

CONSEIL SCIENTIFIQUE

8 MARS 2022

école —
normale —
supérieure —
paris — saclay —

université
PARIS-SACLAY

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Point d'actualité: Ukraine

- **Attentifs au conflit Russie-Ukraine**
 - Solidarité avec les étudiants et Universitaires

- **Suivi des étudiants Ukrainiens (3 Masters et 1 en thèse à l'ENS)**

- **Accueil en France: dispositions gouvernementales pour simplifier la mobilité**
 - Séjour de 90 jours possible avec passeport biométrique
 - Soutien des CROUS
 - Chercheurs ukrainiens éligibles au programme PAUSE

- **Coopération : circulaire du 28.02.2022**
 - Vigilance sur la sécurité numérique
 - Suspension des nouvelles coopérations bilatérales

- **Collèges universitaires Français (CUF) en Russie**
 - Gel des activités

Point d'actualité : Vie de l'École

■ Faire connaître notre bâtiment aux habitants du territoire

- Exposition « Histoires d'architecture – Le bâti dans tous ses états » du 8 mars au 24 avril, Château du Val Fleury à Gif-sur-Yvette.

■ Égalité femmes-hommes

- journée d'étude inter-ENS sur la diversité sociale (21 janvier, webinaire)
- journée internationale des femmes et des filles de science : interventions de normaliens dans les classes primaires de l'école du plateau du Moulon (11 février)
- semaine des droits des femmes
- ouverture d'une salle d'allaitement
- Série de vidéos "Sciences en Une(s)" qui met en lumière des femmes qui étudient ou travaillent, ont étudié ou travaillé à l'ENS Paris-Saclay (accès : site ou chaîne YouTube)

■ Projet Antarctique 2.0°C

- expédition scientifique et sensibilisation autour des impacts du changement climatique
- 6 normaliens et normaliennes des ENS
- départ en octobre et arrivée en janvier sur la péninsule Antarctique

II Point d'actualité : Arts et Sciences

■ Inauguration des œuvres artistiques du 1% du bâtiment

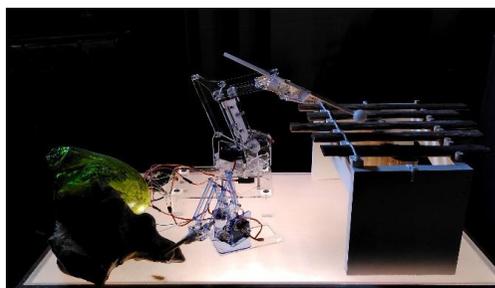


En présence des artistes
16 février

■ Evènements publics récents et à venir de la scène de recherche:



Noces Translucides
9, 10 et 11 décembre



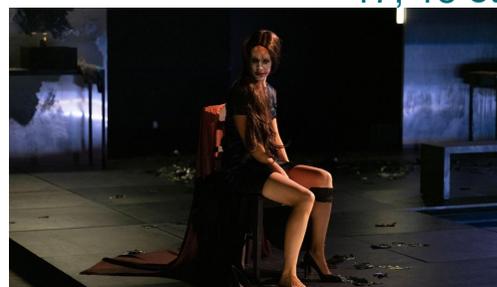
Words and music
3, 4 et 5 février



#Colonie.s
17, 18 et 19 février



Module continuum
10, 11 et 12 mars



Eurydice
17, 18 et 19 mars

II Point d'actualité : Formation

■ Conférences du diplôme de l'ENS Paris-Saclay

- Loïc Bertrand : Les matériaux anciens, source d'inspiration pour les défis sociétaux et environnementaux de demain ? (5 janvier)
- Jean Daillant : Le synchrotron SOLEIL et les études sur les matériaux (18 janvier)
- Olivier Vidal : Énergie vs matières premières : la transition est-elle réellement possible ? (1^{er} février)
- Julien Longhi, La langue comme preuve (10 février)
- Mark Irle : Le recyclage du bois, si simple ? (10 mars)
- Sarah JAMAL : L'apport des nouvelles technologies aux enquêtes en droit international (24 mars)
- Marie Lacroix : Le sexisme: le point de vue des sciences cognitives (29 mars)

■ ARTeQ

- table ronde sur le développement des technologies quantiques et les relations avec le monde industriel (8 décembre)
- cérémonie de remise des diplômes de la 1^{re} promotion (4 février) sous le parrainage d'Alain Aspect

■ Atelier PPSM - ENSCI les ateliers : textiles archéologiques et matière paléo-inspirées



II Point d'actualité : Recherche

■ International

- Nouvel IRN (International Research Network) CNRS - ENS Paris-Saclay : projet « Transforming Homo economicus: The Use of Other Social Sciences in US economics, 1918-2018 » coordonné par Philippe Fontaine (Institut des Sciences Politiques), en partenariat avec l'Université de Cergy, la London School of Economy, l'Université de Duke et l'Université de Chicago.

■ Domaines de Recherche et d'Innovation Majeurs de la région Île-de-France

- 9 projets DRIM sélectionnés, dont le **DRIM PAMIR** : Patrimoines matériels - innovation, expérimentation et résilience, coordonné par Loïc Bertrand, PPSM

■ Signature d'un nouvel accord cadre

- Entre le Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) et l'Université Paris-Saclay, avec AgroParisTech, CentraleSupélec, l'École normale supérieure Paris-Saclay et l'Institut d'Optique Graduate School (IOGS)
- Le LURPA a un partenariat de longue date avec le LNE

II Point d'actualité : Recherche

■ Start-up : challenge en intelligence artificielle

- AI-Cup, premier challenge franco-bavarois en IA, co-organisé par Mathilde Mougeot, Chaire « Industrial Data Analytics and Machine Learning », Centre Borelli

■ Prix et distinctions

- Alain Aspect, professeur affilié: Nommé membre honoraire d'Optica
- Charlie Jacomme, LMF: Prix de thèse Gilles Kahn 2021, « Preuves de protocoles cryptographiques : méthodes symboliques et attaques puissants »
- Collectif du LMF, dont Bruno Barras, Jean-Christophe Filliâtre et Christine Paulin: Prix « Science ouverte du logiciel libre de la recherche » du MESRI pour Coq, logiciel assistant de preuves
- Tina Nikoukhah, doctorante au centre Borelli: Prix du meilleur contenu scientifique dans la catégorie "Technologies, Digital, espace, sécurité, robotique" du concours "Conter et rencontrer les sciences" 2021

■ Décès du physicien et académicien vietnamien **Nguyễn Van Hiêu**, docteur Honoris Causa de l'ENS Paris-Saclay en 2011

II Point d'actualité : Chaires Professeur Junior, seconde vague

■ Second appel à projets de Chaires professeur junior (CPJ)

- Recrutements prévus à la rentrée 2022-23

■ A l'Université Paris-Saclay : 21 demandes

- Périmètre employeur des facultés des sciences, des sciences du sport, de droit-économie-gestion, de médecine et de pharmacie (8)
- Universités membres associées : UVSQ (2) et UEVE (5)
- Etablissements composantes : CentraleSupélec (4, dont 2 à Rennes) et ENS Paris-Saclay (2)

■ ENS Paris-Saclay : 2 demandes

- Deux projets sélectionnés par la présidence après appel à projets auprès des directions de DER
- **Quantum Sensors**
 - DER Physique - Mots-clés : *technologies quantiques, capteurs quantiques, senseurs quantiques, sources de lumière quantiques, imagerie quantique*
- **Modélisations mathématiques et sciences humaines et sociales (ModSHS)**,
 - DER Maths et SHS - Mots clés : *sciences sociales computationnelles, modélisation mathématique, approches stochastiques et déterministes (jeux, contrôle...), physique statistique, simulation de systèmes (agents, équations aux dérivées partielles...), science des données, sciences de la société*

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

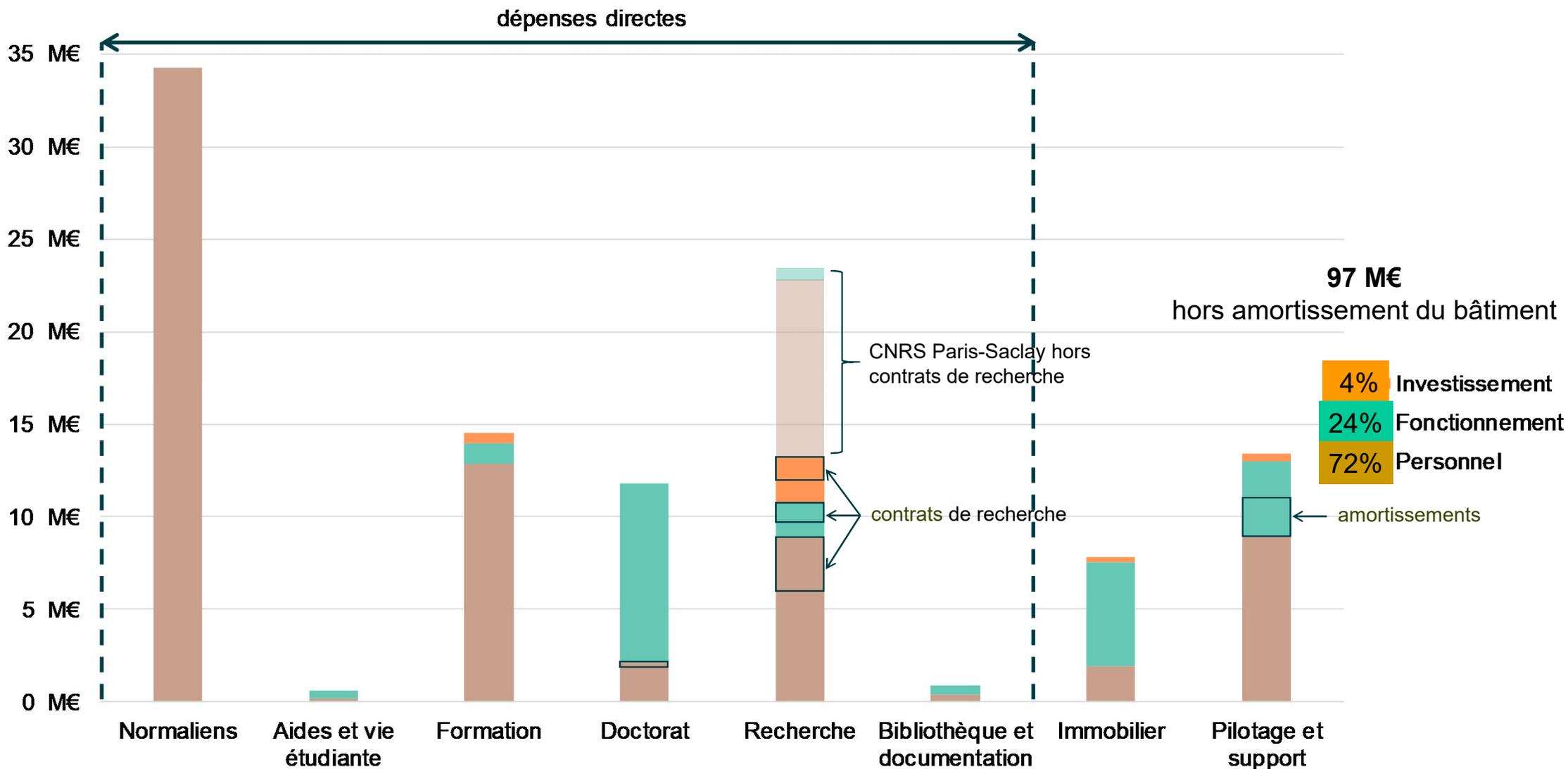
V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

3.1 Compte financier 2021



■ Moyens recherche:

- Investissement : Évolution en 2022 après le programme FOSTER 2017-21 (3.1 M€),
- Soutien RH

III. Moyens de la recherche : quelques équipements remarquables

LBPA - Laboratoire sécurisé de microbiologie (L3)



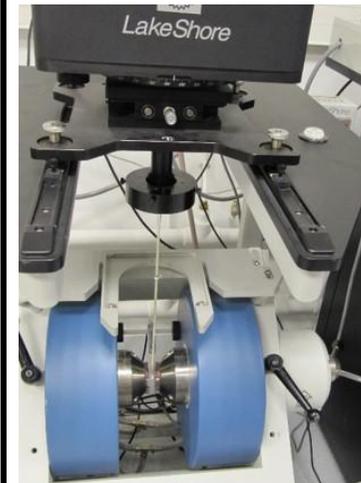
- Etude de maladies infectieuses pour l'homme
- Investissement équipement FOSTER = 225 k€
- Infrastructure spécifique (estimation) : 1.1 M€
- 2 salles indépendantes: (1) HIV (2) SARS-COV-2
- Depuis 2020, 6 publications, 2 brevets, des collaborations hospitalières, (inter)nationales
- 1 Kit de détection Covid avec la société Biotem.

SATIE - Chambre Anéchoïque pour l'électronique de puissance



- Caractérisation des émissions électromagnétiques en électronique de puissance
- Tests de robustesse électromagnétique
- 4 thèses CIFRE (PSA, CEA-LETI, SAFRAN (2))
- 1 brevet avec SOLEIL

SATIE Magnétomètre impulsif



- Caractérisation / Elaboration de matériaux sous champs magnétique intense
- 1 thèse CIFRE (PSA) , partenariat Politecnico Turin

III. Moyens de la recherche : quelques équipements remarquables

LURPA

Cellule hybride addition/soustraction robotisée

- Développement de nouvelles stratégies de fabrication pour le contrôle de la micro structure et des porosités, avec un enjeu de pilotage
- Deux thèses en cours
- Trois projets ANR en cours : MIFASOL, AWESOME, COLUMBO

LURPA

Fabrication additive par fusion laser

- Développement de modèles de la chaîne opto-mécanique, de nouvelles stratégies de fusion laser, de contrôle temps réel, de systèmes de mesure in-situ
- 3 thèses soutenues ; 3 brevets
- Partenaire du GIS HEAD, projets PSPC SOFIA et GAIA

LURPA - COBOT

et son jumeau numérique



- Mesures et numérisation de pièces mécaniques
- Communication bilatérale robot réel / jumeau numérique

III. Moyens de la recherche : quelques équipements remarquables

IdA (SATIE-PPSM-LuMIn-LBPA) - Salle Blanche



- Unicité: fabrication du dispo en salle blanche à la caractérisation du biocapteur avec des cellules vivantes
- Labélisée RENATECH plus – RHU ANR – PEPR électronique
- Utilisation SATIE-PPSM-LuMIn-LBPA + Collaborations INTS (Paris, Marseille)

LMPS

Machine d'essai triaxiale ASTREE



- Charge sur éprouvette ou une petite structure
- Unique en France

LMPS - Centre modulaire d'essais



- Caractérisation statique et dynamique sous efforts multiaxiaux
- charges multiaxiales de type quasi-statique ou dynamique.

LMPS-Centre Borelli Méso centre de calcul

- Plateforme HPC CentraleSupélec, 1 des 3 piliers du méso centre UPSaclay
- Soutien CPER renouvelé, partenaire de l'EquipEx+ MESONET

III. Moyens de la recherche : politique d'investissement 2022

■ Investissements de 500 k€ en 2022

- ❑ Discussion dans le cadre du dialogue de gestion (depuis septembre de l'année N-1)
- ❑ Equipements mi-lourds (100 k€) à lourd (1 M€)
- ❑ Incitation aux partenariats et aux cofinancements
 - En particulier pour les équipements lourds
- ❑ Incitation au développement de plateformes

■ Investissements via le programme pluriannuel « ERC track » de 500 k€

- ❑ Equipements mi-lourds
- ❑ Réactivité : Instruction et arbitrage en CoDir

III. Moyens de la recherche : ressources humaines de l'ENS

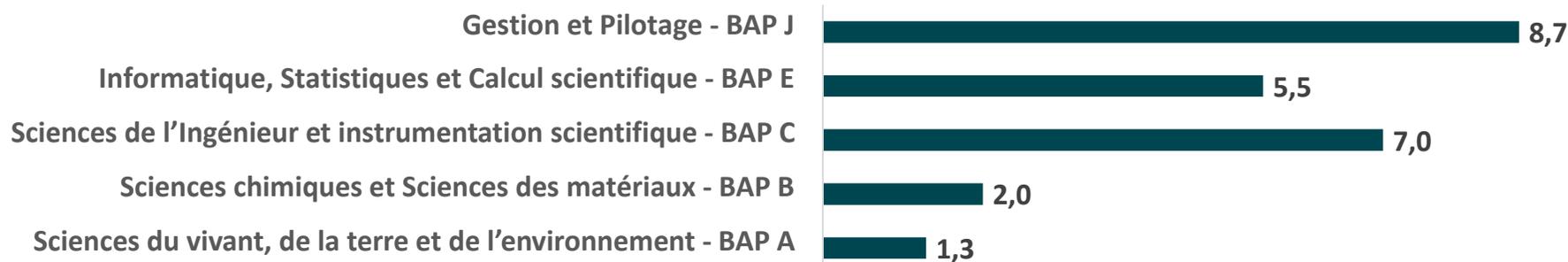
■ Laboratoires : 115 ETPT, 10 M€/an

- ❑ Enseignants-chercheurs (ETPT ATER, PAST, AGPR, MCF, PU) : 90 ETPT
- ❑ Personnel support des laboratoires (BIATSS) : 25.1 ETPT

■ Services supports : 32.3 ETPT, 1.8 M€/an

- ❑ 100% de services dédiés: Direction d'appui à la recherche et à l'innovation (DARE&I) & Service Partenariats et Mécénat
- ❑ 50% des services financiers, comptables, marchés, numériques, internationaux, ...

■ Compétences des BIATSS affectés dans les laboratoires



III. Moyens de la recherche : Dispositifs incitatifs

■ Accompagnement des carrières académiques

□ Nouveaux entrants : accompagnement spécifique

- Trois premières années : Dotation 10 k€ (maintenant financés par LPR), décharge de 64 heures/an
- Tremplin: décharge de 32h/an, cofinancement de projet (~10k€)

■ Accompagnement des chercheurs à fort potentiel

□ In-Pulse: 80 k€ en 2022

soutien (fonctionnement, missions, ...) au montage de projet ERC

□ ERC tracks : 500 k€, en pluriannuel,

Équipement mi-lourd, tout ou partie des 500 k€ mobilisable en 2022

■ Soutien aux projets pluridisciplinaires

□ Instituts d'Alembert et FARMAN : ~100 k€ en 2022 pour équipement, stages, ...

■ Soutien aux projets internationaux

□ Professeurs invités : 80 k€ en 2022 (~12 invités par an)

□ BOOSTER (BOnus pour Opérations Stratégiques inTERnationales) : 50k€ en 2022

III. Moyens de la recherche : évolutions

■ Des investissements en cours

Centre de technologies quantiques

Fabrication et caractérisation de diamants (EquipEx+)
Recherche et formation pré-doctorale en Quantique

Plateforme Universitaire des données

PUD de la MSH Paris-Saclay (Progedo, Humanum)
Synergie avec la demande CPJ Maths-SHS

Microscopie électronique à balayage

MEB pour de nouvelles applications (échantillons humides)
Cofinancement à l'étude (PEPR Electronique)

Tomographe

Jouvence - Cofinancement (SESAME) - Imagerie spatio-temporelle pour le suivi d'essais mécaniques

■ Inventaire de l'utilisation des espaces immobilier en cours

- ❑ Environ 10 000 m² affectés aux unités de recherche
- ❑ Evolution des laboratoires encore en cours (LMF, LuMin, LMPS, Economie)
- ❑ Espace bibliothèque libéré après déménagement au LuMen

■ Valoriser nos plateformes

■ Repositionnement de services

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Développement d'une stratégie partenariale

➤ Ambition :

- ❑ Développer des partenariats pérennes et structurés dans le contexte Paris-Saclay
- ❑ Accompagner et s'appuyer sur les initiatives individuelles de partenariats,
- ❑ Valoriser les savoir-faire et les compétences des laboratoires

➤ Enjeux:

- ❑ Soutien opérationnel à la recherche et la formation,
- ❑ Soutien au développement de l'Ecole : augmentation des ressources propres,
- ❑ Attractivité et positionnement de l'Université Paris-Saclay

➤ Entreprises cibles prioritaires



Développement de partenariats industriels : méthodologie

■ Portfolio des projets de laboratoires

- ~300 projets identifiés

■ Empreinte de l'Ecole dans les entreprises prioritaires

- Cartographie des collaborations existantes, diplômés, stages, CIFRE, professeur associé en service temporaire (PAST), membres des instances (CA), conseil scientifique de laboratoire ...

■ Réunions programmatiques avec les 15 partenaires stratégiques :

- Élargissement des collaborations à d'autres laboratoires,
- Mise en relation des chercheurs,
- Signature d'accord cadres,
- Effet d'entraînement vers des AAP nationaux et européens

■ Programmatique concertée : consolidation des interactions avec les entreprises

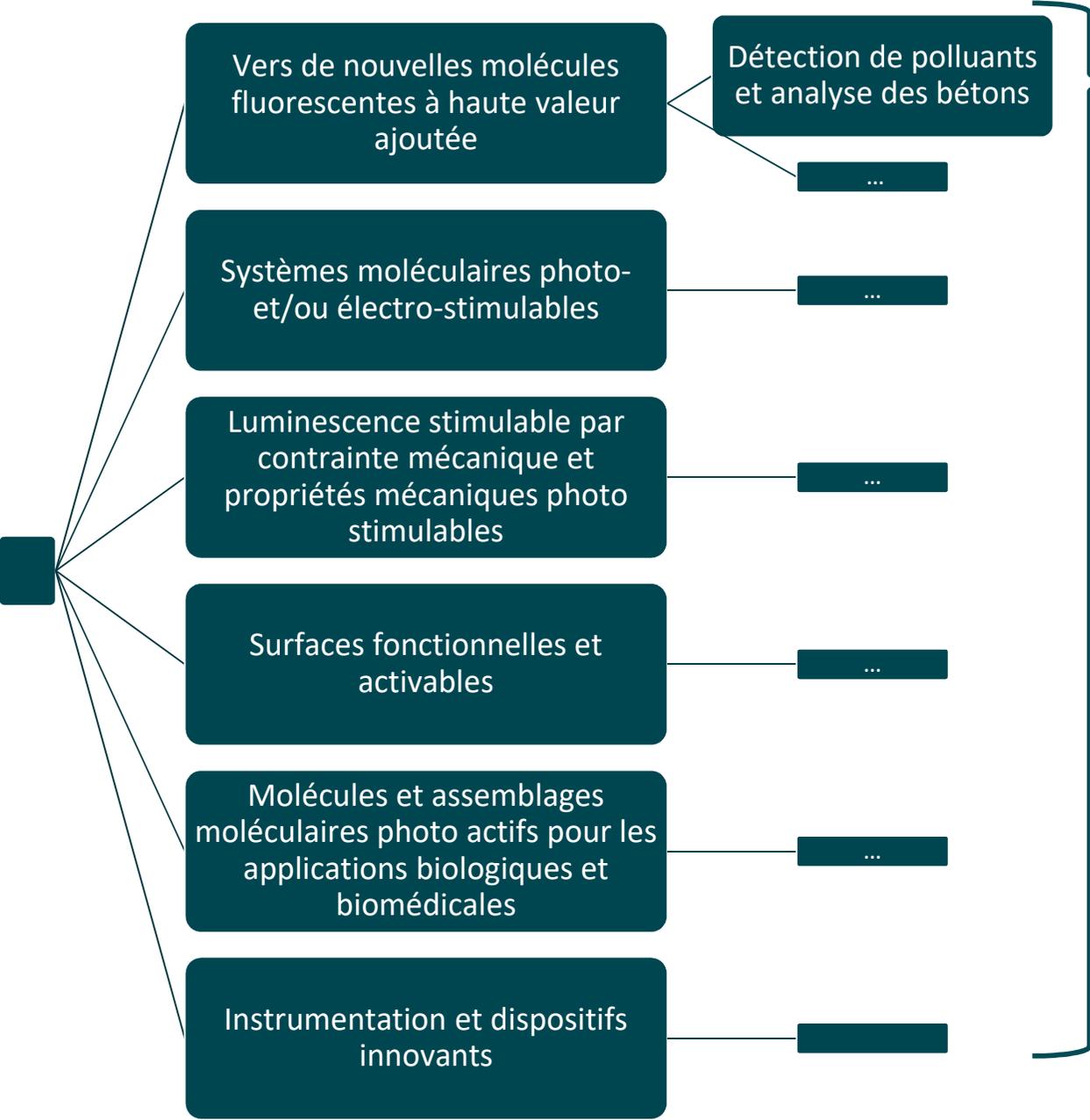
- Contrats de recherche, CIFRE, stages, formation continue, taxe d'apprentissage, dons, ...

- Contacts : gestion de la relation client (Customer Relationship Management (CRM)) .

■ Réponse aux sollicitations des entreprises (remboursement de l'engagement décennal lors d'un recrutement, diffusion d'offres de stages, etc.)

Portfolio dynamique du PPSM

6 Thèmes de recherche :



■ 28 actions de recherche

- Partenariats académiques
- Entreprises partenaires
- ETPT (enseignants-)chercheurs
- ETPT non permanents
- Sources de financement



■ 6 dossiers de pré maturation

■ 1 projet de pré maturation en cours

- *Capteur de détection d'hormones porcines pour automatisation du tri sélectif des carcasses en abattoir*
- *Marché ciblé abattoirs (15 M€/an EU)*
- *Partenaire : société CEVA santé animale*

Réseau Innovation EDF – ENS Paris-Saclay

Actions	Comité d'orientation EDF / ENS-PS	Contacts ENS-PS	Contacts EDF
GRC	La Mécanique numérique et expérimentale au service de la performance des infrastructures de production , de transport et de stockage d'énergie (outils logiciels, Imagerie Expérimentale, incertitudes, jumeaux numériques, Génie Civil : durabilité des ouvrages, ...)	Frederic Ragueneau LMPS – Génie Civil	Aurelie Lasorovski EDF Lab cheffe département déléguée électrotechnique & mécanique des structures
Chaire	Pérovskites : Matériaux photovoltaïques de rupture pour l'énergie solaire (IPVF)	Emmannuelle Deleporte LuMIn Physique	Cedric Guerard EDF Labs Jean Rousset (IPVF) EDF Labs Expert Photovoltaïque
AE	Performance des architectures d'automatisation distribuée sur les réseaux d'énergie-smart Home	Gregory Faraut	Catherine Devic EDF Chatou resp. projet R&D système de commandes
AE	Intelligence Artificielle de confiance appliquée aux données opérationnelles (ConnexLab)	Mathilde Mougeot CGB Maths	Laurent Dada responsable programme Digitalisation & Cateherine Devic
AE	Composants & Systèmes pour l'énergie électrique: - électronique de puissance - technologies d'aimants	François Costa SATIE	Philippe Egrot Expert Electronique de Puissance
AE	Le Design en support aux usages futurs et émergents d'une énergie neutre en carbone	James Auger CRD - Design	Guillaume Foissac EDF Design Lab (Direction de l'Innovation)
AE	Enjeux sociétaux : Impact du digital sur les organisations management des salariés en entreprise en charge d' actions de développement durable (écologie, préservation des ressources...)	Pauline de Becdelievre IDHES Management-gestion	Mathieu Brugidou expert en sociologie
AE	Modèle économique : Transition énergétique	Olivier Bos CEPS Economie	Fabien Bricault directeur de programme de recherche
AE	Algorithmes quantiques (applications -arbre de défaillance , calculs ab initiaux, cyber-sécurité,...)	Benoit Valiron LMF	Marc Porcheron Programme Technos et informatique quantiques EDF Lab

Chaires et accords cadre

En cours

Chaire IA for Industry (CGB)	    
Chaire Quantico* (CGB)	  
Accords cadre	

En discussion

Chaire Physique des lignes électriques aériennes (CGB, LMPS, SATIE)	  
Chaire matériaux à rendements énergétiques extrêmes (LuMin)	 
Chaire Métrologie 3D (LURPA)	 
Accords-cadres	 

Challenge 2023-25 : Quels sont les résultats attendus ?

❖ **Abondement à la stratégie partenariale :**

- ✓ Montée en puissance des thématiques émergentes => Chaires industriels,
- ✓ Maturation de concepts : soutien SATT, contrats doctoraux CIFRE, postdoc...
- ✓ Participation aux AAP Horizon Europe (pilier 2 : « renforcer la compétitivité industrielle européenne »)
- ✓ Co-investissements de moyens avec les entreprises

❖ **Attractivité de l'ENS Paris-Saclay :**

- ✓ Étudiants (PhD Track,...)
- ✓ Chercheurs, enseignants-chercheurs, PAST, Professeurs attachés, invités,...
- ✓ Offre de formation continue renouvelée de haut niveau

❖ **Potentiel de développement financier (2025) :**

- ✓ Contrats de recherche publics : 4 M€
- ✓ Collaboration de recherche avec entreprises : 4,3 M€
- ✓ Mécénat & sponsoring campus management : 500 k€
- ✓ Formation continue : 400 k€

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Intelligence Artificielle – Contexte national

■ Un plan national pour l'IA

- ❑ Deux missions gouvernementales : FranceIA (SENUM + MESRI 2017), Mission Villani (2018)
- ❑ Stratégie Nationale pour l'Intelligence Artificielle (SNIA) : près de 700 millions d'euros ont déjà été investis sur les 1,5 milliard d'euros prévus entre 2018 et 2022.

■ Les trois axes de la SNIA

1. Développer un écosystème de talents
2. Diffuser l'IA et la donnée dans l'économie et dans l'administration
3. *Promouvoir un modèle éthique équilibré entre innovation et protection des droits fondamentaux*

<https://www.intelligence-artificielle.gouv.fr/fr>

Intelligence Artificielle – Contexte Paris-Saclay

- **L'Université Paris-Saclay réunit le plus grand écosystème de recherche et de formation français dans le domaine de l'Intelligence Artificielle (IA).**
- **DATAIA (<https://www.dataia.eu/>)**
 - ❑ **Sélectionné lors de l'AAP "Institut Convergence" de l'ANR en 2017, DATAIA a pour rôle de fédérer les expertises en IA de l'écosystème Paris-Saclay afin de renforcer les collaborations pluridisciplinaires en science des données, IA et leurs impacts sociétaux.**
 - ❑ **Institut d'IA de l'Université Paris-Saclay depuis 2021, il pilote les activités et la stratégie de l'Université Paris-Saclay en IA pour la recherche, la formation et les partenariats industriels et internationaux.**
 - ❑ **DATAIA constitue le premier et plus grand écosystème en IA en France regroupant une collection unique d'établissements de recherche et de formation**
 - Plus d'une centaine de groupes de recherche de 42 laboratoires soit environ 1200 permanents
- **Formation :**
 - ❑ **37 parcours de mentions de masters ou de formations des grandes écoles délivrent chaque année 700 diplômes équivalent bac+5, dans le domaine de l'IA et de ses applications.**
 - ❑ **Près de 700 étudiants sont diplômés d'une formation cœur IA ou IA et applications et 250 étudiants sont diplômés au niveau Licence avec une formation intermédiaire en IA.**

Intelligence Artificielle – Vision et ‘assets’ ENS Paris-Saclay

■ Notre lecture des enjeux

- ❑ Formation des experts en IA → avec une spécialisation « métier » et un sens éthique
- ❑ Formation des utilisateurs de l’IA → sciences, entreprises, société civile
- ❑ L’IA pour tous → Promouvoir des outils numériques pour la formation, l’évaluation, la dissémination et le transfert des technologies IA

■ Les atouts de l’ENS Paris-Saclay

❑ Formation

- Master Mathématiques-Vision-Apprentissage (MVA) → 200 étudiants/an + 80 auditeurs libres
- Parcours IA (M1 + Année de Recherche en IA) ouvert à tous les départements d’enseignement

❑ Recherche

- Laboratoire précurseur (Centre Borelli, ex-CMLA) + projets au sein d’autres entités (LMPS ex-LMT, SATIE...)
- Journal/plateforme IPOL pour la recherche reproductible en traitement des images (et autres données)

❑ Plates-formes/Animation scientifique

- Projet de plateforme pour disséminer l’IA vers les PME Franciliennes (Région IDF-Sésame Filières)
- Partenariats industriels : « IA pour l’industrie » (ATOS-CEA-SNCF-MICHELIN-BANQUE DE FRANCE), ...
- Ecole d’été annuelle franco-allemande « IA pour l’Industrie » coorganisé avec Siemens et U. Passau (5 éditions depuis 2017)

Intelligence Artificielle – Une opportunité d’expansion pour Saclay

- **AAP – Compétences Métiers d’Avenir**
- **Le projet SaclAI-School, porté par l’Université Paris-Saclay et DATAIA, avec pour ambition de répondre rapidement et de façon pérenne aux besoins massifs de formation de nouveaux talents en IA et de diplômés compétents et à l’aise avec l’IA dans tous les secteurs. Ses objectifs :**
 - ❑ **Structurer globalement l’offre de formation en IA pour une meilleure lisibilité et l’amplifier :**
 - augmenter massivement l’accès aux UE phares de l’IA,
 - proposer de nouveaux parcours d’enseignements centrés sur l’IA et l’IA associée à une application,
 - ouvrir nos formations à des publics plus divers tant en formation initiale que continue.
 - ❑ **Construire un pool de formateurs et d’ingénieurs pédagogiques pour répondre à cette montée en puissance et offrir de la réactivité et de l’adaptabilité (création d’une plateforme modulaire d’UE) face aux nouveaux enjeux de formation en IA.**
 - ❑ **Accompagner les étudiants depuis le secondaire et jusqu’à l’entrée dans le marché du travail (création d’une plateforme de recrutement unique) en favorisant la parité et la mixité sociale dans les formations en IA (création de différents systèmes de bourses).**
- **Dès la rentrée 2022, le projet ambitionne de permettre :**
 - 470 nouveaux diplômés en bac+5 et 100 en bac+3 de formation cœur IA et IA et Applications.
 - près de 1000 étudiants (L, M, D) recevront une acculturation en IA (trois UE minimum).

Intelligence Artificielle – ... et donc pour l'ENS Paris-Saclay

L'ENS Paris-Saclay dans SaclAI-School

■ M2 MVA à l'ENS

- ❑ 100 diplômés par an avec une constante augmentation des candidatures.
- ❑ 80 nouvelles places avec le renforcement de la dominante “MVA Santé” et la création de deux nouvelles dominantes “MVA Ingénierie et Industrie” et “MVA Reproductibilité”

■ Brevet de l'IA par la plateforme IA de Paris-Saclay (nouveau projet)

- ❑ Nombreux étudiants ou spécialistes métier ont de plus en plus à interagir dans le cadre de leurs fonctions avec les concepts et outils de la science des données.
- ❑ Nécessité de mettre en place des outils de formation dédiés à la fois aux formations initiales et aux non-spécialistes issus d'un métier (biologie, médecine, sciences sociales...) **par la création d'une plateforme modulaire d'enseignement en ligne.**
 - Permet de travailler sur des problèmes réels issus de divers domaines applicatifs et pouvoir interagir avec des algorithmes intégrés à l'interface, à la façon IPOL (Image Processing Online)
 - Modules proposés dans un ordre de difficulté croissante avec des modules d'approfondissement selon les besoins ; parcours de formation établis
- ❑ Conduira à la mise en place du Brevet de l'IA de l'Université Paris-Saclay, certification obtenue en fonction du nombre de modules (en équivalent UE) validés.

■ Diplôme « Année de recherche en IA » - ARIA

Diplôme Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

■ Transformation du parcours IA en un diplôme d'établissement ouvert aux étudiants de l'Université Paris-Saclay

- ❑ Parcours IA, ouvert en 2019, dispensé sur 2 ans : modules de renforcement en M1 et 1 année de recherche en IA
- ❑ Proposé à un public pluridisciplinaire, avec pour ambition de former des scientifiques de parcours scientifiques théoriques ou issus d'autres disciplines (biologie, physique, SHS, langues...) à la maîtrise de ces outils et aux concepts associés de l'IA afin de les appliquer à différentes disciplines.
- ❑ Une trentaine de normaliens formés issus de tous les départements d'enseignement et de recherche de l'école

■ Diplôme ARIA

- ❑ Sur une année, sous le format Année de recherche thématique
- ❑ Proposé aux étudiants issus d'un M1 de l'ENS Paris Saclay ou de l'Université Paris-Saclay.
- ❑ Public visé = 24 étudiants
 - Année de formation qui complète une expertise disciplinaire par une compétence IA, destinée à des étudiants de niveau préférentiellement M1 mais aussi M2 ou aux élèves d'école d'ingénieur souhaitant compléter leur parcours .

Diplôme ARIA

■ Pré-requis

- Tous les étudiants de niveau M1 minimum (en cours d'acquisition), sans pré-requis mais avec un projet de compléter sa formation disciplinaire par des compétences en IA.

■ Positionnement de la formation

- Entre le M1 et le M2 ou après un M2

■ Compétences visées

- Savoir manipuler les concepts fondamentaux et les tâches de l'IA, et les appliquer dans sa discipline
- Connaître les principaux outils d'IA, leurs cas d'application et les types de données auxquels ils sont adaptés
- Savoir utiliser et/ou concevoir des algorithmes pour le traitement de données issues de sa discipline

■ Débouchés post diplôme

- Poursuite d'études en Master 2 ou en doctorat.
- Après un M2 ou une école d'ingénieur, le diplôme ARIA ouvre des opportunités vers les emplois de spécialistes-métier ayant des compétences en IA.

Diplôme ARIA

■ La formation ARIA est composée de deux semestres :

□ Semestre 1 (200h de formation) :

- 4 modules de Renforcement IA, correspondant chacun à 30h = 120h
- Un Projet IA de 80h au sein d'un laboratoire de l'ENS Paris Saclay

□ Semestre 2 :

- Un Stage de recherche en IA d'une durée minimale de 20 semaines au sein d'un laboratoire ou d'une entreprise, en France ou à l'étranger

Modules	modalité	Heures
Fondements de l'Intelligence Artificielle et du Machine Learning (IA&ML)	Obligatoire	30h
IA&ML pour la modélisation de séries temporelles et de signaux	2 modules parmi 5	30h
IA&ML pour la modélisation des réseaux		30h
IA&ML pour le traitement d'images et de la vidéo		30h
Fondements logiques de l'IA		30h
IA & ML pour la modélisation de séquences de symboles et de texte		30h
1 module supplémentaire à choisir parmi les 5 précédents ou parmi certains cours proposés dans le M2 Mathématiques, Vision, Apprentissage (Université Paris-Saclay)		30h

■ Validation

- Moyenne supérieure à 10/20 à chaque module, au projet et au stage de recherche
- Acquisition de 60 ECTS

■ Année est pilotée par un comité de suivi pédagogique

**Le conseil scientifique émet un avis favorable à la création du
diplôme d'établissement :**

**Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)
tel que présenté précédemment**

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

40 ans à la pointe de la recherche en manufacturing



Le laboratoire de l'usine du futur

IA manufacturière



Fabrication Additive Hybride



Connectivité et Sécurité



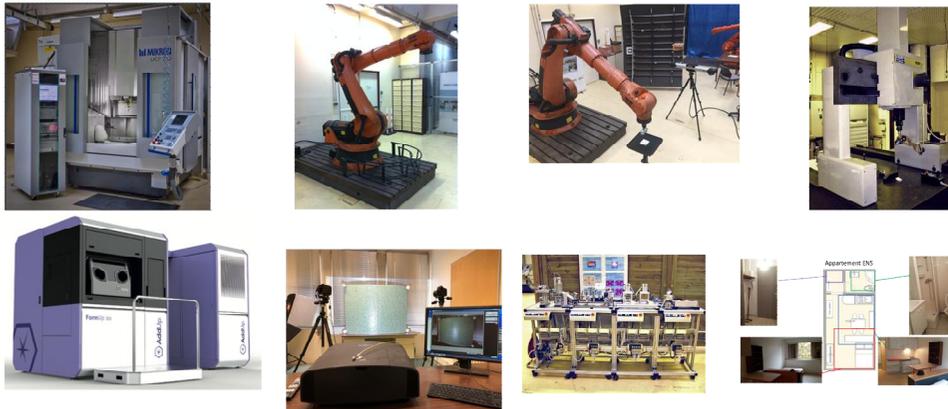
Jumeaux Numériques

Le LURPA en bref

- **Personnel et doctorants (au 08/03/2022)**

6 professeurs des universités, 8 maîtres de conférences (3 HDR), 1 PRAG HDR, 4 BIATSS, 16 doctorants, 2 post-docs, 13 masters

- **Plateforme Expérimentale**



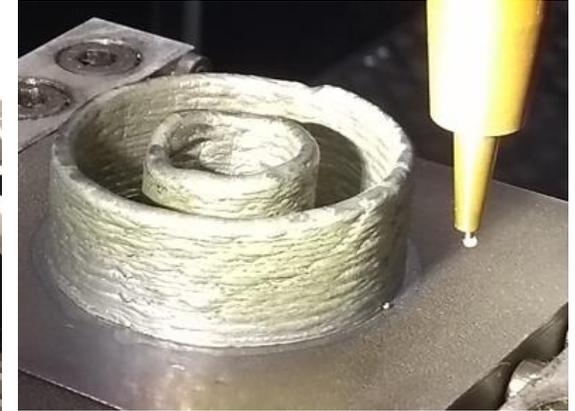
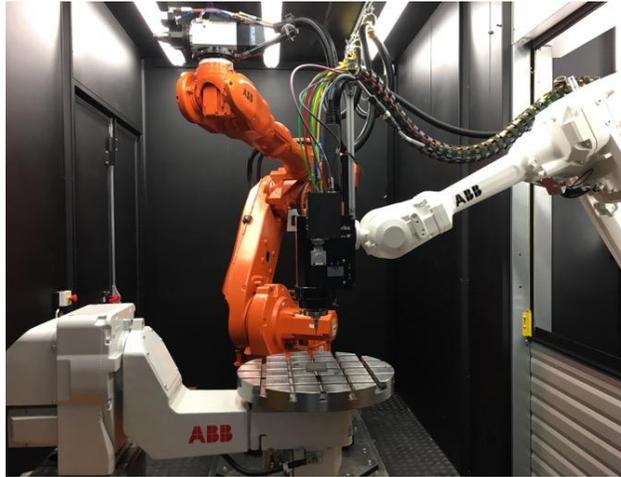
- **Rayonnement et Animation**



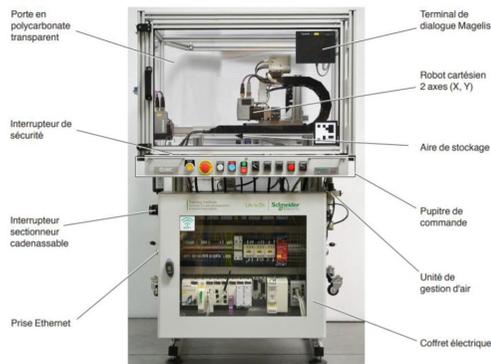
Nouvelles manipulations expérimentales



Cobot STÄUBLI

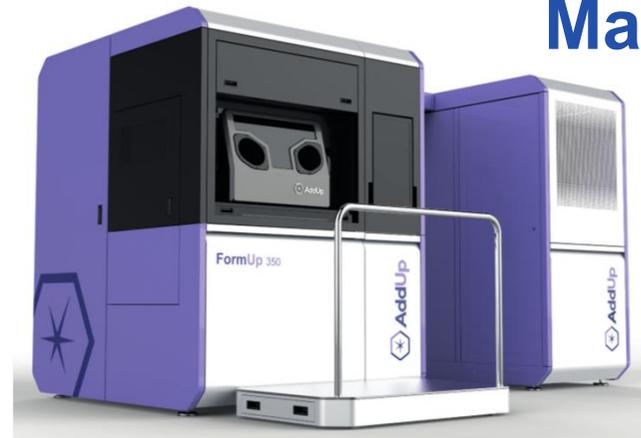


Système cyber-physique smart-manufacturing



Cellule hybride additive/soustractive

Machine Form-up





Dix mentions de Masters

Calcul Haute Performance et Simulation
E3A
Énergie
Ergonomie
Génie Civil
Génie des Procédés et des bio-procédés
Ingénierie des systèmes complexes
Mécanique
Nuclear Energy
Sciences et Génie des Matériaux

Neuf axes forts de Recherche

Material Science & Engineering
Biochemical, Chemical & Biomedical Engineering
Optical Science and Engineering
Telecommunication Engineering
Industrial and Manufacturing Engineering
Fluid and Solid Mechanics
Electrical Engineering and Applied Physics
Automation, Control and Robotics
Computational Science and Applied Mathematics

Quatre écoles doctorales

SMEMAG
EOBE
Interfaces
STIC

67 laboratoires

2800 chercheurs

Quatre ONR partenaires

CEA
CNRS
INRAE
ONERA



Dix mentions de Masters

Calcul Haute Performance et Simulation
E3A
Énergie
Ergonomie
Génie Civil
Génie des Procédés et des bio-procédés
Ingénierie des systèmes complexes
Mécanique
Nuclear Energy
Sciences et Génie des Matériaux

Neuf axes forts de Recherche

Material Science & Engineering
Biochemical, Chemical & Biomedical Engineering
Optical Science and Engineering
Telecommunication Engineering
Industrial and Manufacturing Engineering
Fluid and Solid Mechanics
Electrical Engineering and Applied Physics
Automation, Control and Robotics
Computational Science and Applied Mathematics

Quatre écoles doctorales

SMEMAG
EOBE
Interfaces
STIC

67 laboratoires

2800 chercheurs

Quatre ONR partenaires

CEA
CNRS
INRAE
ONERA

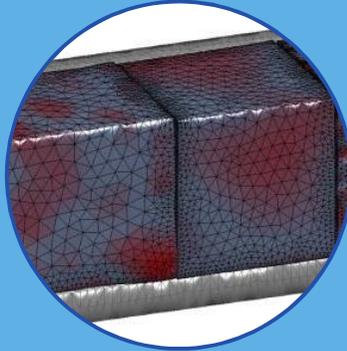
Positionnement LURPA / Graduate Schools UPSay

- Positionnement LURPA au sein de la Graduate School Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes
 - Présence au sein du bureau des Directeurs d'Unité
- Thème IME (Industrial and Manufacturing Engineering)
 - LURPA pilote → document stratégique
 - Labos principaux impliqués :
LURPA / LGI (CS) / LSS (CS) / IBISC (UEVE) / LISV (UVSQ) / CEA
- Thème ACR (Automation, Control and Robotics)
 - Participation active → document stratégique
 - Labos principaux impliqués :
LISV / IBISC / LSS / SATIE / LURPA / LATMOS
- Suivi des activités de la GS Computer Sciences
- Améliorer suivi des activités de la GS Métiers de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AG lundi 13/12/2021)

Axes de recherche



AXE1: Acquisition
et Identification des
Formes



AXE2:
Modélisation et Simulation
des Incertitudes
Géométriques



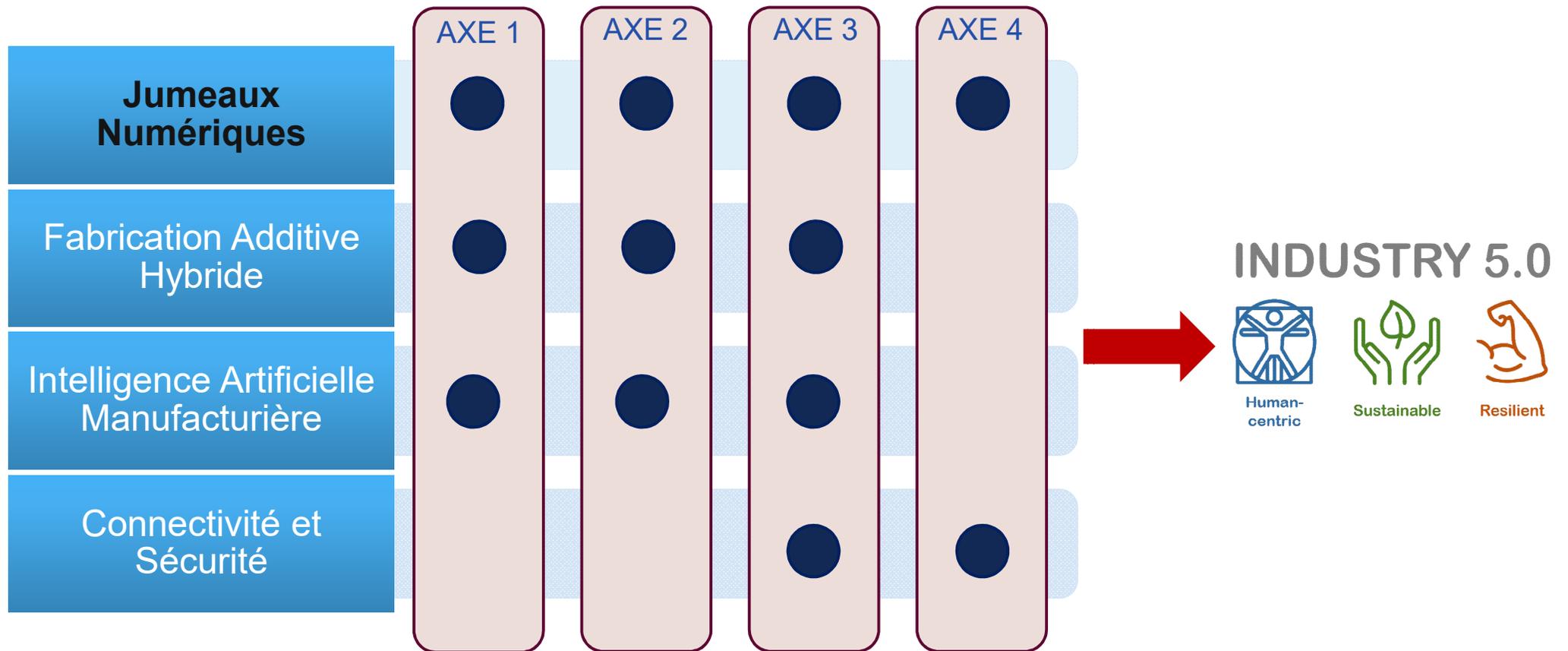
AXE 3 : Procédés
de fabrication,
performance et pilotage
des systèmes poly-
articulés



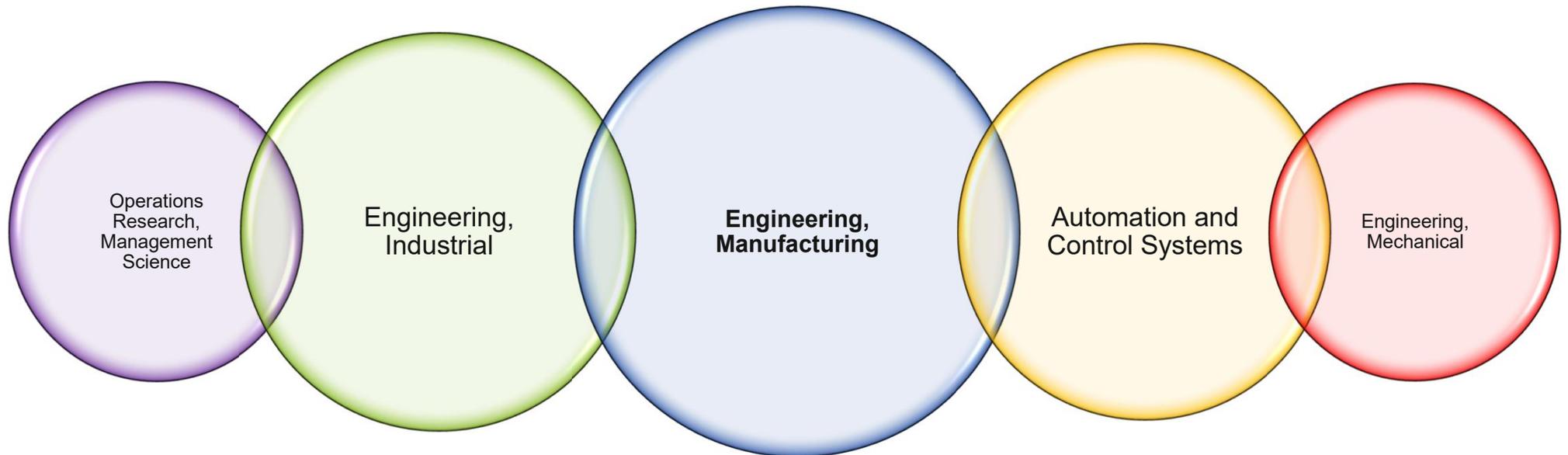
AXE 4 : Sûreté
de fonctionnement des
systèmes de production

Usine du Futur

Contribution à 4 piliers de l'industrie du futur



Positionnement thématique (WoS)



Liens sur le plateau de Saclay

- **commande ouverte / jumeau numérique**
 - → FARMAN / ENS : SATIE / LMF
 - → L2S (Centrale – Supelec)
 - → LGI (Centrale – Supelec)
- **GS SIS : IBISC (UEVE) / LISV (UVSQ)**
- **FAPS : Ecole Polytechnique (LMS et CMAP) et ENSTA,
Univ Paris-Saclay (ICMMO, LPGP)**
- **Fedev : CIAMS / CEA / L2S**

Collaborations



Politecnico di Bari



Projets en cours (ANR)

- **AtoPAd (Analyse de Tolérances par Polyèdres Adaptatifs) - ANR PRC 2019**
 - Partenaires : **I2M (Univ. Bordeaux)** ; LURPA (NA, LP)
- **EXOMAN (Vers une symbiose entre exosquelette et humain : investigation de la manière dont l'humain s'adapte à l'interaction avec un exosquelette robotisé du membre supérieur) - ANR PRC 2019**
 - Partenaires : **CIAMS (UPSaclay)** ; CEA ; ISIR (Sorbonne Univ.) ; LURPA
- **MIFASOL (Microstructure à la demande en Fabrication Additive par une Synergie entre cOmmande, mesures et simuLations) – ANR PRC 2020**
 - Partenaires : **LMS (X/IPP)** ; LMMM (Ecole Centrale de Lille) ; LURPA
- **INTEGRATION : Identification Traçable d'Exactitude Géométrique d'axe. de RotATION - Développement d'un nouvel étalon matériel sans contact**
 - Partenaires : **LaboMap (ENSAM Cluny)** ; LURPA; LNE

- **FAPS (Fabrication Additive Paris-Saclay) - IRS IDEX Paris-Saclay**
 - Partenaires : Dpt. MEP ; CMAP ; LGI ; L2S ; LPGP ; ICMMO ; LURPA
- **PRE-CAP-PA-QUO : Prévention des troubles dépressifs grâce à un capteur communicant sur patch, à travers les gestes du quotidien - AAP LASIPS 2020**
 - Partenaires : GeePs (UPSaclay, Centrale-Supelec); LURPA; C2N (UPSaclay)
- **PREDICTEX : Vers la synthèse d'une commande PREDICTive pour un bras d'Exosquelette - AAP FARMAN 2020-2021**
 - Partenaires : LSV ; LURPA
- **VPOp Velocity Profile Optimization software**
 - LURPA *Dans le cadre de l'usine du futur, le projet VPOp vise à offrir une solution de simulation cinématique personnalisée pour optimiser l'exploitation industrielle de systèmes de fabrication par usinage ou fabrication additive de pièces à forte valeur ajoutée.*

AAP	Acronyme	Titre	Coordinateur	Partenaires	Financt. demandé
PRC	COLUMBO	Multiscale characterization and controllability by laser ultrasounds of WLAM components: toward a physics-based and machine learning enhanced online monitoring	CEA List	CEMEF, ICMMO, MSSMAT, LURPA	700k€ Retenu
PRCE	AWESOME	Développement de stratégies de fabrication par hybridation des procédés WXAM et usinage 5 axes de formes complexes	LURPA	G-Scop, DP Technology, Alma, LURPA	550k€ Retenu
ANR SIOMRI	APPRENTIS	Optimisation par Approche formelle Et intelligence artificielle des moyens mobiles de surveillance et d'intervention sur un site à risque	LIS (Marseille AMU)	LIS (Marseille AMU), GREAH (Le Havre ULHN), IMT Lille-Douai, LURPA	148k€ Retenu

AAPG 2022 Phase 2 ou Retenu récemment

AAP	Acronyme	Titre	Coordinateur	Partenaires	Durée
JCJC	ORACLE	Optimisation de l'interpolation de trajectoires en fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre	LURPA	I2M (Univ. Bordeaux), LURPA	48 mois Phase 2
PRC	SC-Reborn	Reconfigurabilité de la chaîne d'approvisionnement pour la résilience aux crises globales	Quartz (Univ. Paris 8)	LGP (ENI Tarbes), LURPA	42 mois Retenu
PRC	MENACES	Methodes événementielles temporisées pour la sécurité des systèmes de contrôle en réseaux	LIS (AMU)	LIS (AMU), GREAH (Le Havre ULHN), LURPA	48 mois Phase 2
JCJC	ToGAM	<i>Conception générative basée sur les trajectoires d'outil pour les structures poreuses en fabrication additive</i>	LICB (UTBM)	LICB (UTBM), LURPA	48 mois Phase 2

- **Projet CPSecurity (AAP INS2I - CNRS),**
 - *Méthode et Formalismes Événementiels pour la Détection des Attaques dans les Systèmes Cyber-Physiques.*
 - *Porté par le LIS de Marseille. (retenu)*
- **INS2I : Institut des sciences de l'information et de leurs interactions**

Projets européens

- HORIZON-CL4-TWIN-TRANSITION-01-02

Soumis 23/09/2021

- **Digital multi-stage Production strategies for European plants towards zeRo-deFECT manufacturing and zero waste ambitions (PERFECT)**

- Coordinateur : LNE (France)
- Durée : 48 mois
- 29 partenaires
- Budget total : 9M€ (LURPA : 350k€)



Projets déposés (LASIPS et FARMAN)

- **MetaCer3D** BiO-inspired Hierarchical Functionally Graded Cellular Structures to Improve Ultra-lightness Metal-Ceramic Interface Resistance
Partenaires : FAST (UPSaclay); LURPA; 57 k€ **Non retenu**
- **COPREXA : COmmande PRedictive d'un bras d'EXosquelette dans le plan sAgittal - AAP FARMAN 2021**
Partenaires : 3,6 k€ LURPA ; 2,5 k€ LMF **Retenu**

Autres projets

- Régime d'Appui pour l'Innovation Duale (Ministère des armées – Agence de l'Innovation de Défense)
 - **Digipart 2.0 – Constitution Automatisée d'inventaire 3D**
 - Porteur : Spare Parts 3D
 - Durée : 42 mois
 - Budget total : 1,2M€ (LURPA : 186k€)

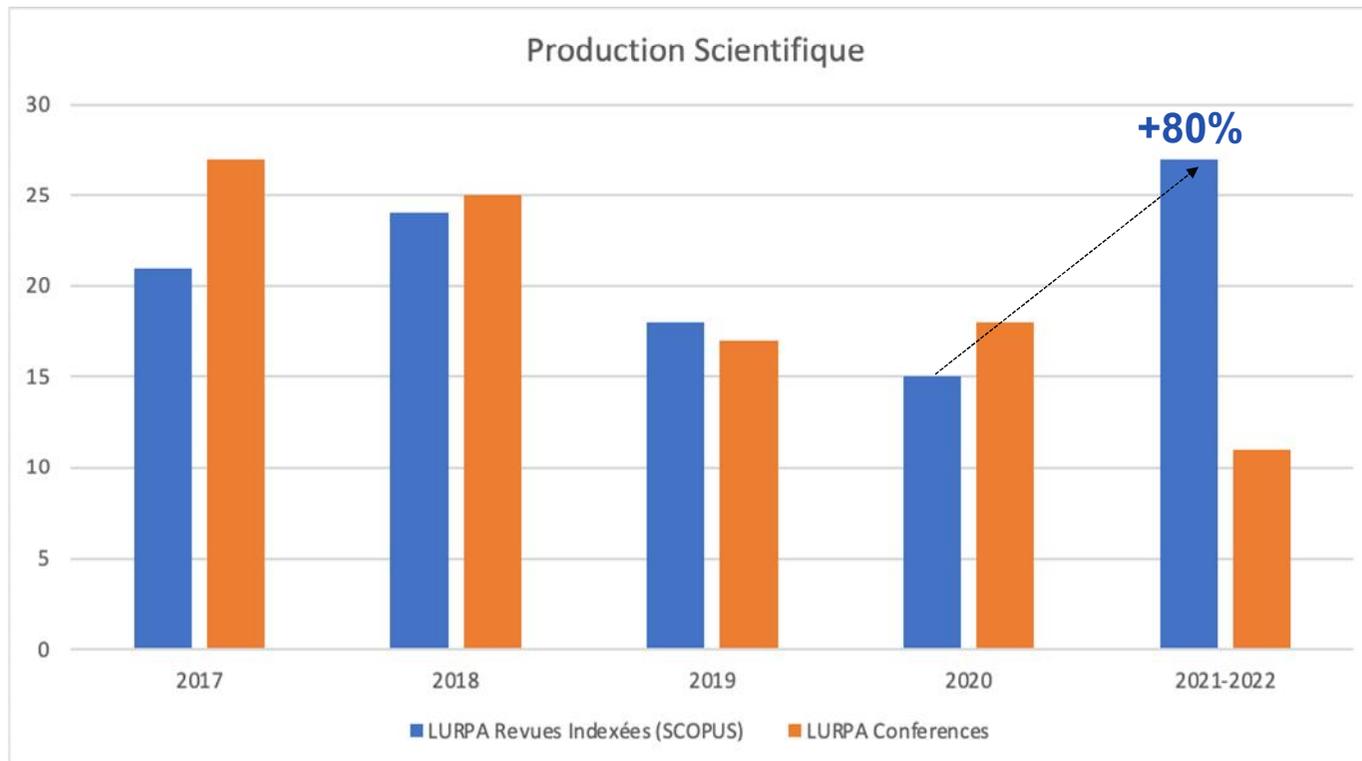
Retenu

Autres projets

- Contrat de prestation
 - **Développement d'une ontologie pour le tolérancement fonctionnel et l'encodage de spécifications.**
 - Partenaire : CFC-Technic
 - Durée : 4 mois
 - Budget total : 48k€

Activités scientifiques

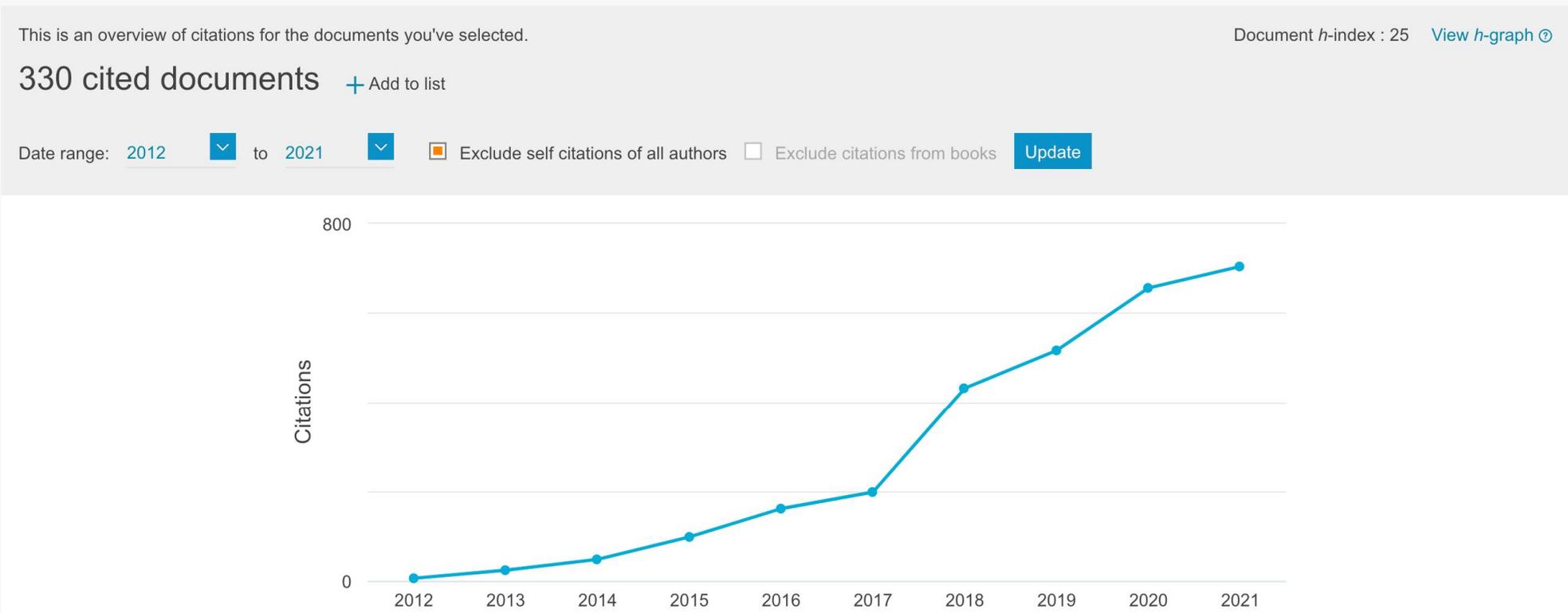
- Production scientifique



Revue	#	IF (JCR)
<i>JMS</i>	2	8,63
<i>Nanomaterials</i>	1	5,08
<i>Measurement</i>	1	3,93
<i>CIRP Annals</i>	2	3,92
<i>CIRP JMST</i>	1	3,6
<i>Sensors</i>	1	3,58
<i>IJAMT</i>	3	3,23
<i>IJCIM</i>	2	3,2
<i>RPJ</i>	1	3,09
<i>CAD</i>	3	3,03
<i>ASME JMSE</i>	1	3,03
<i>JEM</i>	2	2,61
<i>European Journal Of Control</i>	1	2,39
<i>PE</i>	1	2,11
<i>Robotica</i>	1	2,09
<i>C&G</i>	1	1,94
<i>Studies In Informatics And Control</i>	1	1,65
<i>IJSS</i>	1	1,12
<i>CADA</i>	1	

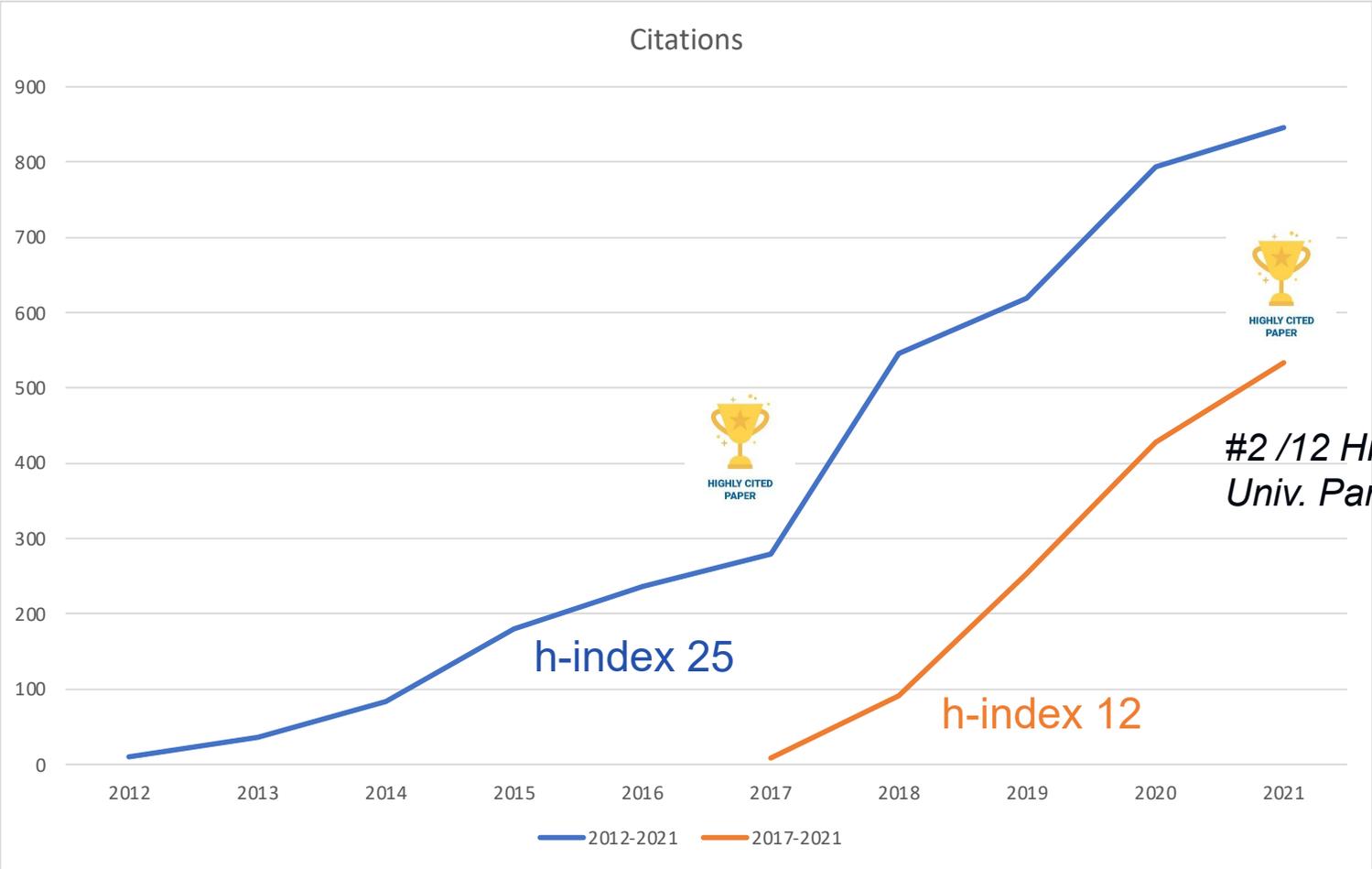
Activités scientifiques

- Production scientifique (Citations)



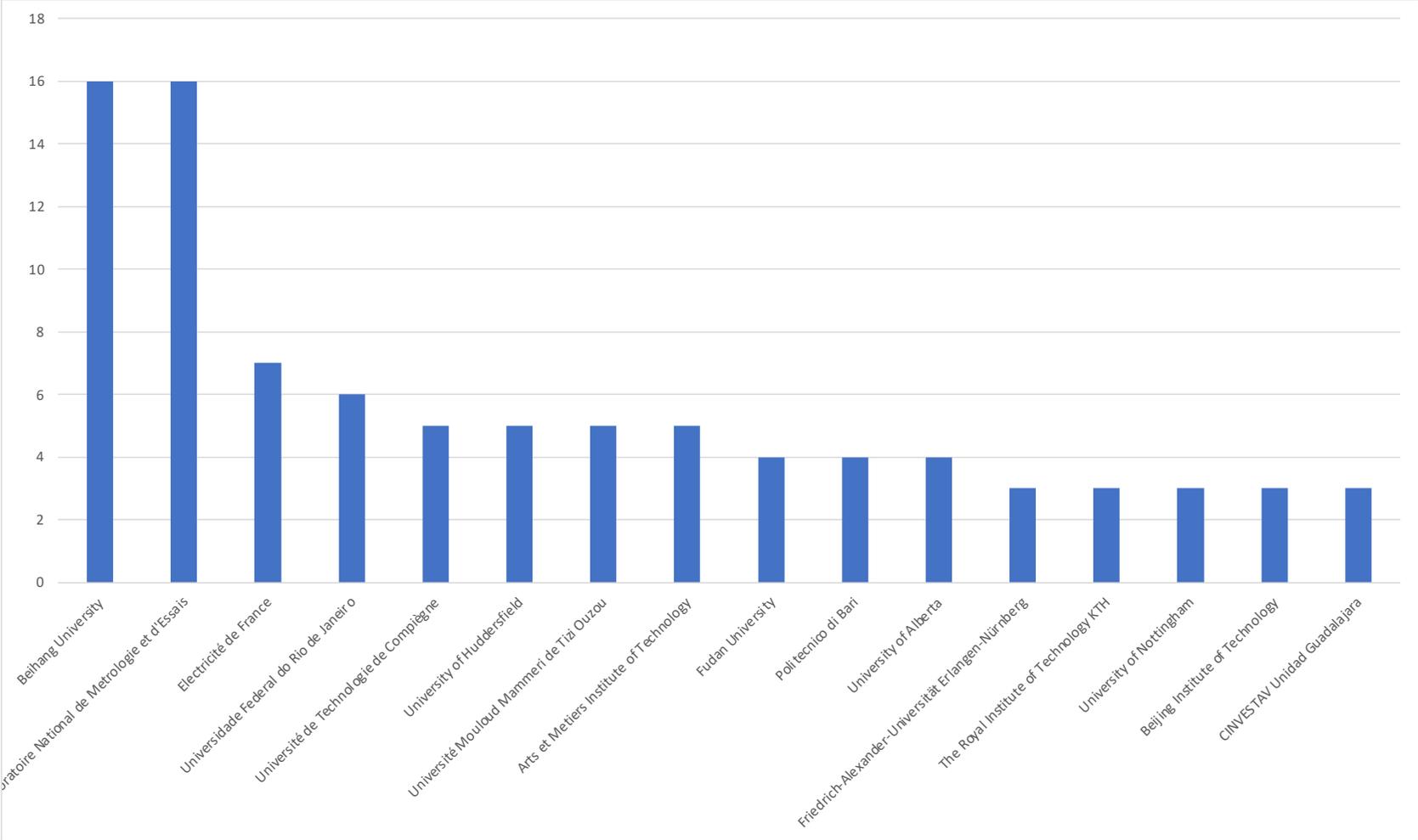
Activités scientifiques

- Citations



Activités scientifiques

- Collaborations (2017-2021)



Activités scientifiques

- Collaborations Internationales
(part des co-publications 2017-2021)



China	15%
Italy	6%
Algeria	5%
Brazil	5%
United Kingdom	5%
United States	5%
Canada	3%
Germany	3%
Sweden	3%
Switzerland	2%
Viet Nam	2%
Mexico	2%

International

- **Bourses CSC-Univ. Paris-Saclay**
 - 3 sujets déposés en 2021 (non retenus par FSD/HFDS)
- **Bourses CSC-ENS Paris-Saclay**
 - 2 sujets déposés en 2021 (non retenus par FSD/HFDS)
- **Bourses CSC non-fléchées**
 - 1 candidat accepté sous réserve (en cours → non retenu par FSD/HFDS)
- **Mobilités entrantes (étudiants)**
 - Shao Nan (Beijing Institute of Technology, Chine) – Séjour de recherche doctoral (01/12/20 au 01/03/22 – Financement CSC)
 - Andrea Buccelli (Univ. Federico II Naples, Italy) – Séjour de stage de recherche Master (01/03/21 au 01/07/21 – Erasmus +)
 - Luca Carmine Visco (Univ. Cassino, Italy) - Séjour d'initiation à la recherche (01/03/2021 au 01/05/2021 - Erasmus+)
- **Mobilités entrantes (Professeurs Invités)**
 - Qiang Huang (University of Southern California) – séjour long de recherche (15/06/21 au 15/07/21 – Campagne Profs Invités ENS Paris-Saclay). Invité par : NA, CMS – reporté

International

- **Bourses CSC-Univ. Paris-Saclay 2022**
 - 0 sujets déposés
- **Bourses CSC-ENS Paris-Saclay 2022**
 - 2 sujets déposés
- **Bourses CSC non-fléchées 2022**
 - 1 prise de contact
- **Mobilités entrantes 2022 (étudiants)**
 - Zhi Junnan (Zhejiang University, Chine) – Séjour de recherche (01/02/22 au 01/02/23 – Financement CSC). Encadrants : NA, LP
- **Mobilités entrantes 2022 (Professeurs Invités)**
 - Qiang Huang (University of Southern California) – séjour long de recherche (15/06/22 au 15/07/22 – Campagne Profs Invités ENS Paris-Saclay). Invité par : NA, CMS

Activités scientifiques

- Séminaire doctorants (1^e et 2^e année)
 - Pendant 5 semaines 11h-12h du 6 mai au 10 juin 2021 :
 - *Jeudi 6 mai 11h Clément ROCH*
 - *Jeudi 20 mai 11h30 Marc-Antoine DE PASTRE*
 - *Jeudi 27 mai 11h Kévin FERREIRA*
 - *Jeudi 3 juin 11h Nan SHAO*
 - *Jeudi 10 juin 11h Carlos RESTREPO et Louis BAL DIT SOLLIER*
- Workshop Jumeau numérique
 - *Jeudi 17 juin 2021*
 - *9h-11h*

Organisation des workshops et conférences 2021

- GdR MACS 28 juin 2021
 - Les jumeaux numériques pour les systèmes de production



- MSR 8-9 Novembre 2021
 - Modélisation des Systèmes Réactifs (MSR'21)**
- Inauguration cellule hybride FAPS + workshop 25/11/2021

Organisation des workshops et conférences



March 28–30, 2022
Gif-sur-Yvette, France

32nd CIRP Design Conference
Design in a Changing World

PARIS
SACLAY
2022

Chair: Nabil Anwer
Co-Chairs: Lionel Roucoules , Bernard Yannou

Quelques chiffres:

- 130 papiers soumis au 15/12/21
- Sci. Com. : 80 membres (CIRP, Design Society, S.mart)
- 3 keynotes (TU Berlin, Dassault Systèmes, CentraleSupélec)
- 3 sessions spéciales
- <http://webserv.lurpa.ens-paris-saclay.fr/CirpDesign2022/>



Organisation des workshops et conférences



Conférence
Manufacturing'21

Conférence Manufacturing' 21
13 et 14 octobre 2022

Sur le plateau de Saclay
sur le site de l'ENS Paris-Saclay



LURPA
école normale supérieure paris-saclay
université PARIS-SACLAY
Smart
m'21 Manufacturing
AFM ASSOCIATION FRANÇAISE DE MÉCANIQUE
CLUBUSINAGE INNOVATION

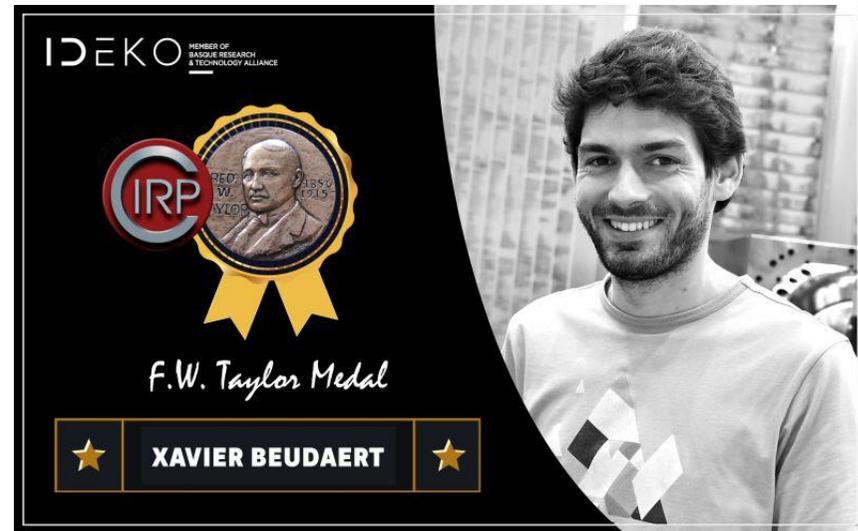


Jeudi 13 octobre
9h Accueil
Présentations
12h30 Repas
Présentations
20h Repas de Gala

Vendredi 14 octobre
9h Accueil
Présentations
12h30 Repas
Présentations
16h Fin de la conférence

Distinctions

- **Médaille Taylor 2020 du CIRP**
 - Xavier Beudaert
(IK4-IDEKO, Espagne)



- **Euspen's 2020 Heideinhain Scholarship**
 - Saint-Clair Toguem Tagne



Distinctions

- **Best paper in the Track**
« Manufacturing Engineering »
 - Nacereddine Harkati
(JCM 2020, Aix-en-Provence)
- **ISSMO/Springer award (WCSMO-13 conference, Beijing, China)**
 - Mathilde Boissier (CMAP / LURPA)
- **Prix Demenÿ-Vaucanson 2020** (Fédération Sciences du mouvement)
 - Dorian Verdel (CIAMS / LURPA)



Attractivité LURPA

- **Demande de chercheurs associés et de chaire conjointe**
 - *1 CERN (tolérancement)*
 - *2 LNE (métrologie)*

- **Etudiants internationaux**
 - **ENSAM MEKNES**
 - **Identification des bonnes filières (via M2)**

Nos difficultés actuelles et besoins

- Bourses CSC-Univ. Paris-Saclay et ENS Paris-Saclay
 - → non retenus par FSD / HFDS
- Manque de personnel technique (IR et IE)
 - Développements, maintien et transfert des connaissances autour des manipulations expérimentales et / ou numériques
 - Mise en place des jumeaux numériques permettant de valoriser les travaux du LURPA
 - Communication réel / virtuel
 - in situ / in process
 - Délai perception / décision / action
- Besoin de jeunes MCF (1 seul < 40 ans)
- Communication → rapprochement service comm/multi-médias/prestataires

Merci pour votre attention !

Ordre du jour

I Approbation du procès-verbal de la séance du 3 décembre 2021

II Point d'actualité

III Moyens de la recherche

IV Partenariats industriels

V Parcours de recherche thématique

Création du diplôme d'établissement Année de Recherche en Intelligence Artificielle (ARIA)

VI Présentation du LURPA

VII Questions diverses

Merci de votre attention !

**Prochains CS :
Vendredi 17 juin 2022**