSupélec Research Centre is the complementary nature of the skills of the teams present in its laboratories, which makes it possible to address the complexity

of systems to meet major societal challenges, in line with the objectives of the School's educational project. To meet these challenges, the Research Department has chosen to engage in coordinated actions between the various laboratories on the nine following unifying theme:

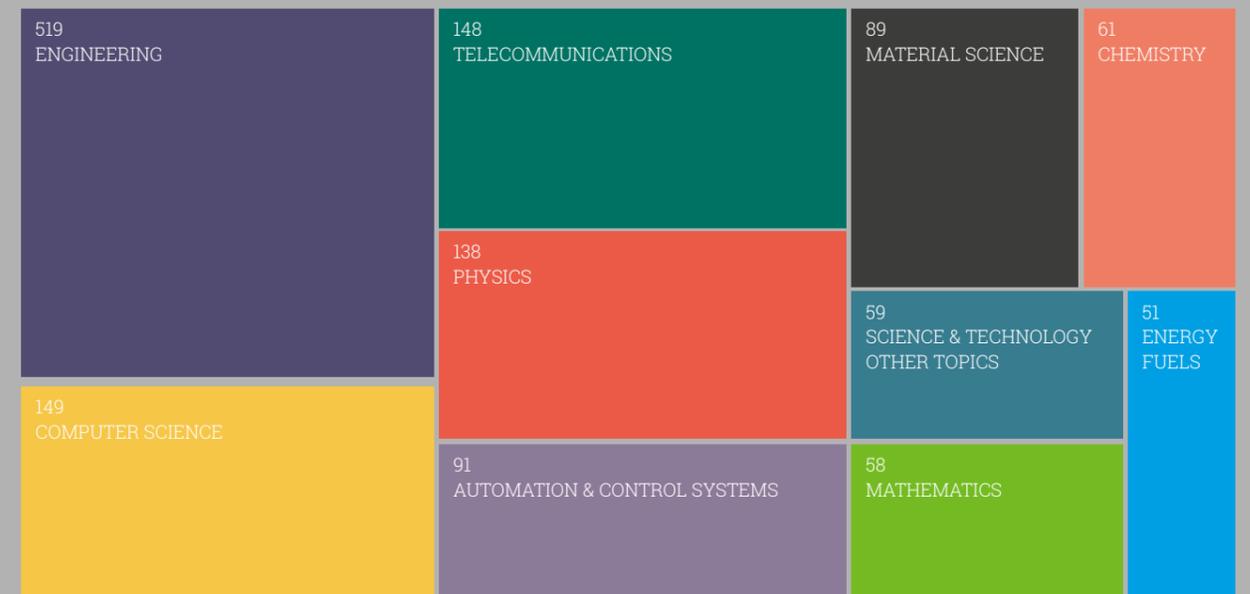
- Data Science and Artificial Intelligence
- Health – Biology – Biotechnology
- Sustainable growth
- Plant of the future
- Aeronautics and Space
- Networks and communication systems
- Cybersecurity
- Energy
- Transportation and new mobility

It is within these transdisciplinary projects, associating, for example, artificial intelligence with health, the researchers at the CentraleSupélec Research Centre are advancing science day after day to meet these major challenges.

## Les chiffres clés de la recherche à CentraleSupélec



### DOMAINES DE RECHERCHE - NOMBRE DE PUBLICATIONS



# Le Développement Durable au Centre de (la) recherche de CentraleSupélec

Chères étudiantes et chers étudiants,

La question du développement durable figure dans les quatre actions stratégiques de l'école CentraleSupélec et son centre de recherche (avec l'intelligence artificielle, l'industrie du futur et la cybersécurité). Je commencerai cette présentation par vous exposer rapidement ma mission comme référent développement durable à CentraleSupélec. Je reviendrai ensuite sur l'importance du développement durable dans la recherche de notre école.

Ma mission se définit en 4 points :

1. **Cartographier** la formation, **la recherche**, les initiatives de l'école dans le domaine (y compris associatives) ;
2. Nous situer par rapport aux établissements d'enseignements supérieurs ;
3. Être l'interlocuteur de nos partenaires institutionnels ;
4. Définir un plan d'actions partagées.

Les travaux en cours ou déjà réalisés sont nombreux. Je ne cite ci-dessous que quelques exemples :

- La Convention d'encadrement du 28 Janvier 2020 sur le thème « Climat & Transitions », laquelle a permis de former les cadres de l'école et de lancer de nouvelles initiatives ;
- Les travaux du Comité de transition durable, notamment la rédaction en cours d'une Charte développement durable pour notre école ;
- L'appel à projets en enseignements avec la Fondation de l'école, en juin dernier, dont nous allons rendre publique très prochainement la liste des projets soutenus ;

- La cartographie du cursus ingénieur réalisée en 2019, laquelle a par exemple donné lieu à la création d'un nouveau cours commun en Sciences du climat (en deuxième année) ;

- La nomination des élèves délégués au développement durable, pour tirer ensemble des bilans semestriels des cours et de l'offre de l'école dans le domaine ;

- La nomination des **correspondants** au développement durable dans les **laboratoires de CentraleSupélec...**

J'aborde maintenant plus en détails le rôle des correspondants au développement durable des laboratoires. Il sera double :

- **Faire le bilan des émissions de CO<sub>2</sub> des laboratoires, dans le cadre d'une grande évaluation de toutes les composantes de l'Université Paris-Saclay ;**
- **Cartographier les publications et les projets de recherche liés aux 17 Objectifs de développement durable de l'Organisation des nations unies (ONU).**

Vous savez sans doute que le concept de développement durable, initié par l'ONU en 1987, avec le rapport Brundtland de la Commission mondiale de l'environnement et du développement, se décompose aujourd'hui en 17 Objectifs de développement durable (ODD).

Le concept de développement durable qui vise à concilier le bien-être (dont la qualité de l'environnement fait partie intégrante) des générations présentes et futures avec la poursuite du développement économique, se matérialise depuis 2015 à travers ces 17 ODD. Chacun suppose des changements majeurs dans nos modes

## Les 17 Objectifs de développement durable



Source : <https://sustainabledevelopment.un.org>

de vie (nos modes de production comme de consommation), afin d'éviter de compromettre le bien-être des générations futures. De nombreux chercheurs dans le monde entier, comme sur notre campus, se penchent sur ces ODD.

Vous avez compris que l'objectif de tout ce travail est à la fois de construire à terme des laboratoires offrant des solutions à la société toute entière, par exemple pour lutter contre le changement climatique et s'y adapter, et également de faire que nos projets de recherche et nos laboratoires deviennent exemplaires en réduisant leurs empreintes.

L'objectif européen et français de neutralité carbone d'ici 2050 nous concerne tous - la recherche de CentraleSupélec est en première ligne.

Pascal Da Costa est :

- Professeur d'économie de l'environnement, de l'énergie et de l'innovation ;
- Responsable du cours commun d'économie (deuxième année du cycle-ingénieur) ;
- Responsable de l'équipe de recherche économie durable (26 chercheurs en 2019) au LGI : sciences économiques et de gestion sur l'énergie décarbonée et les nouvelles solutions de mobilité ;
- Anciennement responsable du MOOC développement durable (économie, démographie, géopolitique et ingénierie de l'énergie et ressources métalliques, climatologie, eau, agriculture durable) : 35000 apprenants sur FUN et Coursera ;
- Et depuis janvier 2020, référent DD : transitions énergétiques, écologiques et sociales, sous la responsabilité de la direction générale.



# L'écologue, l'écologiste & la société

Franck Courchamp

**L'**écologie est la science des interactions entre les êtres vivants et leur milieu (qui comprend les autres êtres vivants). C'est différent de l'écologisme, qui est un courant de pensée, une idéologie basée sur l'environnement. La Biologie de la Conservation est une sous-discipline de l'écologie qui vise à comprendre et éviter la perte de biodiversité. Je m'inscris dans ces deux domaines.

La biologie de la conservation est une discipline nouvelle et assez particulière par de nombreux aspects. L'un d'entre eux est qu'elle est simultanément un champ de recherche et un champ d'action. En conséquence, les chercheurs influencent leur propre sujet d'étude (par exemple ils cherchent à comprendre les mécanismes d'une extinction tout en cherchant à l'empêcher). En biologie de la conservation et plus largement en écologie, s'ajoute une dimension particulière de cette dualité, celle de la communication au public. Les scientifiques se doivent d'être neutres, objectifs, impartiaux. Mais ce qui est facile pour un physicien des particules ou un mathématicien l'est moins pour un scientifique qui étudie la crise de la biodiversité (ou le changement climatique), et les dangers qu'elle représente pour les sociétés humaines. Le rôle du scientifique auprès de la société en tant qu'expert neutre ou que lanceur d'alerte, la fine ligne entre la crédibilité et la légitimité des sujets abordés, la dualité possible entre chercheur et militant, sont beaucoup plus prononcés en écologie, où le chercheur doit trouver un équilibre entre l'écologue qu'il est et l'écologiste qu'il peut être.



**F**ranck Courchamp est Directeur de Recherche 1<sup>re</sup> Classe au CNRS, à l'Institut National d'Ecologie et Environnement. Il dirige à l'Université Paris-Saclay une équipe de recherche sur la dynamique de la biodiversité et les impacts de l'homme sur les écosystèmes et les espèces. Titulaire d'un Doctorat de Biométrie de l'Université Lyon 1, il a ensuite travaillé à l'Université de Californie San Diego aux USA puis à l'Université de Cambridge en Angleterre, avant d'être classé premier au concours de chercheur du CNRS, en 2000. Il est Professeur Invité à l'Université of California Los Angeles aux USA en 2014-2015. Auteur de trois livres et de plus de 130 publications internationales, il est l'un des scientifiques les plus cités au monde dans son domaine. Très actif en communication (avec des livres et documentaires notamment), il reçoit en 2011 la Médaille d'Argent du CNRS et est nommé à l'Académie Européenne des Sciences en 2014. Il est actuellement titulaire de la Chaire AXA Research Fund en Biologie des Invasions.

# TÉMOIN CHERCHEUR-ENTREPRENEUR



## Erwan Pannier, Chercheur et Entrepreneur à Spark-Cleantech

Diplômé de Centrale Paris en 2014, Erwan a poursuivi par une thèse au Laboratoire EM2C de CentraleSupélec sur un procédé de dissociation du  $\text{CO}_2$  en utilisant la technologie des plasmas froids.

Donner du sens aux technologies est au cœur de l'engagement d'Erwan. En 2019, il a lancé Spark-Cleantech, une start-up deeptech, pour donner de l'impact aux résultats de la thèse. Aujourd'hui, Spark vise à produire de l'hydrogène carbone-négatif à partir de biomasse et de biogaz (mélanges méthane- $\text{CO}_2$ ). Erwan est également co-fondateur de Printemps écologique, un écosyndicat qui a vocation à faire rentrer les grands enjeux de société au sein de toutes les entreprises.

**De la Recherche à l'Entrepreneuriat. Comment donner du sens aux technologies ?**

*"Comment mon parcours m'a amené à faire une thèse, aux joies d'apprendre, aux dangers de développer des technologies hors de leur cadre d'utilisation, et comment plus généralement à penser que le rôle des chercheurs et des ingénieurs est de s'investir dans tous les pans de la société."*

# PHD EXAMPLES



Bassem Haidar  
**"Innovative business models for battery electric vehicles charging operators"**

Bassem is a research engineer at Groupe PSA [Peugeot Citroën] in the R&D department. Also, he is doing his Ph.D. in Complex System Engineering at CentraleSupélec (LGI, Industrial Engineering Research Department), Université Paris-Saclay within the Sustainable Economics team, and Groupe PSA (a collaboration with ESSEC Business School under the Armand Peugeot Chair). He holds two masters degrees (MEng.): from Ecole Supélec in Energy Conversion and from Ecole Supérieure des Ingénieurs de Beyrouth in Electro-Mechanical engineering. He also received his master's degree in energy economics (MSc.) from Université Paris-Saclay.



Animé par Steve  
Brown

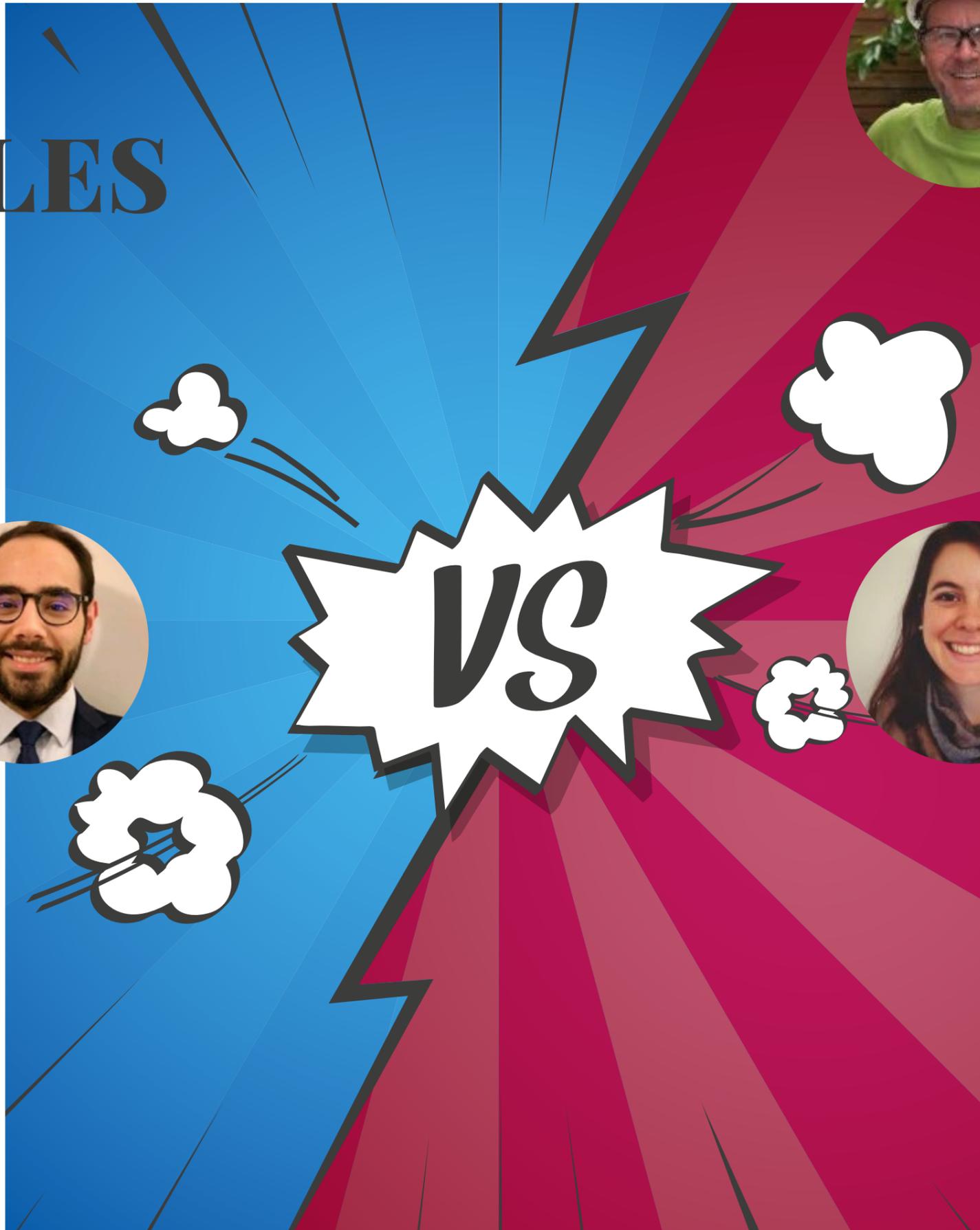
Steve is a Lecturer in Rhetoric & Persuasion at CentraleSupélec. He studied economics (York) and educational sciences (London), political sciences (Paris II), development studies, anthropology and history (EHESS). Steve chaired the Department of Language and Culture at CentraleSupélec from 2005-2014. He has been running academic exchange programmes with Cambridge University Engineering Department since last century. Founder of British Parliamentary debating in France, Steve is currently developing student debating clubs in secondary schools in less well-off areas. He has recently been involved in setting up inter-institutional programmes on the climate emergency.



Julia Parlatore Lancha  
**"Une approche multiéchelle pour comprendre et prédire les effets de la cuisson acide sur la biomasse lignocellulosique"**

Julia est Ingénieure-Docteur en Génie des Procédés de CentraleSupélec. Elle a effectué sa thèse de doctorat en Génie des Procédés au sein de la Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec.

Elle est diplômée d'AgroParisTech (Dominante : Génie des Procédés et Production) et de UNICAMP (Université de l'État de Campinas - Brésil) en Ingénierie des Aliments.



# Covid-19 : la recherche se mobilise

## Table ronde

Si l'épidémie actuelle stimule la recherche médicale, elle concentre aussi l'attention des autres disciplines. Des mathématiques à l'intelligence artificielle, en passant par les sciences du vivant et les sciences humaines, l'interdisciplinarité devient une nécessité afin de faire face à la crise sanitaire et à ses conséquences.

En présence de :



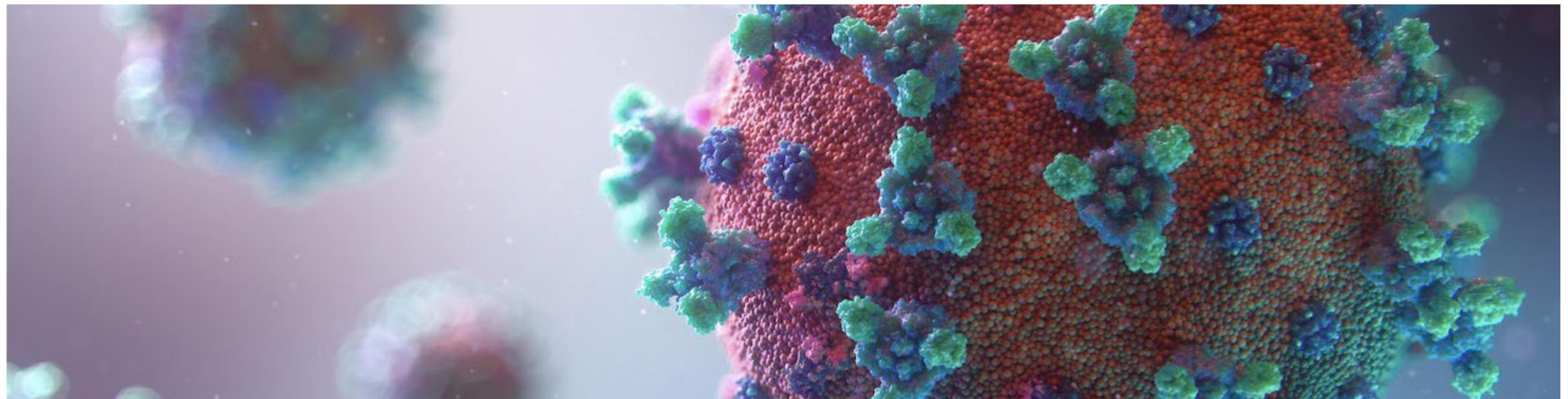
Guillaume Lamé - LGI



Hugues Talbot - CVN



Maria Vakalopoulou - MICS





## Guillaume Lamé

**Maître de conférences en génie industriel à CentraleSupélec**

[guillaume.lame@centralesupelec.fr](mailto:guillaume.lame@centralesupelec.fr)

- Ingénieur de l'Ecole Centrale Paris (2014)
- Master en Génie Industriel de l'Ecole Centrale Paris (2014)
- Docteur en Génie Industriel de l'Université Paris-Saclay (2017)
- Post-doctorat au Département de Santé Publique de l'Université de Cambridge (2017-19)

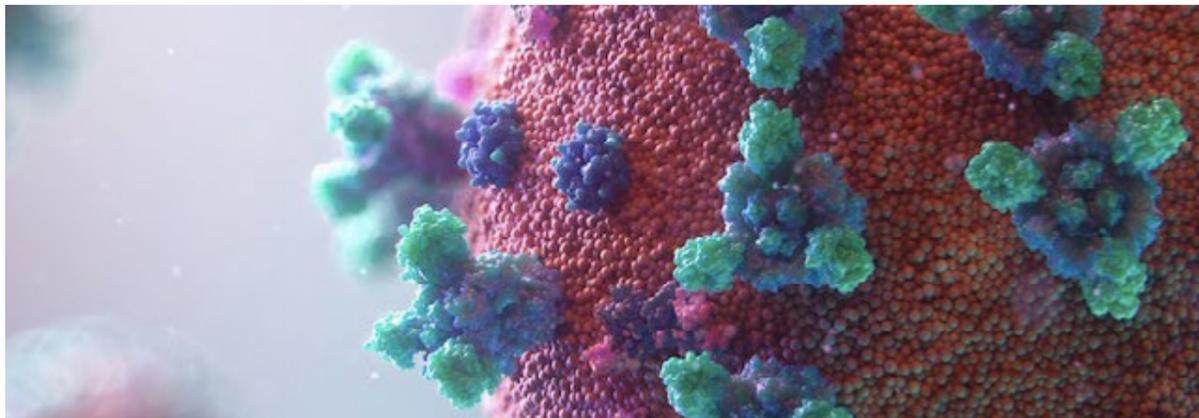
Ses recherches portent sur la gestion des systèmes de soins. Il s'intéresse à l'apport des méthodes de génie industriel pour résoudre des problèmes d'organisation à différentes échelles.

Il a réalisé sa thèse en partenariat avec un hôpital francilien, sur la réduction de l'attente en hôpital de jour d'oncologie. Il a ensuite effectué un postdoctorat à l'Université de Cambridge, au sein d'un institut pluridisciplinaire. Il a travaillé en collaboration avec des médecins, sociologues, psychologues, sages-femmes et ingénieurs sur le suivi du rythme cardiaque fœtal pendant l'accouchement, et sur les problèmes générant des pertes de temps et d'information lors des consultations chez les médecins généralistes.

Revenu à CentraleSupélec comme maître de conférences en 2019, il continue à développer ses recherches sur l'organisation de services de santé, et enseigne la gestion des opérations et de la chaîne logistique au sein du cursus ingénieur.

Guillaume est impliqué dans trois projets liés au Covid :

- Une évaluation de l'impact de la crise Covid19 sur la prise en charge et l'état des patients atteints de cancers (par exemple, patients qui ne consultent pas ou plus tard) ;
- Un projet pour comprendre s'il est possible d'anticiper les développements de l'épidémie en analysant les requêtes Google sur certains symptômes cutanés associés au Covid ;
- Une étude sur la façon dont un réseau de production et distribution de visières de protection imprimées en 3D (dans lequel CentraleSupélec a été impliqué) s'est organisé pendant la crise.



## Hugues Talbot

**Professeur, CVN - CentraleSupélec**

[hugues.talbot@centralesupelec.fr](mailto:hugues.talbot@centralesupelec.fr)

Hugues Talbot est professeur dans le département de Mathématique de CentraleSupélec.

Il effectue sa recherche au sein du laboratoire CVN (Centre de Vision Numérique), dont il est co-directeur, et de l'équipe INRIA OPIS, depuis 2018.

Hugues Talbot est un ancien élève de l'Ecole Centrale Paris (1989), il a effectué son doctorat à l'Ecole des Mines de Paris et au MIT (1993). Il a travaillé en tant que chercheur au CSIRO (Commonwealth Science and Industrial Research Organization) à Sydney, Australie entre 1994 et 2004. Il a ensuite rejoint l'Université Paris-Est à l'ESIEE en tant que professeur entre 2004 et 2018, où il y a été directeur de la recherche entre 2015 et 2018.

Ses recherches actuelles sont dans le domaine de l'optimisation pour la vision par ordinateur, l'apprentissage automatique, l'intelligence artificielle et l'imagerie médicale

Pendant le confinement aux mois de avril et mai 2020, il a participé à un projet INRIA utilisant l'intelligence artificielle pour prédire le devenir des malades de la COVID-19 à leur arrivée à l'hôpital en se basant sur leur scanner X des poumons.



## Maria Vakalopoulou

**Assistant Professor, MICS - CentraleSupélec**

[maria.vakalopoulou@centralesupelec.fr](mailto:maria.vakalopoulou@centralesupelec.fr)

Maria Vakalopoulou is an Assistant Professor at MICS laboratory of CentraleSupélec, University Paris-Saclay, Paris, France.

Prior to that and during 2017 – 2018, she was a postdoctoral researcher at the same university.

She received her PhD, in 2017, from the National Technical University of Athens, Athens, Greece from where she received also her Engineering Diploma degree, graduating with excellence.

Her research interests include medical imagery, remote sensing, computer vision, and machine learning.

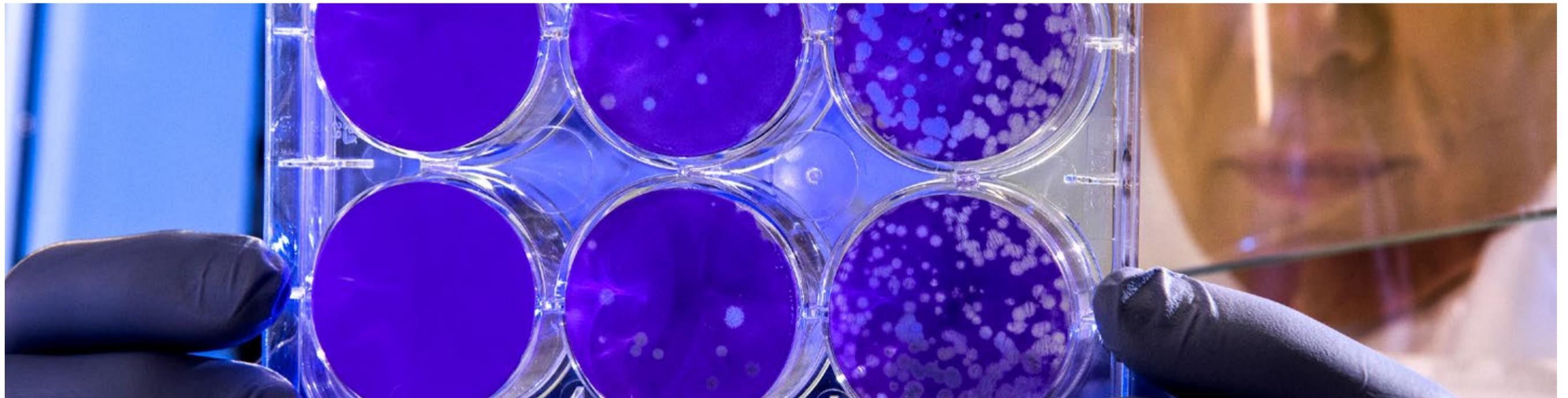
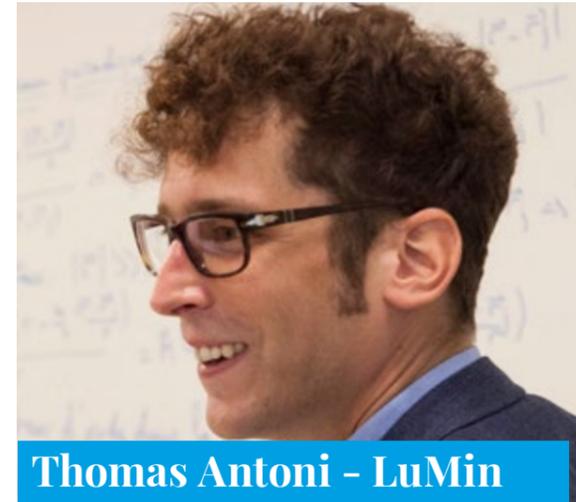
The researcher has published her research in international journals (Lancet Oncology, Radiology, European Radiology) and conferences (MICCAI, ISBI, IGARSS).

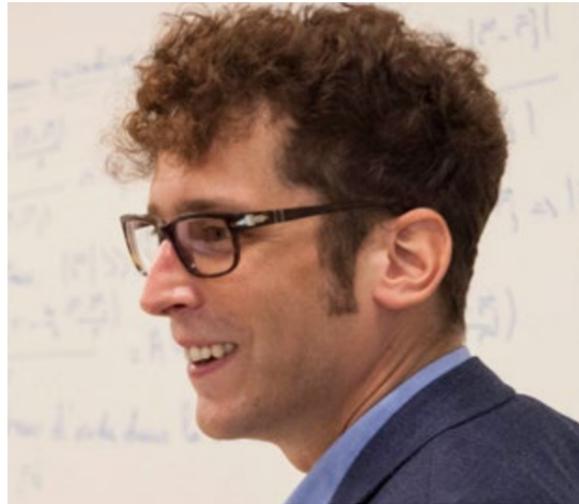
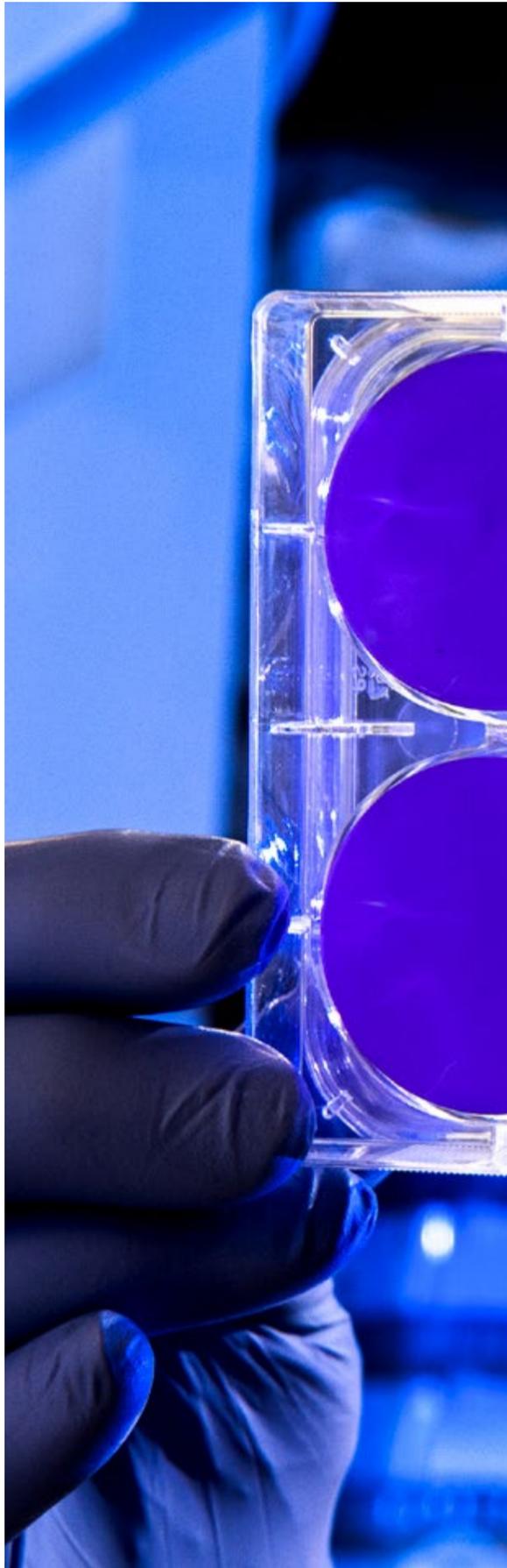
# La communication scientifique en débat

## Table ronde

L'épidémie de coronavirus met en lumière les difficultés de la communication scientifique. Prudence et subtilité, inhérentes aux travaux de recherche, ne sont pas toujours les meilleures amies de la communication de masse à l'heure des réseaux sociaux. Des contradictions qui questionnent en profondeur le rôle des scientifiques dans le débat public.

En présence de :





## Thomas Antoni

Maître de conférences - LuMin

[thomas.antoni@centralesupelec.fr](mailto:thomas.antoni@centralesupelec.fr)

Thomas Antoni est physicien, spécialiste de l'étude expérimentale et numérique du champ proche optique pour l'exaltation d'effets quantiques.

Après un doctorat à Thales Research et Technology, il a été chercheur au Laboratoire Kastler Brossel et au Laboratoire de Photonique et de Nanostructures. Depuis 2012, il est Maître de Conférences à CentraleSupélec où il est responsable de la mention Quantum Engineering et effectue ses recherches au Laboratoire Matière, Lumière et Interfaces.



## Cynthia Colmellere

Maître de conférence, IDHES - ENS Paris-Saclay

[cynthia.colmellere@centralesupelec.fr](mailto:cynthia.colmellere@centralesupelec.fr)

Cynthia Colmellere est Maître de conférences en sociologie à l'Ecole CentraleSupélec, chercheure à l'IDHES-UMR 8533, ENS Paris-Saclay.

Sociologue du travail et des sciences, ses travaux portent sur le travail dans l'industrie, les plateformes scientifiques et plus récemment les tiers lieux (Fab Lab, Hackerspace...)

Elle dirige le département Sciences Humaines et Sociales de CentraleSupélec depuis 2013 et est référente Ethique pour l'établissement depuis début 2020

Elle est également Directrice de la recherche de la Graduate School Humanités et Sciences du Patrimoine de l'Université Paris-Saclay.



## Marielle Vergès

Médiatrice scientifique - Palais de la découverte

[Marielle.Verges@universcience.fr](mailto:Marielle.Verges@universcience.fr)

Ingénieure de formation et médiatrice scientifique en physique depuis 30 ans, Marielle Vergès est chargée de projets pour l'activité « 1 Chercheur.e, 1 Manip » au Palais de la découverte.

En collaboration avec des équipes de chercheurs, elle crée des expositions éphémères, lieux de rencontre entre le public et les chercheurs qui présentent des expériences emblématiques de leur laboratoires.

## Tables rondes animées par **François-Xavier Izenic**

Après avoir exercé les fonctions de rédacteur en chef dans plusieurs journaux, François-Xavier Izenic a créé son activité de journaliste-animateur en 2009. Chaque année, il organise et anime une cinquantaine de conférences dans de nombreux secteurs d'activité, de la banque au voyage, en passant par les organisations humanitaires.

# LE PARCOURS RECHERCHE

CentraleSupélec propose un parcours d'excellence axé sur les sciences et la recherche. Il s'adresse aux élèves ingénieurs passionnés de sciences qui souhaitent découvrir le monde de la recherche par un apprentissage progressif, adossé à leur cursus.

## Qu'est-ce que le Parcours Recherche ?

- Le Parcours est basé sur la conduite d'un projet de recherche en 3 ans dans un laboratoire de l'école.
- La formation scientifique est renforcée. Le cursus est spécifiquement aménagé. Le séjour à l'international est intégré au projet de recherche.
- Chaque élève du parcours est associé à un(e) référent(e) scientifique qui propose et encadre le projet. Sous sa supervision, l'élève se forme aux métiers de la recherche et à la conduite d'un projet grâce à son immersion en laboratoire.
- A l'issue des trois années dans le parcours, l'élève se voit attribuer le label CS+R sur son diplôme d'ingénieur, véritable valeur ajoutée pour un début de carrière en recherche académique ou R&D.

**Le Label CS+R valorise cette expertise pour celles et ceux qui souhaiteront s'engager dans une thèse de doctorat ou intégrer un centre de R&D en entreprise.**

## Les objectifs

- Former des ingénieurs capables de tisser des liens forts entre recherche académique et entreprise, gage de réussite pour l'innovation.

- Offrir un parcours adapté aux élèves attirés par une ou des disciplines scientifiques.
- Amener naturellement les élèves vers un doctorat, diplôme à la fois reconnu pour le leadership de grands projets en entreprise à l'international et porte d'entrée pour une carrière académique.
- Familiariser les élèves avec le monde de la recherche, les aider à se construire un réseau professionnel solide.

## Déroulement du parcours

Au cours des trois années de projet, les élèves découvrent puis acquièrent une expertise dans une thématique de recherche scientifique, développent des savoir-faire en techniques expérimentales, approches théoriques ou simulation numérique, des compétences en communication écrite et orale, en médiation scientifique, en travail d'équipe, en conduite d'un projet de recherche.

**En première et deuxième année :** les élèves suivent 4 compléments scientifiques choisis dans les diverses disciplines présentes à l'école. En 1<sup>re</sup> année, leur projet débute par 8 jours en immersion au laboratoire et se poursuit ensuite par un travail régulier. En deuxième année, le séjour à l'étranger est choisi en cohérence avec le projet, soit en université pour un complément de formation, soit dans un laboratoire scientifique. **En troisième année,** les élèves peuvent participer à l'enseignement et organisent une manifestation scientifique. Le stage de fin d'études d'ingénieur de six mois à plein temps leur permet de terminer leur projet.

**Sélection :** les élèves peuvent s'inscrire provisoirement jusque fin octobre, période qu'ils mettent à profit pour trouver leur projet et définir son contenu avec le référent scientifique. Un entretien de motivation début novembre permet l'admission pour l'année. A l'issue de ce processus, 40 élèves seront sélectionnés pour le parcours recherche sur des critères de motivation, de projet professionnel et d'excellence académique. Ils s'y engageront pour un an, avec reconduction en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années. Les autres pourront rejoindre le cursus normal.

## Contact, inscriptions :

[bruno.palpant@centralesupelec.fr](mailto:bruno.palpant@centralesupelec.fr)



# LE PÔLE PROJET "FORMATION À LA RECHERCHE"

CentraleSupélec offre la possibilité de s'initier à la recherche académique dans le cadre des activités de projets du cursus standard. Le Pôle Projet 005 « Formation à la Recherche » propose des projets encadrés par des enseignants-chercheurs associés à l'Université Paris-Saclay. Les projets visent à réaliser un travail d'une grande envergure, sur au moins deux semestres. Cet effort sera récompensé par la mention « Grande Réalisation d'Ingénieur » sur le diplôme.

Le Pôle 005 « Formation à la recherche » :

- offre des projets réalisés en équipe dans des domaines divers dont la méthodologie est commune, basée sur le principe « enseignement par la recherche »,
- se situe au niveau intermédiaire d'initiation à la recherche (niveau 2),
- recrute des élèves de première et de deuxième année de CentraleSupélec,
- propose des projets d'une durée d'au moins deux semestres (les configurations de semestres

possibles : S6+S7+S8, S6+S7, S7+S8) récompensés par la mention « Grande Réalisation d'Ingénieur » sur le diplôme.

## Nature des projets proposés :

Le projet, par essence exploratoire, débute par une partie « introductive » qui a pour but la découverte de la problématique du sujet. La deuxième partie cherche à faire avancer les élèves pour essayer d'approfondir les connaissances et les compétences acquises lors de l'étape introductive.

À l'issue d'un projet de recherche, les élèves seront vivement encouragés par leurs encadrants à communiquer leurs résultats au niveau local (un séminaire), national, voire même international (un article dans une conférence), dans le cas d'un progrès pouvant intéresser la communauté scientifique.

La liste des projets proposés en 2020/21 sera présentée lors du Forum des Pôles Projet. Elle sera également disponible sur la page du Pôle 005 sur EduNAO.

## Thématiques proposées pour Vive la Recherche ! 2020

### Mathématiques et Algorithmique : Nombre de Schur

Problème de combinatoire s'inscrivant dans la théorie de Ramsey. Il mêle mathématiques abstraites (théorie des nombres, algèbre, théorie des groupes) et informatique (algorithmique, optimisation, calcul haute performance, théorie des graphes).

### Informatique Quantique : Décomposition de portes quantiques

L'objectif est de fournir un logiciel permettant de décomposer toute porte quantique en produits de portes quantiques plus simples, les matrices de Pauli, dans le but d'améliorer la simulation quantique.

### Cristallographie quantique

Programmation d'une application Python simplifiant l'utilisation et l'exploitation du logiciel Crystal et participant à un projet plus large de reconstruction de matrice densité à partir de données expérimentales. Travail présenté au congrès international QCROM2020.

### Physique quantique et programmation : PhyQApp

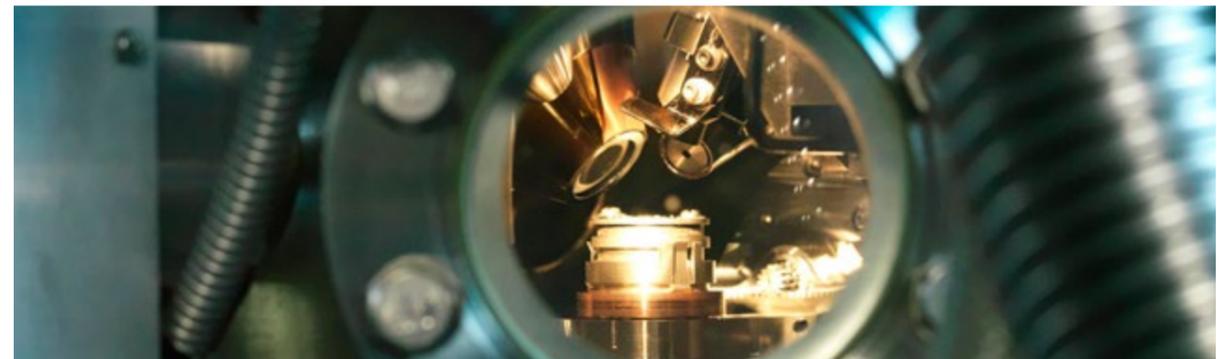
L'objectif est de programmer une application mobile pour l'apprentissage du cours de physique quantique de 1A du cursus ingénieur CentraleSupélec.

### Calcul Quantique : Optimisation du PageRank de Google par les méthodes de Calcul Quantique

L'application de l'informatique quantique au PageRank (algorithme utilisé par Google pour effectuer les recherches Web et ordonner les résultats) produit des résultats extrêmement intéressants tant au niveau de l'efficacité calculatoire que de la pertinence des données obtenues.

## Contact, inscriptions :

[joanna.tomasik@centralesupelec.fr](mailto:joanna.tomasik@centralesupelec.fr)



# LA FILIÈRE RECHERCHE

Acquérir l'esprit de recherche et devenir autonome, créatif, et responsable.

## Objectifs

Préparer les élèves-ingénieurs aux métiers de la recherche en environnement public/privé

- Faire découvrir aux élèves la diversité des métiers de la recherche, les grands thèmes actuels, les enjeux et les implications économiques, humaines, éthiques et sociétales de la recherche
- Donner aux élèves les connaissances et les outils méthodologiques pour appréhender les métiers de la recherche (conférences, visites de labo, tables rondes, ateliers, ...)
- Aider les élèves à développer leur propre vision de la recherche (échanges avec chercheurs, immersion en labo, mises en situation par des travaux tutorés individuels ou en groupe)
- Aider les élèves à préciser leur projet de thèse ou leur orientation professionnelle (tutorat)

## Périmètre de la filière

**Domaines couverts :** de la recherche la plus fondamentale à la R&D appliquée (industrie et services), permettant une évolution de carrière dans divers milieux : expertise, management de projet de recherche, stratégie... ou développement et innovation technologique

## Métiers cibles

Les compétences acquises pendant la filière et le stage orienté recherche permettent aux élèves de s'orienter vers un large spectre de métiers, aussi bien dans la recherche fondamentale que dans le transfert technologique et le management : enseignant-chercheur en milieu académique, chercheur en institution de recherche, chercheur R&D, chargé de valorisation/médiation scientifique, manager de la recherche.

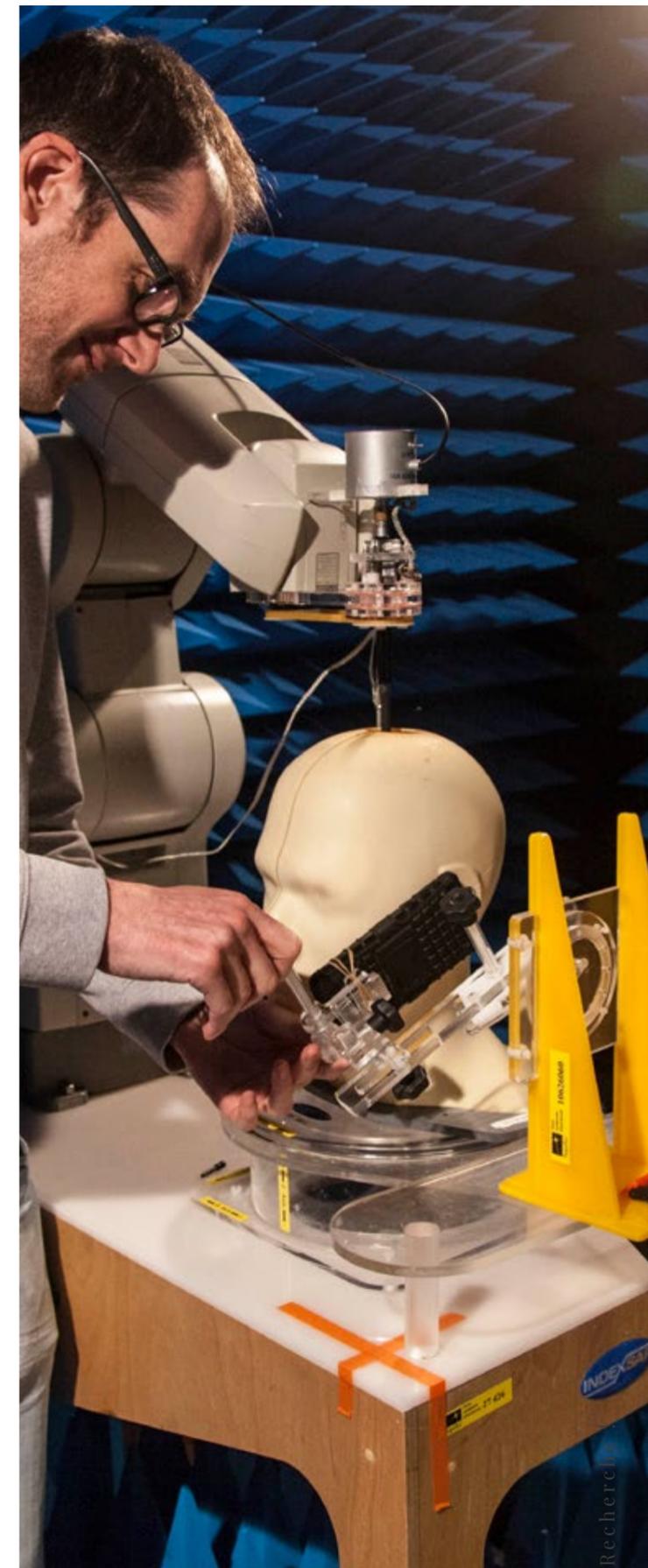
## Pédagogie

La filière recherche repose sur une pédagogie active, permettant aux élèves d'échanger avec nombre d'acteurs du monde de la recherche, tout en laissant la place à la créativité et à l'esprit d'initiative. Notre pédagogie repose sur trois piliers :

1. Apports en connaissance et méthodologie (sous la forme de cours, conférences, tables rondes)
2. Mises en situation (études de cas, travaux tutorés)
3. Orientation professionnelle (mise en réseau, tutorat)

## Contact, inscriptions :

bich-lien.doan@centralesupelec.fr





# LES LABORATOIRES DE CENTRALESUPÉLEC



## Venez rencontrer les enseignants-chercheurs de CentraleSupélec.

Près de 40 d'entre eux seront disponibles pour vous parler de leur parcours, de leur recherche et de leur laboratoire.

Seront présents sur Teams : **GeePs, LMOPS, SPMS, IETR / AIMAC (ex FAST), IETR / Automatique, LRI, LGI, EM2C, MSSMat et la Chaire de Biotechnologie de CentraleSupélec.**