

PEPR eNSEMBLE – Appel à Projets de Recherche (AAP) #2

Réunions d'information et sessions de “pitches” de projets

18 Avril, 17 Juillet & 15 Septembre 2025



Ces sessions – à destination de la communauté scientifique intéressée par cet AAP – se divisait en deux parties distinctes :

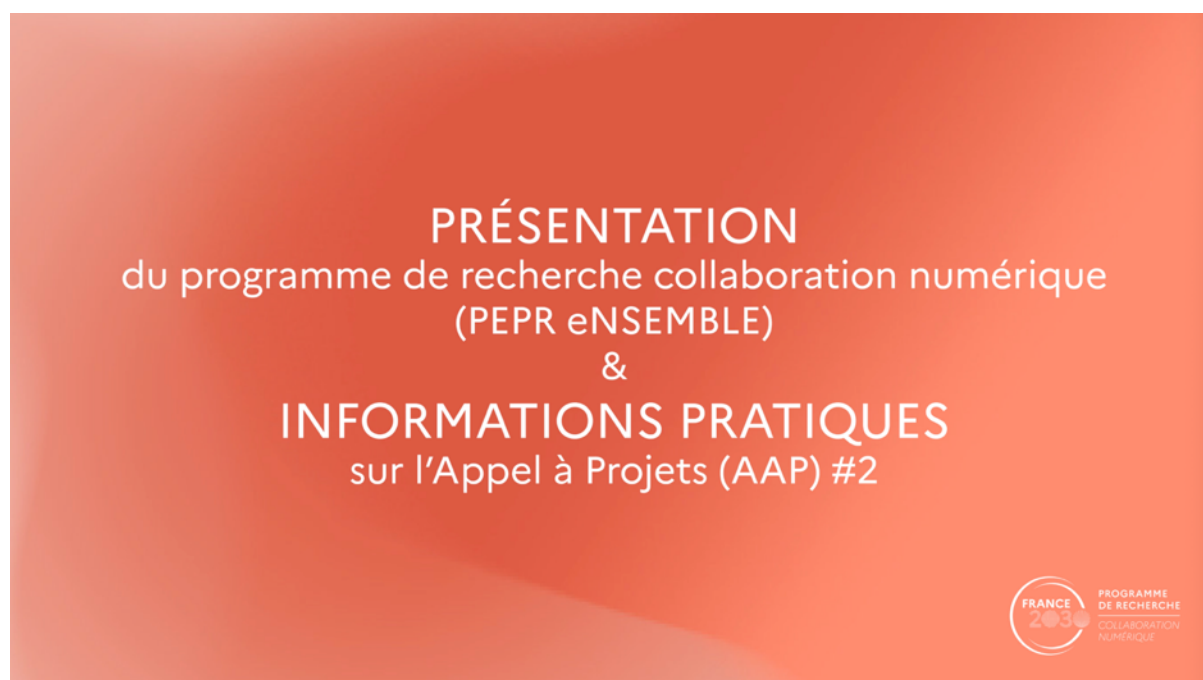
- 1) Présentation du PEPR eNSEMBLE, du cadre et des enjeux de l'AAP par les directeurs du PEPR et co-directeurs des Projets Ciblés (PC) existants, suivis d'un temps d'échange & questions / réponses**
- 2) Session de courts « pitches » (idées / propositions de projets à la communauté)**

Nous avons créé la liste de diffusion « aap-2025.pepr.ensemble@groupe.renater.fr » (incluant tous les participants aux différentes réunions ainsi que le comité de direction et comité exécutif du PEPR eNSEMBLE). [Pour vous y inscrire, suivez ce lien](#).

Vous pouvez écrire à cette adresse pour échanger au sujet de cet AAP (attention, vos messages seront diffusés à l'ensemble des membres du groupe). Un lien de désinscription figure dans chaque message.

Par ailleurs, pour suivre les actualités et annonces du PEPR eNSEMBLE, vous êtes invités à vous inscrire à [notre liste de diffusion générale](#) & à suivre notre [page LinkedIn](#).

Présentation du programme eNSEMBLE et informations pratiques sur l'AAP2



I. Réunion du 18 Avril 2025 :

Par Laurence Nigay, co-directrice du PEPR eNSEMBLE

Fichier de la présentation : http://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_AAP2_18_Avril.pdf

Vidéo (présentation + discussion) :

http://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_AAP2_18_Avril.mp4

II. Réunion du 17 Juillet 2025 (et du 15 Septembre, au contenu identique) :

Par Sébastien Dubos, chef de programme du PEPR eNSEMBLE

Fichier de la présentation : http://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_AAP2_17_Juillet.pdf

Vidéo (présentation + discussion) :

http://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_AAP2_17_Juillet.mp4

Fiches-présentation des *pitchs*

(réunions du 18 Avril, 17 Juillet & 15 Septembre / diffusions autorisées par les auteurs)

- I. Needle, collaborer pour l'émergence de communautés d'intérêt et de pratique (p. 4)
- II. Halle Numérique de l'UTC - une plateforme dédiée à la recherche sur les pratiques collaboratives médiatisées par le numérique (p. 6)
- III. Développer des outils collaboratifs numériques sous forme de « communs » pour augmenter le pouvoir d'agir des éloignés du numérique (p. 7)
- IV. Creative collaborative problem solving with social robots in team settings (CREA TEAM) (p. 9)
- V. Développement de technologie visant à optimiser la prise de décision collaborative à travers la prise en compte de l'état interne de chaque agent et de leur efficacité (p. 10)
- VI. Plateforme immersive de co-idéation collaborative pour la conception de produits manufacturés en phase initiale (p. 12)
- VII. TeleVirtuality - "Téléportations virtuelles" immersives en temps-réel (p. 14)
- VIII. Comportements humains en situation collaborative en réalité virtuelle multisensorielle : captures multimodales, analyses et modèles (p. 15)
- IX. Co-Rehab : Rééducation durable grâce à la collaboration humaine et technologique (p. 16)
- X. Quelques axes en vue d'éventuels partenariats avec la plateforme Art Science Technologie de Grenoble INP – UGA (p. 18)
- XI. Collaborative work in virtual worlds (COVIW) (p. 20)
- XII. Plateforme immersive de co-idéation collaborative pour la conception de produits manufacturés en phase initiale (p.21)
- XIII. LoopTwinLab : Collaborative Digital Twinning with Human-in-the-Loop for Mechanics Experiments (p. 23)

Needle, collaborer pour l'émergence de communautés d'intérêt et de pratique

Point de contact : Julien FALGAS (julien.falgas@univ-lorraine.fr), MCF Université de Lorraine, Centre de recherche sur les médiations, équipe Pixel

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

1. Université de Lorraine :
 - a. Centre de recherche sur les médiations
 - b. Loria
 - c. Perseus
 - d. Beta
 - e. Cerefige
2. CNRS :
 - a. Institut des systèmes complexes
 - b. Institut Jean-Nicod

Liste de mots clés : intelligence collective, communautés de pratiques, recommandation, médias sociaux, veille créative, innovation sociale, sciences ouvertes

Abstract :

Pour la deuxième année consécutive, près d'un millier d'experts interrogés par le forum économique mondial de Davos (WEF) s'accordent à considérer la désinformation et la mésinformation comme le premier risque majeur global pour nos sociétés. Cette mise en garde coïncide avec les conclusions du tout premier rapport de l'observatoire sur l'information et la démocratie, pensé comme un "GIEC" de notre écosystème d'information.

Pour adresser des réponses collectives et concertées aux défis existentiels pointés par le WEF à long terme (climat, biodiversité, accès aux ressources...), nous devons mieux collaborer. Comment le faire sans disposer des bonnes informations, et sans savoir avec qui nous pourrions collaborer ?

Malgré tout, il nous arrive de trouver des "aiguilles" dans la "meule de foin" de publications modelées par l'économie de l'attention. Au sein de nos communautés, nous nous croisons chaque jour sans le savoir autour d'expression humaines et sincères qui nous inspirent individuellement (des articles, livres, vidéos, ...). Si nous avons conscience de ces "croisements", nous verrions émerger des communautés d'intérêt et de pratiques à même de s'emparer bien plus efficacement des grands défis collectifs.

C'est cette ambition d'un numérique tourné vers l'intelligence collective que poursuit le projet Needle. Celui-ci a donné lieu à la création d'une startup (Profluens SAS) dans un contexte où il est difficile pour des chercheurs en sciences humaines et sociales de trouver les conditions nécessaires pour développer des technologies destinées à l'innovation sociale. Le logiciel issu des développements poursuivis par Profluens sera publié sous licence open source (AGPL). Une instance est accessible au public à l'adresse <https://needle.social>. La société Profluens vise à présent à réunir concepteur·ice·s, utilisateur·ice·s et partenaires en tant que membres d'une coopérative d'intérêt collectif (SCIC) qui ne serait plus tenue par l'injonction à la lucrativité.

Issu de travaux en sciences de l'information et de la communication (Centre de recherche sur les médiations), Needle a bénéficié de la contributions de travaux en ergonomie (Perseus) et en sciences informatiques (Loria). Toujours à l'Université de Lorraine, les enjeux liés à l'innovation sociale et à la science ouverte intéressent des collègues en économie (Beta) et en sciences de gestion (Cerefige). La participation à l'écosystème émergent depuis quelques mois en France autour de la lutte contre les menaces informationnelles (CNRS, Ministère des Armées, Campus Cyber) a éveillé l'intérêt de collègues à l'Institut des systèmes complexes et à l'Institut Jean-Nicod.

L'enjeu consiste à rejoindre ou structurer un consortium à même d'adresser les verrous auxquels se confronte Needle :

- Dans une approche de recherche orientée conception (design based research), conduire des expériences pilotes avec des partenaires dans la société civile qui soient à même de co-construire une expérience utilisateur démonstrative de cas d'usage concrets et appliqués à leurs contextes de collaboration. Cela peut s'inscrire dans le secteur des médias de presse (de précédentes itérations ont été conduites avec les sites d'information The Conversation France et Médiacités), de la culture, d'associations professionnelles, des collectivités...
- Développer des méthodologies et des techniques d'analyse et de visualisation des données contributives recueillies grâce à Needle.
- Associer sciences de l'information et de la communication et sciences informatiques afin d'explorer les enjeux d'interopérabilité entre la "brique" logicielle Needle et des dispositifs sociotechniques existants (réseaux socio-numériques, services de veille, outils de communication et de collaboration professionnelle...).
- Confronter les techniques d'intelligence artificielle à un projet dont la finalité consiste à stimuler l'intelligence collective. Des systèmes d'IA générative peuvent-ils contribuer à contextualiser les ressources autour desquelles s'organise la collaboration humaine.
- Expérimenter des modalités innovantes de valorisation de la recherche à des fins d'innovation sociale : comment concevoir et mettre en œuvre le transfert technologiques vers l'économie sociale et solidaire ?

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_Needle.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_18_Avril.mp4
(de 2 min 37 s à 16 min 17 s)

Halle Numérique de l'UTC - une plateforme dédiée à la recherche sur les pratiques collaboratives médiatisées par le numérique

Points de contact :

- Thierry GIDEL (thierry.gidel@utc.fr), MCF HDR, Université de Technologie de Compiègne, Laboratoire COSTECH
- Damien MORTELECQ (damien.mortelecq@utc.fr), IR, Université de Technologie de Compiègne, Laboratoire COSTECH

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires : *(à définir)*

Abstract :

La Halle Numérique, plateforme du laboratoire COSTECH (UTC), est un espace d'expérimentation dédié à l'étude du travail collaboratif augmenté par les dispositifs numériques. Hébergée au Centre d'Innovation de l'UTC, elle met à disposition six dispositifs immersifs combinant tables et tableaux tactiles grand format, accompagnés de logiciels collaboratifs, de systèmes de captation audio-vidéo et de fonctionnalités de travail hybride (robot téléprésence, ...).

Pensée comme un living lab interdisciplinaire, la Halle Numérique accueille des projets de recherche, des activités pédagogiques, des expérimentations industrielles et des start-up. Elle constitue un environnement idéal pour explorer les interactions entre dispositifs numériques, cognition collective et apprentissage de la collaboration, avec des possibilités d'observation, d'enregistrement et d'analyse des dynamiques d'équipes en situation réelle.

Nous souhaitons profiter de l'AAP#2 du PEPR eNSEMBLE pour faire connaître cette plateforme à la communauté scientifique et identifier des porteurs de projet intéressés pour y conduire des recherches appliquées ou fondamentales sur la collaboration numérique. La Halle Numérique peut être un terrain d'accueil, un objet d'étude, voire un outil expérimental au sein de projets PEPR.

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_18_Avril.mp4
(de 16 min 28 s à 27 min 34 s)

Développer des outils collaboratifs numériques sous forme de « commons » pour augmenter le pouvoir d’agir des éloignés du numérique

Points de contact :

- Pascal PLANTARD (pascal.plantard@univ-rennes2.fr), Professeur des Universités, CIEEx, Université Rennes 2, CREAD, GIS M@rsouin
- Jérôme CLERGET (jerome.clerget@univ-rennes2.fr), IGR, Université Rennes 2, CREAD, GIS M@rsouin
- Matthieu SERREAU (matthieu.serreau@univ-rennes2.fr), IGR, Université Rennes 2, CREAD, GIS M@rsouin
- Didier PERRET (didier.perret@univ-rennes2.fr), IGR, Université Rennes 2, CREAD, GIS M@rsouin

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

1. GIS Marsouin : 18 laboratoires SHS dans l'Ouest, 200 chercheurs issus des SHS travaillant sur le numérique, 20 ans d'enquêtes sur les éloignés du numérique (Capacity, Capuni...) Une expérience des projets portant sur les usages des technologies numérique et de la recherche-action (ANR DUNE-DESIR et IDEE, ANS Capuni EMS, Erasmus+ IFTA...) Des rapports nationaux sur l'éloignement du numérique
2. + PIX, IMT, INRIA, INSA...

Liste de mots clés : inclusion numérique, approche collaborative, commons

Abstract :

- Objectif : Besoin d’objectiver les contextes d’usages des éloignés du numérique, et de prendre en compte les logiques d’appropriation des technologies numériques. Triple enjeu technologique, social et sociétal à favoriser les possibilités de collaborations des éloignés du numérique :
 - Favoriser la participation à la société numérique dans toutes ces dimensions (culturelle, économique, sociale, citoyenne...)
 - Réduire les inégalités socionumériques (la « fracture numérique »), éviter l’exclusion
 - Encourager un numérique porteur de capacités et de pouvoir d’agir
 - Concevoir des outils collaboratifs numériques sous forme de « commons » dans la perspective d’augmenter le pouvoir d’agir des éloignés avec le numérique

Dans le cadre de l’axe 4 « Soutenir la création de collectifs en ligne sains et durables » (à discuter)

- Méthodologie : Combiner l’approche « recherche action collaborative » et « conception centrée utilisateur ».
La recherche-action est une approche fondée sur la conviction que la recherche et l’action peuvent être réunies (Lavoie, Marquis et Laurin, 1996).

La conception centrée sur l'utilisateur est un processus itératif dans lequel les utilisateurs sont impliqués dans diverses activités (entretiens, enquêtes, prototypage...). L'objectif est de comprendre les objectifs, les motivations, les difficultés et les comportements des utilisateurs, et de concevoir des solutions qui correspondent à leur contexte (Bastien et Scapin, 2004).

La recherche-action fournit le cadre global collaboratif et participatif, la conception centrée utilisateur apporte des outils concrets pour opérationnaliser la co-construction à chaque étape

Il s'agira d'associer chercheurs (issus de l'anthropologie, la sociologie, les sciences de l'éducation, la psychologie...), les acteurs de « terrain » (médiateurs numériques, travailleurs sociaux...), des représentants d'usagers « éloignés du numérique » avec des équipes informatiques capables, ensembles, de proposer des communs numériques utilisables au quotidien, par exemple :

- un réseau social RGPD, souverain... et ergonomique
- des modules d'aide à la dématérialisation administrative... et compréhensible
- des modules de développement du Capital Culture Numérique... avant de passer les certifications PIX
- La liste est ouverte...

Creative collaborative problem solving with social robots in team settings (CREA TEAM)

Points de contact :

- Todd LUBART (todd.lubart@u-paris.fr), PR, LaPEA, Université Paris Cité et Univ. Gustave Eiffel
- Stéphanie BUISINE (sbuisine@cesi.fr), DR, CESI, Lineact

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

1. LaPEA
2. CESI-LINEACT

Liste de mots clés : collaboration, créativité , robots sociaux

Abstract :

Teams use currently available intelligent systems to improve productivity, enhance decision making, and stimulate creativity and innovation. Social robots can serve as interactive partners in team settings, acting as both facilitators and co-creators during creative problem solving sessions. Through sustained engagement, human and social robot teams will ideally learn from each other, continuously fine-tuning their interactions to achieve shared objectives.

The current project focuses on integrating autonomous “social robot” members into creative teams. These robots are embedded with advanced generative AI capabilities and designed to actively engage team members in creative problem-solving sessions.

The project's objectives are:

- 1) To investigate how human and social robot teams work together in the creative problem solving (CPS) sessions, and examine whether active collaboration with social robot members can reverse deskilling and promoting ongoing reskilling and enhancement of human expertise;
- 2) To develop a comprehensive assessment tool (Human-Robot Quality of Collaboration grid) to assess the long-term impact of integrating autonomous social robots on team creativity and creative problem solving performance;
- 3) To develop the strategies and frameworks that capture the dynamics of long-term engagement between humans and social robots, determining how sustained engagement foster collaboration and creativity.

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_CREA-TEAM.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_18_Avril.mp4

(de 28 min 14 s à 41 min 23 s)

Développement de technologie visant à optimiser la prise de décision collaborative à travers la prise en compte de l'état interne de chaque agent et de leur efficacité

Point de contact : Aurélie CAMPAGNE (aurelie.campagne@univ-grenoble-alpes.fr), MCF, Université Grenoble Alpes, Laboratoire de Psychologie et Neurocognition, Equipe Vision & Emotion

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

1. Partenaires actuels : ONERA Salon de Provence
2. Equipes partenaires potentiels : GIPSA-lab (VIBS, MOVE), LIG (IIHM Ingénierie de l'Interaction Humain-Machine) ou autre équipe partenaire expert dans développement et ergonomie d'IHM, partenaire académique secteur conduite automobile,

Liste de mots clés : IHM, Prise de décision individuelle et collective, Etats affectifs et cognitifs, interaction adaptative et collaborative, Psychologie, Neurosciences

Abstract :

L'objectif du projet consiste dans le développement de technologie visant à optimiser la prise de décision collaborative à travers la prise en compte de l'état interne de chaque agent et de leur efficacité.

Dans une approche pas à pas progressive, seront envisagés deux niveaux d'interaction : de l'interaction entre un agent humain et un système d'aide à la décision individuelle vers l'interaction entre plusieurs opérateurs humains médiée par un système d'aide à la décision collective.

Le premier niveau d'étude consistera à évaluer l'interaction adaptative entre un agent humain et un système d'aide à la décision s'adaptant (en termes d'informations proposées) à l'évolution de l'efficacité du partenaire humain selon son état affectif et cognitif que nous modulerons à travers différents facteurs : exemple - demandes de tâches (niveau de risque associé à la décision, complexité/surcharge cognitive), fiabilité du système (confiance dans le système), expertise de l'agent humain, ...

L'efficacité du partenaire humain sera caractérisée à travers l'analyse de l'évolution de sa dynamique de traitement de l'information et de la qualité de sa prise de décision (N.B. expertise de l'équipe dans ce domaine).

D'autre part, en vue de développer un système d'aide à la décision adapté à cette évolution, différentes modalités (visuelle, auditive, haptique, visuomotrice ?) et types (nature et nombre d'informations) de communications du système seront évalués afin d'identifier ceux contribuant à une interaction optimale avec l'agent humain et à une amélioration de l'efficacité de sa décision selon son état affectif et cognitif.

Pour ce dernier point, nous recherchons des partenaires dans le développement et l'ergonomie d'interfaces (interfaces en réalité virtuelle ou augmentée) en collaboration.

La caractérisation et l'objectivation des états de l'agent humain et de l'efficacité de l'interaction humain-système seront abordées à travers une approche multi-mesures combinant mesures comportementales (e.g. oculométrie), neurophysiologiques (EEG, neurophysiologie périphérique) et de performances.

Pour ce premier niveau, différents cas d'usage peuvent être envisagés dans le contexte aéronautique (avec un de nos partenaires : ONERA) et celui de la conduite automobile par exemple ou dans le secteur industriel.

Le second niveau d'étude consistera à évaluer l'interaction adaptative entre plusieurs agents humains médiée par un système d'aide à la décision collective entre humains, i) s'adaptant de nouveau (en termes d'informations proposées à chaque agent) à l'évolution de l'efficacité de chacun des partenaires humains selon leur état affectif et cognitif (e.g. niveau de risque, stress, surcharge cognitive, etc.), et ii) pouvant informer également chaque agent humain (selon leur pertinence dans les cas d'usage) sur l'état interne (cognitif et affectif) de leur(s) partenaire(s) humain(s). Le système d'aide à la décision devrait contribuer à faciliter une meilleure coordination/coopération humain-humain (e.g. dans des tâches de navigation) ou l'atteinte d'un compromis dans des prises de décision collective avec agents humains non colocalisés notamment. En cas de non colocalisation, des informations transmises sur l'état interne des partenaires et leurs contraintes environnementales via l'agent virtuel pourraient permettre à l'agent humain de mieux comprendre l'état de leur partenaire humain et leurs raisons d'agir et de décider.

L'abord de ce second niveau d'interaction est encore en cours de discussion et soulève des premières questions, notamment sur i) la caractérisation de la confiance dans les décisions d'autrui (partenaire humain) et de l'influence des états affectifs et cognitifs sur cette dernière, ii) les modalités et types d'informations à transmettre par l'agent virtuel assistant les agents humains pour faciliter leur efficacité selon leur état affectif et cognitif (cf. comme niveau 1) et/ou pour informer de manière adaptée un agent humain sur l'état interne de ses partenaires humains, et iii) l'intérêt d'objectiver la qualité de l'interaction humain-humain médiée par l'agent virtuel selon les cas d'usage et comment de manière optimale (e.g. l'utilisation du langage comme marqueur peut être contrainte à certains cas d'usage).

Chaque point s'appuie sur notre capacité à monitorer l'état des agents humains et l'interaction humains-système (à voir humain-humain) sur la base d'un ensemble de mesures (cf. niveau d'interaction 1) et à générer des interfaces qui s'adaptent à cet état.

Pour ce second niveau, différents cas d'usage peuvent être envisagés dans le contexte aéronautique (e.g. combat collaboratif) et la télé-opération industrielle, mais aussi sur des situations de gestion de crise.

Plateforme immersive de co-idéation collaborative pour la conception de produits manufacturés en phase initiale

Points de contact :

- Jose HIDALGO (jose-armando.hidalgo_crespo@ensam.eu), MCF, ENSAM, LCPI
- Camille JEAN (camille.jean@ensam.eu), MCF, ENSAM, LCPI
- Tristan BRIARD (tristan.briard@ensam.eu), Enseignant Chercheur

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

Laboratoire de Conception Produits et Innovation, Centre de Recherche en Psychologie : Cognition, Psychisme et Organisation

Liste de mots clés : Co-idéation immersive; Conception collaborative; Réalisme virtuel (VR/AR); Objets intermédiaires numériques; Conception précoce de produits; Ergonomie visuelle; Cycle de vie du produit (PLM); Industrie 4.0; Prototype virtuel; Co-présence virtuelle; Créativité assistée par XR; Collaboration synchrone et asynchrone; Design for X (DfX); Environnement de travail persistant; Feedback utilisateur immersif; Interopérabilité des outils de conception

Abstract :

Ce projet de recherche conjoint propose le développement d'une plateforme de conception numérique collaborative et immersive, spécifiquement adaptée à l'idéation en phase amont dans le secteur de la fabrication de produits.

La plateforme vise à numériser les outils de créativité ainsi que les objets intermédiaires de conception (par exemple : croquis, prototypes) pour soutenir les équipes pluridisciplinaires dans la génération et l'affinement des idées.

Les principales innovations comprennent :

- un environnement immersif optimisé ergonomiquement (s'appuyant sur la réalité virtuelle/augmentée et les surfaces interactives) pour stimuler la créativité tout en maîtrisant la fatigue visuelle et la charge cognitive,
- des fonctionnalités collaboratives intégrées permettant à la fois la co-conception en temps réel et le travail en équipe asynchrone entre disciplines et zones géographiques différentes.

La plateforme intégrera également :

- des boucles de retour utilisateur et des considérations liées au cycle de vie dès le départ,
- l'incorporation de directives Design-for-X (DfX),
- une connexion aux systèmes de gestion du cycle de vie des produits (PLM).

Elle s'alignera sur les pratiques de l'Industrie 4.0 en connectant les concepteurs aux données manufacturières (par exemple : données de capteurs, jumeaux numériques d'usines), afin d'intégrer les fabricants dès la phase d'idéation.

Les résultats attendus du projet comprennent :

- un prototype fonctionnel de la plateforme,
- un cadre théorique pour la co-conception immersive en phase amont du développement produit,
- et des méthodes d'évaluation pour mesurer l'impact sur l'expérience des concepteurs et la qualité des conceptions.

En comblant les lacunes actuelles dans le soutien numérique à la créativité et en reliant la conception à la fabrication et à la connaissance du cycle de vie, ce projet vise à transformer l'innovation produit en phase amont et à améliorer la collaboration et l'efficacité dans l'ère de l'Industrie 4.0.

TeleVirtuality - “Téléportations virtuelles” immersives en temps-réel

Points de contact :

- Samir OTMANE (samir.otmane@univ-evry.fr), PR, IBISC, Université d'Evry - Paris-Saclay
- Alain DINIS (adinis@virtualdive.com), Fondateur et Président, VirtualDive SAS

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

3. IBISC / IRA2
4. VIRTUALDIVE

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_TeleVirtuality.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitchs_AAP2_18_Avril.mp4
(de 1h 09min 46s à 1h 21min 50s)

Comportements humains en situation collaborative en réalité virtuelle multisensorielle : captures multimodales, analyses et modèles

Points de contact :

- Pierre Raimbaud (pierre.raimbaud@ec-lyon.fr), Maître de conférences en informatique – réalité virtuelle, Centrale Lyon ENISE, LIRIS, équipe Origami

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

- Centrale Lyon ENISE
- Université Lyon 1
- Equipe étrangère déjà impliquée : Trinity College Dublin
- autres partenaires intéressés ?

Liste de mots clés : réalité virtuelle ; données multimodales ; multisensorialité ; collaboration ; répliquabilité ; agents humains virtuels.

Abstract :

Nous débutons en octobre une thèse sur les comportements humains en réalité virtuelle multisensorielle avec des phases de capture, d'analyse et de création de modèle, ainsi que l'application et l'évaluation de ces résultats sur la prédiction de comportement utilisateur et la mise en place d'agents humains virtuels réactifs.

De plus, nous initions aussi des travaux conjoints avec Trinity College of Dublin sur un sujet similaire et qui se concentre sur des tâches de collaboration (assemblage à partir d'une notice entre deux utilisateurs réels/virtuels, préparation d'une commande etc.).

Le but premier est de contribuer à l'état de l'art via la création de jeux de données hors et en VR, sur deux utilisateurs, au même niveau de qualité de données et avec la même multimodalité de capture sur les deux utilisateurs. Ces jeux de données pourraient ensuite être utilisés dans la thèse précédemment citée, constituant ainsi un cas d'étude encore plus poussé (au niveau des données) que ceux initiaux de la thèse, qui, elle, a une composante plus marquée côté multisensoriel.

Il est également prévu de jouer sur les stimulations sonores dans le cadre des captures multimodales en collaboration, que ce soit sur les sons externes aux utilisateurs ou ambiants (perturbation de la communication via un bruit ambiant par exemple).

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_Comportements_humains_en_situation_collaborative_en_realite_virtuelle_multisensorielle.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_17_Juillet.mp4
(du début à 21min 50s)

Co-Rehab : Rééducation durable grâce à la collaboration humaine et technologique

Points de contact :

- Céline Jost (celine.jost@univ-paris8.fr), MCF HDR, Université Paris 8, Laboratoire CHArt
- Brigitte Le Pévédic (lepevedic@enib.fr), Professeur, ENIB, Laboratoire Lab-STICC

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

- UTT
- L'école de design de Nantes
- Le CHU de Toulouse
- Société CEL Rehab
- D'autres personnes ont montré un intérêt pour l'idée du projet : Laboratoire LISN, Laboratoire IBISC, Laboratoire LCOMS, le CEA-LIST, Laboratoire G-SCOP.

Liste de mots clés : plateforme numérique collaborative, multisensorialité, rééducation, stimulation cognitive, implication à long terme.

Abstract :

Le projet Co-Rehab utilise les dynamiques de collaboration entre thérapeutes et patients, ainsi qu'entre patients eux-mêmes (pair-aidance), afin de favoriser l'adhésion durable aux exercices de rééducation, en centre puis à domicile, notamment pour les maladies chroniques nécessitant une pratique quotidienne à long terme. Trois enjeux majeurs ont été identifiés par les ergothérapeutes : la perte d'autonomie liée à l'interruption des exercices, la démotivation face à leur répétitivité, et l'absence de suivi individualisé après le retour à domicile.

L'hypothèse principale est que l'humain est la clef et que l'engagement durable repose sur l'implication active des patients dans la définition de leurs objectifs et sur le renforcement de leurs interactions avec les thérapeutes et les pairs. Le projet vise à concevoir un dispositif de rééducation personnalisé, adapté aux besoins quotidiens des utilisateurs.

D'un point de vue technique, Co-Rehab propose une plateforme numérique modulable permettant une adaptation en fonction des besoins spécifiques de chaque personne. Cette plateforme intègre des algorithmes d'intelligence artificielle partout où cela est pertinent, afin de permettre au thérapeute de consacrer son temps à son expertise, notamment lors de quatre moments clefs de collaboration avec le patient : définition personnalisée des objectifs avant la séance, ajustement dynamique des exercices pendant les séances, analyse conjointe des données de progression après chaque séance, et suivi actif par des activités engageantes à domicile. La plateforme vise à maintenir une collaboration soutenue entre thérapeutes, patients, et un réseau de patients engagés dans des activités communes. L'approche combine ainsi intelligence artificielle adaptative et interactions humaines pour favoriser la régularité des pratiques, tout en assurant un contrôle humain. Le projet s'appuie sur un prototype de suivi des mouvements validé par 25 professionnels de santé, ainsi que sur une application mobile couplée à une interface web facilitant la création et le suivi des activités de rééducation sans nécessiter de programmation validés par des thérapeutes et des patients.

Une problématique méthodologique majeure concerne l'évaluation de la qualité de la collaboration hybride à distance entre thérapeute et patient. Ainsi, le projet a également pour objectif d'élaborer des protocoles d'évaluation et des systèmes de suivi personnalisés afin de mesurer l'efficacité et la pertinence du dispositif.

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_co-rehab.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitchs_AAP2_17_Juillet.mp4
(de 25min 15s à 43min 55s)

Quelques axes en vue d'éventuels partenariats avec la plateforme Art Science Technologie de Grenoble INP - UGA

Points de contact :

- Nicolas Castagné (nicolas.castagne@grenoble-inp.fr), MCF HDR HC, Grenoble INP – UGA / GIPSA-Lab / Phelma

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

- Grenoble INP
- GIPSA-Lab

Liste de mots clés :

Quelques problématiques et mots-clés recherche autour de la collaboration (avec le) numérique :

- Collaboration inter-humains autour des réalité virtuelle instrumentale et de l'interaction multisensorielle son-image-geste à retour d'effort
- Collaboration haptique à retour d'effort à plusieurs
- Télécollaboration instrumentale à distance
- Geste instrumental et technologies du retour d'effort pour les activités gestuelles dextres exigeantes
- Acquisition, traitement, analyse, représentation et synthèse du geste instrumental
- Réalités virtuelles sonores - introduction du son de synthèse en RV + son spatialisé

Et plus usuellement pour notre plateforme :

- Qualités dynamiques des simulacres multi-sensori-moteur
 - Modélisation et simulation basée physique pour l'interaction multisensorielle
 - Plateformes de calcul temps réel synchrone haute performance
- pour l'interaction multisensori-motrice instrumentale

Terrains applicatifs :

Terrain applicatif #1 : collaboration numérique en situation de **création artistique** (instrumentale) :

- Collaboration autour du numérique pour la création artistique contemporaine : musicale, visuelle, chorégraphique
- Force du réseau européen European Art Science Technology Network for Digital Creativity [EACEA]
- Exemples :
 - Analyse des processus de co-création avec les RV instrumentales
 - Jouer à plusieurs sur des simulacres multisensoriels
 - Enseignement du jeu instrumental artistique (eg. musical) avec l'instrumentalité numérique

Terrain applicatif #2 : réseau des plateformes pédagogiques grenobloises d'apprentissage enactif, au moyen de technologies RV pédagogiques : [IDEX pédagogique UGA]

- 5 plateformes : des technologies d'interaction RV/RA et des domaines pédagogiques complémentaires
- Plus de 350 apprenants par an : lycée, BUT, licence, master, doctorat, formation continue
- Des pédagogies dans des disciplines déjà diversifiées et représentatives :
 - apprentissage au moyen des stations interactives, qui s'appuient sur l'implication multi-sensorielle de l'apprenant pour un apprentissage incorporé des notions à acquérir : physique, nanoscience, mécanique du point, matériaux, ... ; conception collaborative de produits ; gestes experts, e.g. chirurgicaux ou musicaux ; anatomie...
 - apprentissage du cœur scientifique et technologique des stations et de leur usage, en sciences de l'ingénieur notamment STIC et EEATS : retour d'effort, RV/RA, mécatronique, simulation, calcul temps réel interactif, signaux multisensoriels...
- Exemples :
 - Evaluation des apports pédagogiques liés à l'usage des plateformes interactives
 - Méthodologies pédagogiques avec les RV et RA

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_plateformeAST.pdf

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_17_Juillet.mp4

(de 44min à 1h 13min 50s)

Collaborative work in virtual worlds (COVIW)

Points de contact :

- Jean-François STICH (jean-francois.stich@icn-artem.com), professeur associé, CEREFIGE, Université de Lorraine et ICN Business School

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

- Université de Lorraine, CEREFIGE, CREM, DevAH, IFG
- Université de Montpellier, MIM
- Université Savoie Mont Blanc, IREGE
- Université de Lille, Gériico
- WorkAdventure
- Association française du droit du travail
- ...

Liste de mots clés : sciences de gestion, information et communication, ergonomie et droit du travail.

Abstract :

Virtual worlds offer their users unique opportunities for collaboration, due to their high immersion and playfulness. In the video games context, they constitute a veritable habitat in which millions of players enjoy collaborating for long hours within teams and “guilds”. The business context is beginning to draw inspiration from these gaming-focused virtual worlds by offering virtual office or playful metaverse services. However, this new collaboration tool is still struggling to exist in the face of the established habitats of hybrid work such as ERP and e-mail. As the video games and business contexts are currently studied in scientifically distinct ways, the potential of virtual worlds for collaboration has yet to be fully triangulated and exploited.

The COVIW project aims to study these two contexts in order to understand and redesign collaboration in virtual worlds. It thus intends to solve several scientific challenges around (1) the experience of collaboration in *gaming-focused* virtual worlds (e.g., multiplayer games); (2) the experience of collaboration in *business-focused* virtual worlds (e.g., virtual offices); and (3) the redesign and *gamification* of collaboration in these virtual worlds. These challenges will be tackled in an interdisciplinary way, with contributions from management sciences, information and communication sciences, game design, education sciences and ergonomics.

By addressing these scientific challenges, the COVIW project intends to provide a significant breakthrough for the use and popularization of virtual worlds as tools and habitats for collaboration (in the business context), and for the legitimization of the study of gaming-focused virtual worlds as witnesses to future modalities of collaboration.

Vidéo : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pitches_AAP2_17_Juillet.mp4
(de 1h 13min 50s à la fin)

Plateforme immersive de co-idéation collaborative pour la conception de produits manufacturés en phase initiale

Points de contact :

- Jose HIDALGO (jose-armando.hidalgo_crespo@ensam.eu), MCF, ENSAM, LCPI
- Camille JEAN (camille.jean@ensam.eu), MCF, ENSAM, LCPI
- Tristan BRIARD (tristan.briard@ensam.eu), Enseignant Chercheur

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

Laboratoire de Conception Produits et Innovation, Centre de Recherche en Psychologie : Cognition, Psychisme et Organisation, ENSAM, UGA, G-SCOP, IMT, IMS Bordeaux

Liste de mots clés : Co-idéation immersive; Conception collaborative; Réalisme virtuel (VR/AR); Objets intermédiaires numériques; Conception précoce de produits; Ergonomie visuelle; Cycle de vie du produit (PLM); Industrie 4.0; Prototype virtuel; Co-présence virtuelle; Créativité assistée par XR; Collaboration synchrone et asynchrone; Design for X (DfX); Environnement de travail persistant; Feedback utilisateur immersif; Interopérabilité des outils de conception

Abstract :

Ce projet de recherche conjoint propose le développement d'une plateforme de conception numérique collaborative et immersive, spécifiquement adaptée à l'idéation en phase amont dans le secteur de la fabrication de produits.

La plateforme vise à numériser les outils de créativité ainsi que les objets intermédiaires de conception (par exemple : croquis, prototypes) pour soutenir les équipes pluridisciplinaires dans la génération et l'affinement des idées.

Les principales innovations comprennent :

- un environnement immersif optimisé ergonomiquement (s'appuyant sur la réalité virtuelle/augmentée et les surfaces interactives) pour stimuler la créativité tout en maîtrisant la fatigue visuelle et la charge cognitive,
- des fonctionnalités collaboratives intégrées permettant à la fois la co-conception en temps réel et le travail en équipe asynchrone entre disciplines et zones géographiques différentes.

La plateforme intégrera également :

- des boucles de retour utilisateur et des considérations liées au cycle de vie dès le départ,
- l'incorporation de directives Design-for-X (DfX),
- une connexion aux systèmes de gestion du cycle de vie des produits (PLM).

Elle s'alignera sur les pratiques de l'Industrie 4.0 en connectant les concepteurs aux données manufacturières (par exemple : données de capteurs, jumeaux numériques d'usines), afin d'intégrer les fabricants dès la phase d'idéation.

Les résultats attendus du projet comprennent :

- un prototype fonctionnel de la plateforme,
- un cadre théorique pour la co-conception immersive en phase amont du développement produit,
- et des méthodes d'évaluation pour mesurer l'impact sur l'expérience des concepteurs et la qualité des conceptions.

En comblant les lacunes actuelles dans le soutien numérique à la créativité et en reliant la conception à la fabrication et à la connaissance du cycle de vie, ce projet vise à transformer l'innovation produit en phase amont et à améliorer la collaboration et l'efficacité dans l'ère de l'Industrie 4.0.

Fichier de présentation : https://www.pepr-ensemble.fr/AAP_2/Pres_Plateforme_Collaborative_de_Co-ideation_pour_la_Conception_de_Produits_Manufactures_en_Phase_Initiale.pdf

LoopTwinLab : Collaborative Digital Twinning with Human-in-the-Loop for Mechanics Experiments

Points de contact :

- Filippo GATTI (filippo.gatti@centralesupelec.fr), MCF, Université Paris-Saclay, CNRS, CentraleSupélec, CNRS, Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay UMR 9026
- Alessio IOVINE (alessio.iovine@centralesupelec.fr), CR CNRS, Laboratoire des Signaux et Systèmes, CentraleSupélec, Paris-Saclay University
- Beatriz MOYA GARCIA (beatriz.moya_garcia@ensam.eu), CPJ ENSAM Institute of Technology, Laboratoire PIMM

Liste des instituts / laboratoires ou potentielles équipes partenaires :

CentraleSupélec, CNRS, ENSAM/ LMPS, L2S, PIMM

Liste de mots clés : jumeau numérique, contrôle humain, expérimentation collaborative, mécanique, modèles réduits, méta-modèles IA, apprentissage fédéré, HPC distribué.

Abstract :

LoopTwinLab propose le développement d'une plateforme expérimentale innovante combinant jumeaux numériques, contrôle humain dans la boucle et expérimentations collaboratives en mécanique. L'ambition est de créer un environnement intégré permettant de coupler des simulations multiphysiques en temps réel avec des données expérimentales issues de capteurs, tout en maintenant l'humain au cœur de la prise de décision et du pilotage.

Cette approche hybride vise à renforcer la compréhension des phénomènes mécaniques complexes grâce à l'exploration parallèle « physique-numérique », et à ouvrir de nouvelles formes de collaboration interdisciplinaire. Les chercheurs, ingénieurs et étudiants peuvent interagir directement avec le jumeau numérique, ajuster les conditions expérimentales, et partager en temps réel des protocoles et résultats.

Pour répondre aux enjeux de calcul intensif, LoopTwinLab s'appuiera sur des modèles réduits et des métamodèles alimentés par l'IA afin d'accélérer la simulation et l'analyse en temps réel. Ces approches permettront de déployer un contrôle collaboratif à distance d'expériences complexes, rendant possible l'exploration de scénarios nombreux et variés sans sacrifier la précision.

Le projet met également en œuvre un schéma d'apprentissage fédéré en mécanique, dans lequel plusieurs plateformes expérimentales situées sur des sites différents sont interconnectées pour réaliser des expériences couplées et interactives. L'infrastructure sera conçue de manière à partager non seulement les données, mais aussi les ressources de calcul nécessaires à la calibration des jumeaux numériques et à l'entraînement des métamodèles. Ainsi, les capacités de calcul intensif (HPC) disponibles sur différents centres de supercalcul seront fédérées pour constituer un socle commun de simulation et d'intelligence artificielle au service de la communauté scientifique.

LoopTwinLab se positionne comme un laboratoire distribué et collaboratif, propice à l'émergence de nouveaux modèles de coopération scientifique autour de la mécanique expérimentale augmentée par le numérique.

Les innovations attendues concernent :

1. Contrôle collaboratif et à distance d'expériences complexes

- Mise en œuvre d'un environnement numérique permettant le pilotage à distance d'expériences mécaniques complexes.
- Intégration de fonctionnalités collaboratives pour permettre à plusieurs utilisateurs de différents sites de contrôler et d'analyser les expériences en temps réel.

2. Jumeaux virtuels opérés par des agents humains et virtuels, exploitants modèles réduits et méta-modèles intelligents

- Développement de jumeaux numériques accélérés par des modèles d'ordre réduit, optimisés pour la simulation rapide de phénomènes mécaniques.
- Utilisation de méta-modèles basés sur l'intelligence artificielle pour améliorer la précision et la rapidité de mise à jour du jumeau numérique en fonction des données expérimentales.
- Calibration collaborative des sous-systèmes du jumeau numérique, pour problèmes couplés multi-physique, via modèle multi-agent.

3. Apprentissage fédéré pour la mécanique expérimentale

- Mise en place de schémas d'apprentissage fédéré permettant l'exploitation conjointe de plusieurs plateformes expérimentales réparties sur différents sites, avec interaction human-in-the-loop et multi-agentique.
- Coordination d'expériences couplées et interactives entre laboratoires, favorisant la mutualisation des données et des connaissances sans centralisation.

4. Mutualisation des ressources de calcul haute performance

- Partage des infrastructures de calcul intensif entre plusieurs centres de supercalcul pour la simulation, la calibration du jumeau numérique et l'entraînement des métamodèles.
- Déploiement d'un cadre fédéré pour l'apprentissage distribué entre supercalculateurs et plateformes expérimentales, garantissant une scalabilité et une interopérabilité accrues.

LoopTwinLab se positionne comme un **laboratoire distribué et collaboratif**, propice à l'émergence de nouveaux modèles de coopération scientifique autour de la mécanique expérimentale augmentée par le numérique.

Fichier de présentation : <https://nextcloud.centralesupelec.fr/s/fwA2LMYHQxjFji4>