



# Journée R&T **Cognition**

**Le salon des technologies cognitives  
pour les entreprises**

---

**LE 29 MARS 2023**

**à la Cité des Sciences et de l'Industrie - 75019 Paris**

Un événement organisé par







**Célestin SEDOGBO**  
Directeur de l'Institut Carnot Cognition



## **B**ienvenue à la Journée R&T Cognition 2023, le salon des technologies cognitives pour les entreprises, organisé par l'Institut Carnot Cognition.

C'est pour relever avec vous les défis de la nouvelle économie, de la transformation numérique, qui exigent de mieux prendre en compte les capacités humaines dans la conception et le développement de vos produits et services, que l'Institut Carnot Cognition "portail d'entrée" de la recherche scientifique française en sciences cognitives vous offre cette journée dédiée au partenariat public/entreprise.

Nous avons pour cela mobilisé nos **22 laboratoires** afin qu'ils présentent leurs travaux de recherche. Aussi, nous avons convié **4 start-up** émanant de nos laboratoires et **2 partenaires institutionnels** en lien avec nos thématiques.

Au cours de cette journée, vous découvrirez une partie des expertises technologiques de nos 22 laboratoires de recherche en cognition au travers de démonstrations réparties en **4 espaces** : Augmentation cognitive, Évaluations cognitives comportementales, Cognition collective, IA, Langage et Cognition et les domaines d'application potentiels respectifs (IT, médias et télécommunications, santé et e-santé, environnement, transports, loisirs & sports, e-commerce, domotique et éducation, finance et assurance, solutions industrielles).

Vous aurez également le plaisir de pouvoir assister à la table ronde industrielle et au keynote qui jalonnent la journée et honorer vos rendez-vous B2B avec un représentant de l'Institut Carnot Cognition afin d'échanger et/ou identifier l'intérêt potentiel d'un partenariat de recherche pour votre entreprise.

**Au nom des 22 directeurs de nos laboratoires, nous vous souhaitons de passer une très belle journée.**



# SOMMAIRE

☉ <b>Edito</b> .....	<b>3</b>
☉ <b>La Cognition ? Pourquoi ?</b> .....	<b>6</b>
☉ <b>L'Institut Carnot Cognition</b> .....	<b>7</b>
☉ <b>Plan de l'événement</b> .....	<b>10</b>
☉ <b>Espace Démonstrateurs</b> .....	<b>12</b>
• Augmentation Cognitive .....	<b>13</b>
• Évaluations cognitives comportementales .....	<b>26</b>
• Cognition collective .....	<b>41</b>
• IA, Langage et Cognition .....	<b>49</b>
☉ <b>Espace Start-up et Partenaires</b> .....	<b>61</b>
☉ <b>Les tutelles</b> .....	<b>68</b>
☉ <b>Les partenaires institutionnels</b> .....	<b>69</b>

# La Cognition ? Pourquoi ?

## Qu'est-ce que la cognition ?

La cognition est l'étude, par un vaste croisement de disciplines (psychologie, neurosciences, biologie, philosophie, linguistique, informatique, mathématiques appliquées, physique), du **fonctionnement du cerveau et des capacités humaines à percevoir, agir, communiquer, comprendre, apprendre et interagir**.

## Pourquoi les entreprises ont-elles besoin de cognition ?

Les nouvelles technologies et les services développés dans un très grand nombre de secteurs industriels mettent en jeu des facultés cognitives complexes, sans que ces technologies et services soient nécessairement adaptés aux capacités cognitives humaines.

L'intégration de la dimension cognitive aux algorithmes d'IA fait la différence entre les différentes innovations mises au point à l'échelle mondiale. Le produit le plus innovant est celui qui prendra le mieux en compte et saura reproduire les comportements, les appréciations, les sentiments, les capacités d'interaction propres à l'être humain.

C'est là que se joue la course à l'innovation pour les années à venir, course dans laquelle la France, grâce aux travaux avancés de ses laboratoires de recherche publique, a une carte à jouer pour asseoir son leadership à l'échelle mondiale.



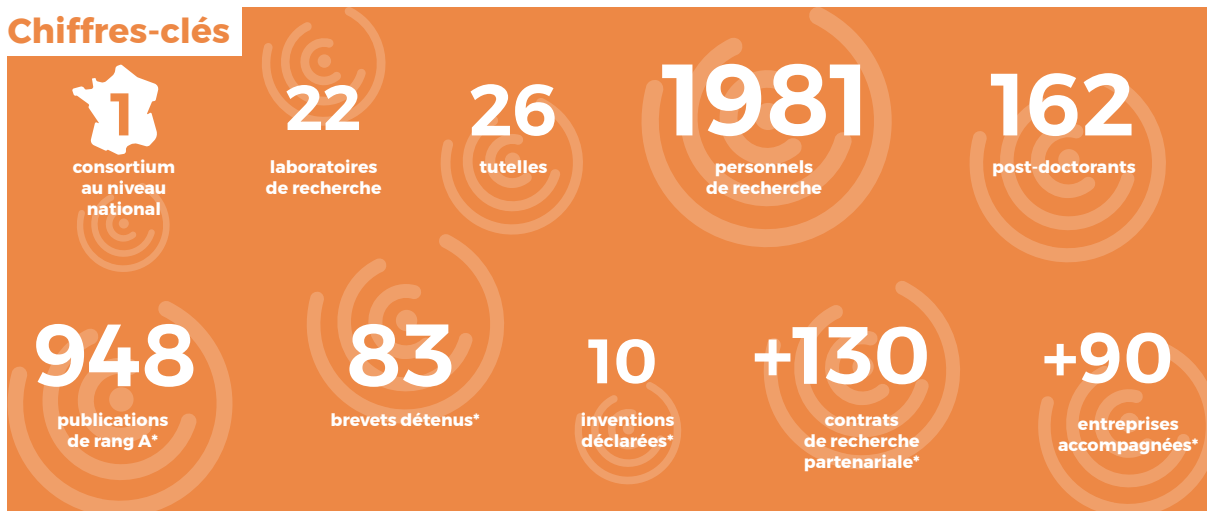
## Présentation

**C**réé en 2016, l'Institut Cognition a été labellisé Carnot en 2020. Il s'agit du premier consortium national dans le champ thématique de la cognition. Il regroupe 22 laboratoires/unités de recherche pluridisciplinaires répartis dans toute la France, 26 tutelles dont le CRNS et plusieurs universités et grandes écoles.

### Quelle est la mission de l'Institut Cognition ?

L'Institut Carnot Cognition met à disposition des entreprises un guichet unique qui permet d'interroger l'ensemble des laboratoires, dans une approche interdisciplinaire. Elles pourront ainsi détecter des innovations qui leur permettront d'intégrer des capacités humaines dans le développement de technologies et de services innovants, afin d'augmenter leur potentiel d'innovation et de compétitivité. L'Institut Carnot Cognition les aide à identifier le partenariat le plus en adéquation avec leurs besoins pour construire le monde économique de demain, et faciliter ensuite la mise en relation et la contractualisation avec les laboratoires.

## Chiffres-clés



\*Chiffres 2021

## 4 expertises pour innover :

Ces 4 axes sont au service du développement de synergies interdisciplinaires.  
L'Intelligence Artificielle et l'intelligence naturelle sont transverses à ces 4 axes :

### TECHNOLOGIES D'AUGMENTATION COGNITIVE

- Remédiation cognitive
- Augmentation de l'humain
- Déficiences (auditives, visuelles, cognitives, liées à l'âge, etc.)
- Design et perception

### ÉVALUATIONS COMPORTEMENTALES COGNITIVES

- Mesures comportementales
- Psychophysique
- Imagerie cérébrale
- Neurophysiologie
- Traitement du signal
- Informatique
- Statistiques
- Modélisation

### COGNITION COLLECTIVE

- Régulation émotionnelle
- Cognition sociale
- Cognition comparée humain-animal
- Prise de décision collective
- Sentiment d'agir ensemble
- Confiance interpersonnelle

### COGNITION ET LANGAGE

- Traitement automatique du langage et de la parole
- Représentation cognitive
- Processus langagiers
- Multimodalité
- Apprentissage profond



## Les secteurs économiques majeurs pour l'application des recherches en cognition :

Les technologies cognitives s'inscrivent dans tous les secteurs économiques mettant en jeu une interaction humain-humain ou humain-machine :

 Perception du risque, confiance, modélisation des décisions et comportements

**Finance & Assurance**

 Ingénierie des comportements, décisions individuelles et collectives

**Environnement**

 Accessibilité, expérience voyageur

**Transports**

 Apprentissage et plasticité, rupture générationnelle, sécurité et vie privée


**Loisirs & Sports, E-commerce, Domotique et Éducation**

 Maintien à domicile, télédiagnostic, observance, augmentation cognitive

**Santé & e-santé**

 Agents et services cognitifs, propriété des données, comportement et cybersécurité

**IT, Média & Télécommunications**

 systèmes de production, cobotique, robotique collaborative

**Solutions industrielles**

Dans tous ces domaines, la cognition permet la conception de fonctions qui améliorent les services rendus ou perçus, le design, la variété des usages ou l'évaluation de la valeur ajoutée pour l'utilisateur.

## Les 22 laboratoires constitutifs de l'Institut Carnot Cognition

### 1 - CHART

Laboratoire, Cognitions Humaine et Artificielle, Saint-Denis

### 2 - IJN

Institut Jean Nicod, Paris

### 3 - LSP

Laboratoire des Systèmes Perceptifs, Paris

### 4 - LSCP

Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique, Paris

### 5 - EnsadLab

Laboratoire de recherche de l'EnsAD

### 6 - SCALab

Laboratoire science cognitives et sciences affectives, Villeneuve d'Ascq

### 7 - COSTECH

Connaissance, Organisation et Systèmes Techniques, Compiègne

### 8 - LaPEA

Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie

Appliquée, Boulogne-Billancourt

### 9 - LISN

Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique, Orsay et Gif-sur-Yvette

### 10 - Centre Borelli

Gif-sur-Yvette

### 11 - LEAD

Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement, Dijon

### 12 - GIPSA-lab

Laboratoire Grenoble Images Parole Signal Automatique, Grenoble

### 13 - LIG

Laboratoire d'Informatique de Grenoble, Grenoble

### 14 - LPNC

Laboratoire de Psychologie et Neurocognition, Grenoble

### 15 - IMS

Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système, Talence

### 16a et 16b - CeRCA

Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage, Poitiers et Tours

### 17 - IRIT

L'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Toulouse

### 18 - CRCA

Centre de Recherches sur la Cognition Animale, Toulouse

### 19 - LIA

Laboratoire Informatique d'Avignon, Avignon

### 20 - LPC

Laboratoire de Psychologie Cognitive, Marseille

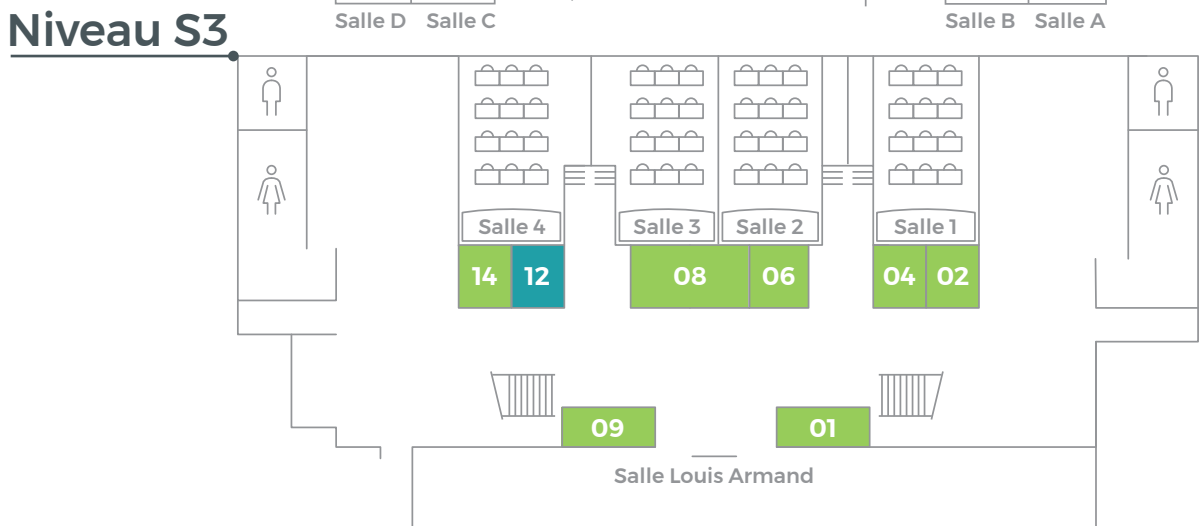
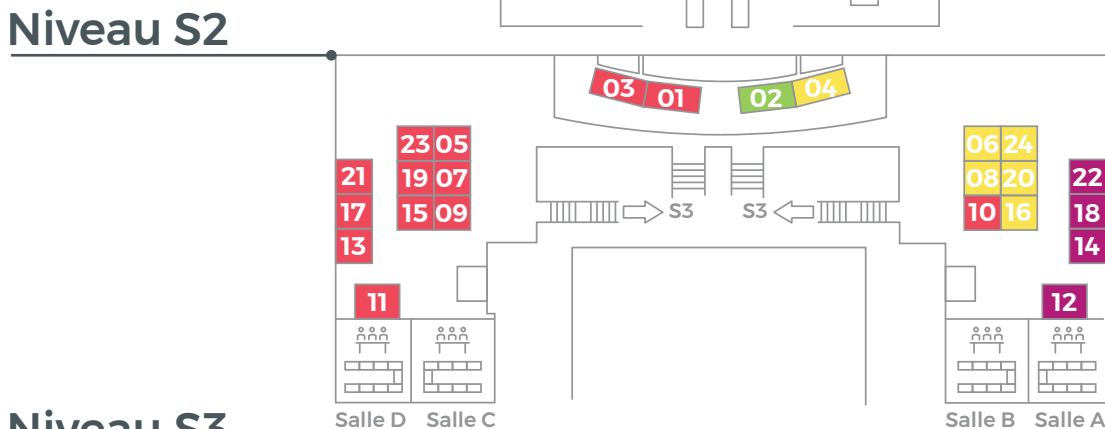
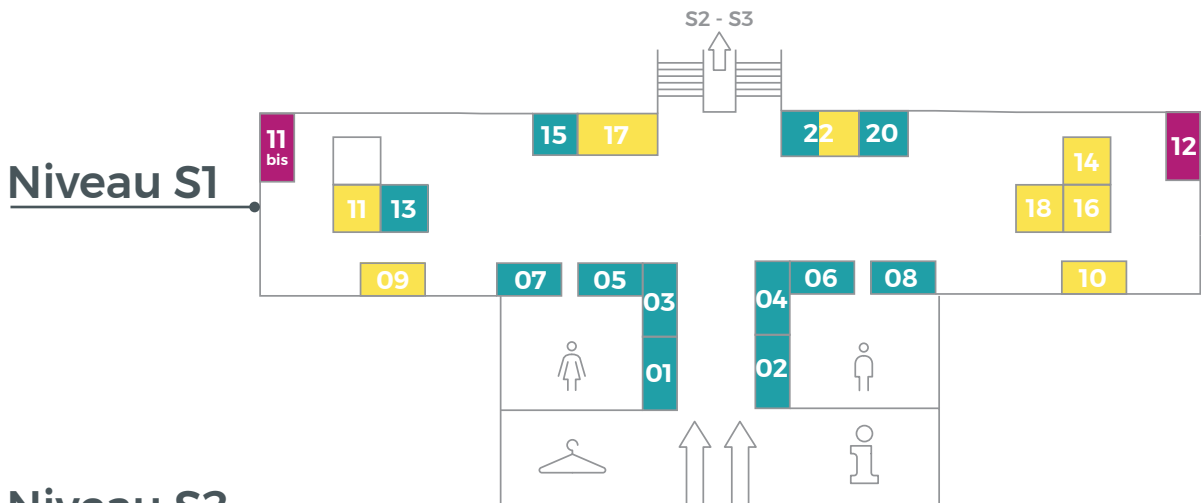
### 21 - LPL

Laboratoire Parole et Langage, Aix-en-Provence

### 22 - LNC

Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Marseille





## Augmentation cognitive

<b>S1-01</b>	CHArt	
<b>S1-02</b>	LPNC	
<b>S1-03</b>	LSP	
<b>S1-04</b>	LNC	
<b>S1-05</b>	CHArt	
<b>S1-06</b>	IRIT	
<b>S1-07</b>	CHArt	
<b>S1-08</b>	CeRCA	
<b>S1-13</b>	LIG	
<b>S1-15</b>	LaPEA	
<b>S1-20</b>	LPC	
<b>S1-22</b>	SCALab	
<b>S3-12</b>	COSTECH	

## Évaluations cognitives comportementales

<b>S1-09</b>	IMS	
<b>S1-10</b>	IMS	
<b>S1-11</b>	LNC	
<b>S1-14</b>	LNC	
<b>S1-16</b>	IRIT	
<b>S1-17</b>	LaPEA	
<b>S1-18</b>	LNC	
<b>S1-22</b>	SCALab	
<b>S2-04</b>	GIPSA-lab	
<b>S2-06</b>	GIPSA-lab	
<b>S2-08</b>	LaPEA	
<b>S2-11</b>	LIG	
<b>S2-16</b>	LaPEA	
<b>S2-20</b>	LaPEA	
<b>S2-24</b>	CHArt	

## IA, Langage et Cognition

<b>S2-01</b>	IRIT	
<b>S2-03</b>	IJN	
<b>S2-05</b>	LSP	
<b>S2-07</b>	LIA	
<b>S2-09</b>	LIA	
<b>S2-10</b>	LPL	
<b>S2-13</b>	GIPSA-lab	
<b>S2-15</b>	LISN	
<b>S2-17</b>	LEAD	
<b>S2-19</b>	LSP	
<b>S2-21</b>	LIG	
<b>S2-23</b>	IRIT	

## Start-up, Partenaires

<b>S1-11 bis</b>	Fédération de RSC Visuel FR CNRS 2052
<b>S1-12</b>	Wivy
<b>S2-12</b>	Neuralix Editions
<b>S2-14</b>	CALLYOPE
<b>S2-18</b>	EMOFACE
<b>S2-22</b>	TESaCo



## Cognition collective

<b>S2-02</b>	LIG	
<b>S3-01</b>	SCALab	
<b>S3-02</b>	LaPEA	
<b>S3-04</b>	IMS	
<b>S3-06</b>	IRIT	
<b>S3-08</b>	EnsadLab	
<b>S3-09</b>	IJN	
<b>S3-14</b>	COSTECH	

Santé, e-santé  
 Solutions industrielles  
 Environnement

Transports  
 Finance, assurance  
 IT, média et télécommunications

Loisirs & sports, e-commerce, domotique, éducation



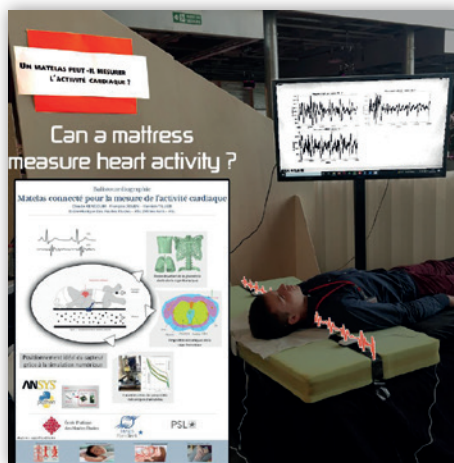
Espace  
**DÉMONSTRATEURS**



## MODÉLISATION DE MESURE NON INVASIVE ET CONTINUE DE L'ACTIVITÉ CARDIAQUE PAR LES DÉFORMATIONS D'UN MATELAS CHEZ LE BÉBÉ PRÉMATURÉ

**A**fin de réduire considérablement les douleurs subies par le bébé prématuré durant ses soins en néonatalogie, un dispositif innovant a été développé au moyen de modèle numérique et de mesures physiques.

Ce dispositif non-invasif et indolore est constitué d'un matelas (présent dans tous les services de néonatalogie) et de capteurs de type accéléromètre. Un modèle numérique permet de modéliser l'ensemble (l'impact du corps humain et les déformations du matelas) afin de trouver la meilleure disposition des capteurs pour une mesure robuste, répétable et fiable de l'activité cardiaque au cours du temps et à temps réel.



CONTACT

Claude KENGOU

Yannick TILLIER

François JOUEN



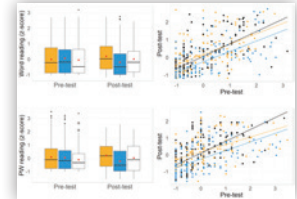
## AMÉLIORER L'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE : DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE À LA DIFFUSION D'UNE APPLICATION POUR LES ÉLÈVES

Le Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition (LPNC, UMR 5105) mène des recherches sur les bases cognitives des apprentissages fondamentaux, notamment la lecture. Les études menées en psychologie et neuropsychologie cognitive ont permis d'identifier l'attention visuelle comme un déterminant majeur de cet apprentissage. Les enfants qui ont de meilleures capacités visuo-attentionnelles apprennent à lire plus facilement ; ceux qui ont des capacités limitées d'attention visuelle présentent des troubles de l'apprentissage de la lecture (ou dyslexies développementales).



### Ces travaux ont conduit :

- d'une part à créer et valider une application numérique, appelée EVASION, qui permet d'entraîner l'attention visuelle et conduit à améliorer le niveau de lecture des enfants de CP lorsqu'ils l'utilisent en classe sous la seule supervision de l'enseignant. Un démonstrateur de l'application sera présenté ainsi que les résultats de l'expérimentation menée auprès de centaines d'enfants débutants lecteurs dans le cadre des projets FLUENCE (PIA 2) et TRANS-3 (PIA 3).
- d'autre part, à développer un modèle computationnel de la lecture (le modèle BRAID-Acq) qui explicite comment l'attention visuelle contribue à l'apprentissage de la lecture et permet de simuler les trajectoires développementales des débutants lecteurs. Nous présenterons le modèle BRAID et montrerons son intérêt pour mieux évaluer l'efficacité des méthodes de lecture.



CONTACT

Cynthia BOGGIO

Sonia MANDIN

Emilie GINESTET



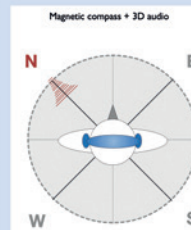
## ÉTENDRE LE SENSORIUM HUMAIN : MAGNÉTORÉCEPTION ARTIFICIELLE AVEC LE CASQUE HEARSPACE

La possibilité de percevoir le monde à l'aide de sens artificiels est une prédiction passionnante des théories contemporaines de la perception. La détection du champ magnétique de la Terre, par exemple, pourrait nous aider à mettre à jour notre GPS intérieur de sorte que l'orientation vers le nord magnétique devienne une seconde nature.

Ce projet fait la démonstration du casque hearSpace, un dispositif entièrement mobile pour la magnétoréception artificielle chez l'homme. Le dispositif traduit la direction de la tête d'un utilisateur vers le nord magnétique, obtenue par une boussole électronique, en un signal audio spatial.

Les utilisateurs peuvent ainsi percevoir en permanence leur orientation vers le nord magnétique avec leurs oreilles. Grâce à un système de codage de signal bio-mimétique, l'information «magnétique» est rapidement et facilement captée par la perception spatiale. Dans notre démo, les visiteurs peuvent l'essayer.

### Artificial magnetoreception with the the *hearSpace* headset



CONTACT

Frank SCHUMANN



## LE REVÊTEMENT DERMATOGLYPHE

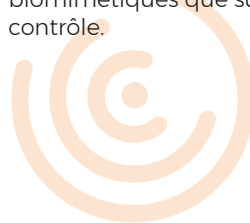
**M**algré les nombreuses études qui ont mis en évidence la signature neuronale du traitement tactile, les entrées afférentes tactiles relatives à la surface de contact n'ont pas été étudiées jusqu'à présent. Les récepteurs tactiles du pied, qui sont les premiers stimulés par le mouvement relatif de la peau du pied et du support mobile situé en dessous, jouent un rôle important dans la transformation sensorimotrice qui donne lieu à une réaction posturale.

Une surface biomimétique, c'est-à-dire conforme aux caractéristiques des dermatoglyphes et des récepteurs tactiles de la peau, devrait faciliter les processus corticaux. Les participants (n=15) se sont tenus debout soit sur une surface biomimétique, soit sur deux surfaces de contrôle, lorsqu'une accélération soudaine de la surface d'appui a été déclenchée (expérience

1). Une réponse somatosensorielle (SEP) plus intense et plus courte a été évoquée par le mouvement de la surface biomimétique.

Ce résultat et la diminution associée de l'activité thêta (5-7 Hz) sur le cortex pariétal postérieur suggèrent que l'augmentation de la quantité de traitement des entrées sensorielles pourrait rendre la tâche d'équilibre moins difficile lorsque l'on se tient debout sur une surface biomimétique. Ce point clé a été confirmé par une deuxième expérience (n=21) où une tâche cognitive a été ajoutée, diminuant ainsi les ressources attentionnelles consacrées à la tâche motrice d'équilibre.

Une plus grande efficacité de la réaction posturale a été observée en se tenant sur les surfaces biomimétiques que sur les surfaces de contrôle.



CONTACT

Laurence  
MOUCHNINO

Jean BLOUIN





## ENSEIGNER L'ÉCRITURE À UN ROBOT SOCIAL POUR AUGMENTER LA CONFIANCE EN SOI

L'objectif principal est de développer des activités d'apprentissage engageant avec un robot social pour les enfants dysgraphiques.

En appliquant le paradigme de l'apprentissage par l'enseignement, le robot semi-automatisé interagira de manière cohérente avec l'environnement et les enfants, en s'adaptant à eux, en exploitant leurs préférences, leurs émotions et leurs expériences passées.



CONTACT

Jianling ZOU



## TouIST, UN MOTEUR GÉNÉRIQUE, MODULAIRE ET EFFICACE DE RAISONNEMENT INTELLIGENT

**T**ouIST est une plateforme permettant d'encoder facilement des problèmes à partir de règles logiques et de fournir l'ensemble des solutions.

Pour ce faire, il utilise différents solveurs performants en fonction du langage utilisé pour modéliser le problème.

En démonstration, son utilisation sera illustrée par :

- la résolution de puzzles combinatoires,
- l'implémentation de systèmes experts,
- l'implémentation de moteurs de planification (notamment planification cognitive).



CONTACT

Emiliano LORINI

Dominique LONGIN

Frédéric MARIS



## CONTRÔLE D'INTERFACES PAR LE REGARD

**E**yeTracktion est un procédé naturel et polyvalent de commande par le regard. Il permet de contrôler de nombreux types d'interfaces sur des appareils variés. Il peut être personnalisé selon le support et les contraintes des utilisateurs, en tant que complément pour augmenter les modalités d'interaction, ou remplacement des modalités habituelles, comme par exemple en cas de handicap. Lorsqu'il est judicieusement exploité, sa précision, sa réactivité et son fonctionnement instinctif lui permettent de dépasser les performances et le confort obtenus avec des moyens d'interaction classiques.

**Principe :** Un eye tracker mesure en continu les coordonnées du regard par rapport au support visuel (écran, environnement réel ou virtuel).

Un algorithme transforme la direction du regard en informations de déplacement. Une boucle perception-action est créée entre l'information visuelle et les actions produites sur la scène visuelle.

**Particularité :** Le système est conçu pour s'appuyer sur une réaction physiologique naturelle de suivi de cible visuelle, ce qui lui permet de s'affranchir d'une partie des traitements numériques.

**Applications :** Scrolling sur une page internet, Contrôle de jeu vidéo, Interaction avec smartphones, ordinateurs, liseuses numériques, Pilotage de fauteuil roulant, Borne d'informations sans contact.



**Lutin Userlab**  
Cité des sciences et de l'industrie



CONTACT

Geoffrey TISSIER



## LE PROJET INTROPS : ERGONOMIE COGNITIVE DES JUMEaux NUMÉRIQUES POUR L'INDUSTRIE 4.0

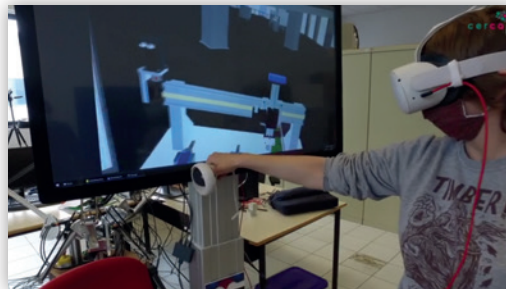
**L**a réalité virtuelle permet aujourd'hui de se former et d'interagir à distance avec des jumeaux numériques de robots industriels.

Comprendre les mécanismes cognitifs de l'utilisateur est un facteur clé de l'adoption et de la réussite de ces cas d'usages.

Le projet **INTEROPS** (« interactions robotiques pour l'opérateur et la supervision ») étudie l'impact sur la charge cognitive de différentes modalités d'interactions en réalité virtuelle avec un jumeau numérique industriel.

Ce projet, financé par la région Nouvelle-Aquitaine et Grand-Angoulême est un partenariat entre le CeRCA, l'institut Pprime (Poitiers) et la société ITECA (Angoulême). Nous évaluons différents types d'aides visuelles et haptiques pour la collaboration robotique dans le cadre d'une tâche de maintenance industrielle.

Nous utilisons des mesures comportementales, physiologiques et subjectives de la performance. Le projet aboutira à des recommandations d'aides en fonction du type de tâches cognitives impliquées et à un démonstrateur de nos outils de mesures qui pourront être exploités dans d'autres projets.



CONTACT

Nicolas LOUVETON

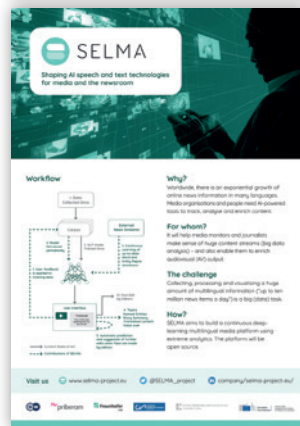


## TRADUCTION DE L'ORAL EN UNE SUITE DE PICTOGRAMMES : UN OUTIL POUR LES PERSONNES AYANT DES DIFFICULTÉS DE COMMUNICATION PAR LA PAROLE

L'outil présenté est un système de traduction permettant, à partir de l'oral, de proposer une séquence de pictogrammes correspondants. L'objectif est double : améliorer l'accès à la communication pour les personnes allophones dans un contexte d'urgence médicale, et pour les personnes avec des difficultés avec la parole. En effet, l'outil permettra aux personnes des services hospitaliers, et aux familles de véhiculer un message en pictogrammes facilement compréhensible auprès de personnes ne pouvant communiquer via les canaux traditionnels de communication (parole, gestes, langue des signes).

Ce projet a été développé dans le cadre de PROPICTO (PROjection du langage Oral vers des unités PICTOgraphiques), projet bilatéral franco-suisse financé par l'Agence Nationale de Recherche (ANR) et le Fonds National Suisse (FNS). Cette collaboration est portée par le Laboratoire Informatique de Grenoble

(LIG), Université Grenoble Alpes côté français, et le département de Traitement Informatique Multilingue (TIM), Université de Genève côté suisse.



CONTACT

Didier SCHWAB

Cécile MACAIRE

Benjamin  
LECOUTEUX

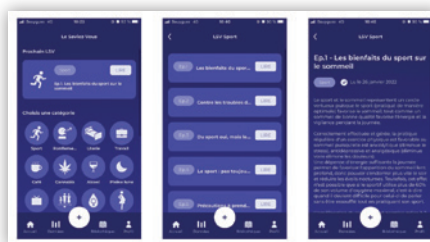
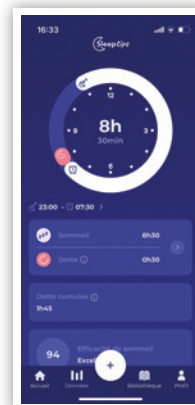


## SleepTips : APPLICATION DE GESTION DU SOMMEIL

Une enquête récente (Baromètre de la santé publique France, 2019) a montré que la durée moyenne du sommeil de la population française est descendue pour la première fois sous la barre des 7h. Une enquête menée en 2018 par l'institut national du Sommeil et de la Vigilance montre que les jeunes français ne dorment qu'en moyenne 7h17 en semaine et qu'un jeune sur 5 ne dort que 5h par nuit. Or, la communauté scientifique s'accorde sur le fait que le besoin de sommeil de la majorité de la population adulte se situe entre 7h et 9h. Les privations de sommeil ont des effets reconnus sur les performances cognitives, la sécurité et la santé.

Un premier projet financé par la Fondation MAIF a cherché à évaluer l'intérêt des technologies grand public (applications smartphones, objets connectés) pour favoriser la durée et la qualité de sommeil. Les résultats ont montré que non seulement ces technologies présentaient peu de bénéfices pour leur utilisateur mais que dans certains cas elles pouvaient induire une anxiété vis-à-vis de leur sommeil induisant une réduction de la qualité du sommeil. Ces résultats s'expliquent en grande

partie par un défaut de prise en compte des besoins et des profils des utilisateurs. Sur la base de ces résultats, l'application SleepTips a été développée. Son objectif principal est d'apporter aux utilisateurs des moyens de visualiser leur dette de sommeil et de leur apporter des connaissances pratiques et compréhensibles sur le fonctionnement de leur sommeil et des facteurs susceptibles de modifier sa durée et sa qualité. Un premier démonstrateur de cette application a été développé dans un objectif d'évaluation de son efficacité et de son utilisabilité.



CONTACT

Philippe CABON



## PTVR : UN LOGICIEL OPEN-SOURCE POLYVALENT POUR CRÉER EN RÉALITÉ VIRTUELLE DES EXPÉRIENCES SCIENTIFIQUES, DES AIDES VISUELLES POUR MALVOYANTS, OU DES LOGICIELS ÉDUCATIFS À PARTIR DE SCRIPTS PYTHON

**P**TVR : Perception Toolbox for Virtual Reality PTVR a été développé initialement pour offrir à des scientifiques en Neurosciences visuelles la possibilité de créer des environnements interactifs de Réalité Virtuelle pour produire des systèmes innovants d'aide visuelle pour les malvoyants. Aujourd'hui, grâce à la polyvalence de PTVR, il est possible non seulement de créer de tels systèmes d'aides visuelles, mais également des expériences scientifiques permettant de tester la validité de ces tests. En fait, il s'avère que la syntaxe de PTVR est suffisamment flexible pour pouvoir créer des applications ayant des objectifs beaucoup plus larges que les objectifs initiaux, notamment dans le domaine éducatif où l'interactivité des apprenants immergés dans un monde virtuel semble avoir un potentiel énorme. PTVR utilise en « coulisses » le moteur de Réalité Virtuelle « Unity » mais le gros atout de PTVR est qu'il ne nécessite pas de connaissances en « Unity ». Ceci est capital puisque Unity est un programme dont la courbe d'apprentissage est très lente.

De plus, l'utilisation par PTVR d'une terminologie et d'une syntaxe de haut-niveau permet d'écrire des scripts lisibles qui ont des fonctionnalités spécifiques absentes de Unity. Notre démonstrateur vous permettra de découvrir la puissance de PTVR en vivant des expériences interactives de réalité virtuelle et en décortiquant après-coup la syntaxe et la simplicité des scripts correspondants. Le but de cette découverte est de vous faire sentir rapidement si PTVR pourrait répondre à certains besoins de votre entreprise. De notre côté nous espérons qu'un partenariat pourrait enrichir PTVR de fonctionnalités supplémentaires qui vous seraient utiles tout en élargissant la polyvalence de PTVR. PTVR est un logiciel open-source développé par un consortium pluridisciplinaire de trois partenaires combinant des expertises en neurosciences visuelles (CNRS/ Université Aix Marseille - AMU), en vision par ordinateur (Inria Sophia Antipolis), et en ergonomie de la RV (AMU, Centre de Réalité Virtuelle de la Méditerranée) ou des logiciels éducatifs à partir de scripts Python.



CONTACT

Eric CASTET





## PLAYFUL CITY VR

L'objectif est d'inviter les citoyens à réaliser plus d'activité physique au quotidien, grâce à la gamification urbaine habilement combinée aux nouvelles technologies. Dans un premier temps la gamification se fait par des matériaux pauvres (craie, peinture) pour évoluer, dans un second temps, vers des objets interactifs. Mais comment guider les choix de design ? Des savoir-faire scientifiques et des outils neuroscientifiques de pointe sont alors utiles et notamment, la réalité virtuelle se révèle comme un outil riche en possibilités.

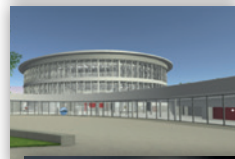
La combinaison de système eye-tracking, de capteurs de mouvement et de mesures physiologiques permet de modéliser les réactions humaines dans des environnements contrôlés. Plus spécifiquement, nous avons implémenté la méthode pour caractériser l'impact du design des couleurs en réalité virtuelle sur la marche spontanée, le regard et les émotions. Notre démonstrateur présente des environnements urbains augmentés de designs visuels colorés. Il est une illustration du travail de recherche réalisé dans le cadre de Lille Design 2020 grâce au financement de la MEL et de l'Université de Lille.

Ce projet illustre l'importance de la pluridisciplinarité, ancrée dans les sciences de l'affectivisme :

- Adamantia Batistatou, Docteur en psychologie cognitive et en Ux design (SCALAB)
- Vertical pour l'environnement urbain
- Capucine Diancourt, designer pluridisciplinaire, attentive au jeu dans l'espace urbain
- Amélie Lebleu artiste designer

Le développement de l'environnement technologique (synchronisation des outils) et l'analyse des données humaines sont sous la responsabilité scientifique d'Yvonne N. Delevoye-Turrell (Professeure en Psychologie Cognitive, SCALAB) et de l'équipe des ingénieurs de la Fédération SCV.

L'ensemble de ces experts permettent de modéliser objectivement les variations des comportements et des réactions émotionnels des participations pour ainsi, donner du sens à la donnée.



CONTACT

Yvonne  
DELEVOYE-TURRELL

Adamantia  
BATISTATOU





## TactOse, UNE ASSOCIATION POUR L'INNOVATION PARTICIPATIVE AVEC LES PERSONNES AVEUGLES OU MALVOYANTES

**L**a conception de dispositifs de suppléance réellement utiles pour les personnes aveugles ou malvoyantes est une gageure. Bien des dispositifs proposés se révèlent en définitive inutiles, handicapants, ou même stigmatisants.

Pour faire avancer une nouvelle démarche de recherche technologique, nous avons monté une association tripartite entre les étudiants, les personnes aveugles extérieures à l'université et des enseignants-chercheurs.

L'objectif est d'assurer un lien humain et un travail commun pour la conception d'environnements et d'outils qui peuvent faire sens dans des situations de handicap concrètes.

En particulier nous réfléchissons aux conditions pour créer une université accueillante pour les personnes déficientes sensorielles.

# Tact<sup>ose</sup>



CONTACT

Florent LEVILLAIN  
Vincenzo RAIMONDI  
Amandine LEGRY  
Dominique AUBERT



# COORDINATION PHYSIOLOGIQUE INTERPERSONNELLE DANS DES TÂCHES DE COGNITION COLLECTIVE IMPLIQUANT DE LA FATIGUE

La fatigue mentale et le stress altèrent les processus attentionnels et la prise de décision, ce qui peut entraîner un effet délétère dans des contextes où l'erreur n'est pas permise.

L'enjeu de ce projet est de caractériser l'apparition de changements d'états (fatigue ou stress) à l'aide de métriques objectives issues de signaux physiologiques, et d'étudier la propagation de ces états au sein de groupes réalisant des tâches de cognition collective.



CONTACT

Véronique ARSAC

Alexis BOFFET

Yvan PRATVIEL



## EVALUATION DE L'ACCEPTABILITÉ DU COMPORTEMENT D'UN VÉHICULE AUTONOME EN RÉALITÉ VIRTUELLE

L'acceptabilité des véhicules autonomes représente un enjeu important pour les constructeurs automobiles.

Nous étudions les différents paramètres pouvant influencer sur l'acceptabilité du comportement des véhicules autonomes de niveau 4 ou 5 dans des situations potentiellement conflictuelles en milieu urbain.

A terme, l'objectif est de définir des règles de comportements qui contraindront les algorithmes de conduite automatisée et les interfaces associées.

L'objectif de ce démonstrateur est de confronter les participants à différentes situations de conduite en réalité virtuelle et d'évaluer leur niveau d'acceptabilité du comportement du véhicule autonome.



CONTACT

Gabriel  
NATIVEL-FONTAINE

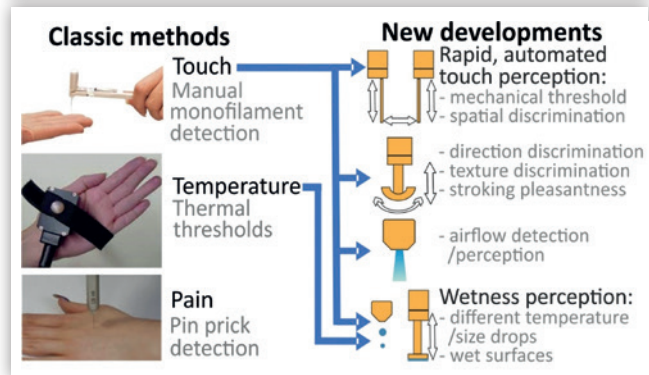
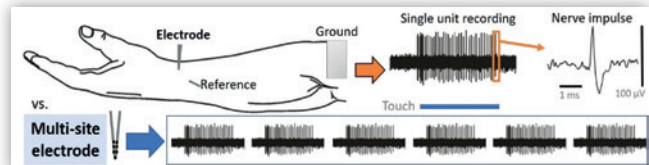


# MESURE ET ÉVALUATION DES SENS : TOUCHER, TEMPÉRATURE ET MOUVEMENTS DU CORPS

La plateforme **BODYSENSE** est basée au Laboratoire de Neurosciences Cognitives au CNRS-Aix-Marseille université. Nous nous concentrons sur la manière de mesurer et d'évaluer les sens du corps, notamment le toucher, la température et les mouvements du corps.

Nous fabriquons et développons des équipements innovants et des logiciels ouverts pour capturer ces sens et les évaluer.

Nous avons également des solutions efficaces pour maximiser la collecte de données et pour capturer des données précises, grâce au marquage des conditions de situation dans les données collectées. Ces méthodes peuvent facilement être intégrées dans les systèmes d'analyse existants, comme le suivi du regard (eye-tracking) et la neuro-imagerie.



CONTACT

Rochelle ACKERLEY

Roger ATKINS



## L'AUDITION DANS TOUS SES ÉTATS

La surdité est associée à une augmentation des seuils auditifs ainsi qu'à une réduction de l'intelligibilité de la parole. On parle de déficit auditif : on entend moins (le niveau perçu est plus faible) et moins bien (la « précision » de la perception est dégradée).

La modalité auditive peut également être associée à d'autres troubles de la perception auditive : il est possible de percevoir un son qui n'a pas d'origine physique (acouphène subjectif), de percevoir un son trop fort, voire de ressentir une douleur, alors qu'il est présenté à un niveau modéré (hyperacousie d'intensité ou de douleur), ou encore de ressentir une émotion excessive (colère) à l'écoute de sons spécifiques, qui sont souvent des sons de mastications émis par autrui (misophonie). Nous avons développé plusieurs applications, l'une vise à caractériser et diagnostiquer les troubles de la perception auditive, le but d'une autre est de monitorer l'environnement sonore afin d'éviter l'aggravation des symptômes (acouphène et hyperacousie) liée à l'exposition aux environnements bruyants, et enfin l'objectif d'une troisième est de réduire la gêne chez le sujet présentant un acouphène et/ou une hyperacousie à partir d'une approche mixte consistant en une stimulation sonore et une méthode de relaxation.



CONTACT

Arnaud NORENA



## EVOLEX : APPORT DE LA RECONNAISSANCE VOCALE POUR LE DIAGNOSTIC DES DYSFONCTIONNEMENTS COGNITIFS LÉGERS

**E**volex est une plateforme proposant des services de transcription automatique et d'évaluation de tests de fluence verbale et de génération verbale à destination d'orthophonistes, de médecins de la réadaptation. Cette plateforme permet de collecter des données en vue de la création d'une standardisation des outils de fluence et de génération (à partir d'une collection d'environ 100 personnes).

Cela vise à rendre disponible des outils plus précis que les évaluations manuelles qui étaient faites auparavant. La reconnaissance automatique de la parole permet de produire des indicateurs très précis et enrichit de manière notable les bilans de ces analyses.



Exemple de transcription des mots de la fluence verbale



CONTACT

Julien PINQUIER

Jérôme FARINAS



## EPOC-MATH - ÉPREUVES DU POTENTIEL CRÉATIF EN MATHÉMATIQUES

L'objectif est de présenter une mesure du potentiel créatif, (EPoC) qui consiste en des épreuves de pensée divergente et pensée convergente-intégrative. Les participants peuvent découvrir ce test de créativité, effectuer les tâches, dessin ( papier-crayon), et/ou mathématiques et musicales - sur ordinateur, et en discuter des utilisations (notamment en contexte scolaire et éducatif).

CONTACT

Todd LUBART  
 Séverine MAGGIO  
 Maxence MERCIER



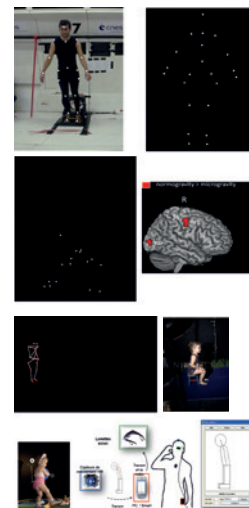


## COMPRENDRE PAR LES NEUROSCIENCES COGNITIVES LES COMPORTEMENTS HUMAINS DES POPULATIONS JEUNES ET ÂGÉES, SAINES ET PATHOLOGIQUES

**L**e laboratoire de neurosciences cognitives est situé sur le campus de Saint Charles d'Aix-Marseille Université. Douze équipes de recherches y étudient les bases neurales des processus cognitifs et sensoriels dans leurs fonctionnements normal et pathologique grâce à l'analyse du comportement et de l'activité neuronale. Nos recherches vont des neurosciences intégratives à la psychologie cognitive. Nous étudions par exemple les fonctions exécutives, le langage, la motricité, la sensorialité dans une perspective vie entière, du bébé à la personne âgée ; enrichies de l'approche clinique avec l'étude de pathologies neurologiques, psychiatriques, des troubles du développement. Cette diversité thématique et méthodologique s'appuie sur de très nombreuses techniques : stimulation cérébrale, imagerie, analyse du comportement, de la motricité.

Nous assurons la gestion de trois plateformes expérimentales : une plateforme de stimulation cérébrale -TMS- et tDCS-, une plateforme d'imagerie par spectroscopie dans le proche infrarouge fonctionnelle

(fNIRS) et une plateforme dévolue aux études développementales, associant un Babylab et un Kidslab : « le labo des minots ». Cette dernière plateforme dispose de systèmes eye tracker, d'un système fNIRS, de systèmes EEG, d'un système d'analyse automatique du mouvement ainsi que d'une piste de marche. Outre les dispositifs permettant l'analyse de comportements cognitifs, nous disposons de nombreux systèmes d'électroencéphalographie (EEG), d'eye tracker, d'electromyographie, de posturographie, d'analyse de la sensorimotricité (analyse du mouvement, système de stimulation sensorielle,...). A ces plateformes s'ajoute un laboratoire d'analyse de la motricité implanté au CHU de la Timone, qui permet d'étudier la posture et la marche des patients neurologiques. Son implantation sur site hospitalier permet l'enregistrement de cohortes de patients afin de développer notamment de nouvelles échelles d'évaluation, d'améliorer la prise en charge des patients ou encore d'évaluer l'efficacité ou les effets secondaires d'un traitement.



CONTACT

Marianne  
VAUGOYEAU

Nathalie BARIL

Laure SPIESER





## ENTRAINE TON CERVEAU

**L**a dimension mentale s'ancre de plus en plus dans le quotidien des athlètes, sous diverses formes. Mais concrètement, aujourd'hui, entraîne-t-on vraiment les capacités de son cerveau ?

AGON le fait. AGON utilise des applications d'entraînement au sein de casques de réalité virtuelle, qui permettent de travailler ses capacités cognitives en immersion totale. Flexibilité mentale, mémoire de travail, attention, inhibition de l'information... Il s'agit de nombreuses compétences qui font partie de la performance sportive, qui ne sont presque jamais travaillées, laissées à « l'inné » de l'athlète. Appuyée par les laboratoires SCALAB & MOVE, l'entreprise travaille sur la validité scientifique de la fonctionnalité de ses outils d'entraînement, leur optimisation, également les moyens d'extraire des données viables à analyser.

L'accès aux données qui sortent des entraînements en réalité virtuelle se fait via 2 parties. D'abord une plateforme web, destinée aux coaches, pour visualiser tous les résultats de leurs athlètes, leur forme, leur progression.

Ensuite, une application mobile destinée aux athlètes afin de suivre leurs résultats et connaître leur programme. Dans toute discipline sportive, les athlètes s'entraînent autant techniquement que physiquement. Désormais, la dimension mentale a également pris une place de choix. L'entraînement cognitif doit être à son tour intégré de manière pérenne pour continuer de faire évoluer la performance.



**AGON**  
The spirit of modern sport



CONTACT

Sirine HASSEN  
Yvonne DELEVOYE-TURRELL  
Maëven DAUCE (AGON)  
Erwan MAHÉ



# DÉMONSTRATEUR MOVVI VERSION 1.0 - MOTION OPTIMIZATION BY VISUAL VIRTUAL IMMERSION

**L**e démonstrateur d'immersion visuelle virtuelle présente deux applications permettant l'interaction visuelle virtuelle à la première personne à destination (1) thérapeutique pour le traitement des troubles de l'équilibre chez le patient vestibulaire, et (2) de l'apprentissage et de l'entraînement des gestes techniques de manipulation pour l'ergonomie industrielle.

Ce démonstrateur d'interaction 3D incorpore différentes ressources du laboratoire GIPSA-lab pour (1) la création de scénarios de réalité virtuelle immersif interactifs, paramétrables selon les besoins de la tâche à exécuter, (2) l'enregistrement biométrique temps-réel des données de comportements de l'utilisateur, (3) l'analyse corrélative des performances d'interaction à partir de critères et exigences ergonomiques.



**Fig. 1** - Apprentissage du geste technique en immersion visuelle virtuelle. Mesure de la performance d'interaction manuelle et des habiletés techniques. Evaluation ergonomique à partir du traitement de l'information, de la prise de décision, et du contrôle du geste.

O.Martin, P.Bellemain, GIPSA-lab, 2022



**Fig. 2** - Tâche posturo-locomotrice en immersion visuelle interactive (marche sur dalles vertigineuses). Analyse de l'interaction vision-équilibre perturbée chez le patient vestibulaire présentant des troubles de l'équilibre.

O.Martin, P.Bellemain, GIPSA-lab, 2022

CONTACT

Olivier MARTIN

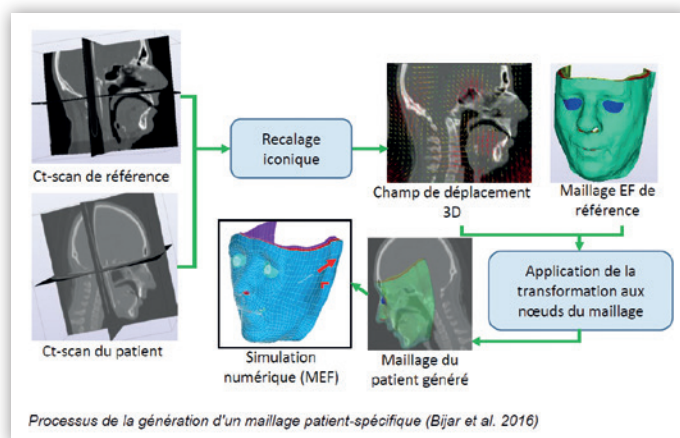
Pascal BELLEMAIN



## EXPLOITATION DE LA MODÉLISATION BIOMÉCANIQUE DU VISAGE HUMAIN POUR L'ASSISTANCE AU PLANNING CHIRURGICAL ADAPTÉ AU PATIENT

**L**e démonstrateur illustre la façon dont dans nos laboratoires, TIMC et Gipsa-lab à Grenoble, nous envisageons d'exploiter des modèles biomécaniques de la sphère orofaciale pour assister le chirurgien dans une planification de la chirurgie qui sera adaptée au patient.

L'illustration proposée concerne l'insertion de fils tenseurs biocompatibles sous la peau du visage, dans l'objectif de remettre en tension les zones du visage qui se sont relâchées du fait de l'âge ou d'un traumatisme ayant affecté les muscles du visage, et redéfinir les contours du visage. L'outil logiciel présenté exploite des simulations de l'effet de ces fils dans un modèle biomécanique du visage par éléments finis (EF) qui est adapté à la morphologie spécifique du patient, et une interface permettant aux chirurgiens de placer virtuellement ces fils (1) prédire le comportement du visage après l'ajout de fils tenseurs et (2) visualiser l'aspect esthétique postopératoire du visage du patient en utilisant des modèles d'ordre réduit (ROM).



CONTACT

Marie-Charlotte  
PICARD

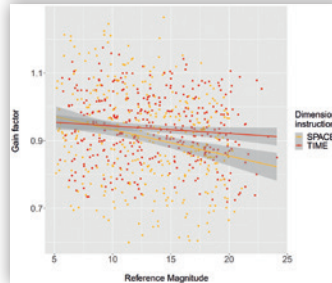
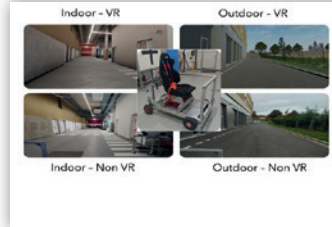
Pascal PERRIER



## COMMENT LES INFORMATIONS VISUELLES LIÉES AU MOUVEMENT PERTURBENT-ELLES NOTRE PERCEPTION DU TEMPS ET DE L'ESPACE ?

**B**ien que l'humain soit capable d'estimer des distances ou des durées avec une précision remarquable, certaines conditions environnementales perturbent le traitement de l'espace et/ou du temps de manière systématique. Contrairement à la conception physique d'un continuum spatiotemporel unique, les perturbations de la perception spatiale et temporelle chez l'humain ne semblent pas toujours symétriques et posent donc la question suivante : les mécanismes mentaux nous permettant de traiter les dimensions spatiales et temporelles sont-ils partagés ou dépendent-ils de systèmes cérébraux / cognitifs indépendants ?

Pour répondre à cette question, nous présentons ici une série d'études montrant comment certains paramètres visuels (utilisation de la réalité virtuelle, contexte intérieur/extérieur, vitesse de défilement de l'image...) déforment la perception du temps et/ou de l'espace chez l'humain, et ce dans un contexte expérimental pluridisciplinaire et réaliste.



CONTACT

Simon LHUILLIER

Valérie GYSELINCK



# GAZEPLAY-EVAL : UN OUTIL GÉNÉRIQUE POUR METTRE EN PLACE DES TESTS D'ÉVALUATION DES CAPACITÉS LANGAGIÈRES

Un test d'évaluation des capacités langagières d'une personne est un outil utilisé pour évaluer les compétences langagières d'une personne qui présente un trouble de la communication.

Ces tests peuvent être adaptés aux besoins de la personne en situation de handicap, en tenant compte de ses besoins spécifiques, de ses limites et de ses capacités. Ces tests peuvent inclure des évaluations de la compréhension orale, de la compréhension écrite, de l'expression orale, de l'expression écrite et de la communication non verbale.

Les résultats de ces tests peuvent aider les professionnels de la santé ou les enseignants à mieux comprendre les besoins de la personne en situation de handicap et à adapter leur approche pour l'aider à atteindre

ses objectifs de communication ou être utilisés en recherche. Ces tests sont complexes à mettre en œuvre et se font encore aujourd'hui de manière manuelle.

Notre logiciel permet de décrire les tests (ex : images/textes à montrer, calcul de scores en fonction de ces images, durées) et de produire des comptes-rendus. Plusieurs modes d'interactions existent (toucher, regard, souris) sous réserve que le matériel nécessaire soit disponible.

Le concepteur décrit dans une grammaire dédiée les différentes étapes ainsi que les formats de sortie.

Un site Web permet de simplifier l'écriture de cette grammaire .

L'ensemble de ces outils est disponible sous la forme de logiciels libres et sera amené à évoluer selon la volonté de la communauté.

**GAZE PLAY  
EVAL**

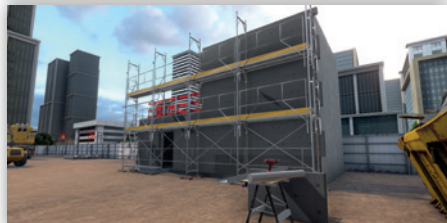
CONTACT

Jordan ARRIGO  
Marion DOHEN  
Jérôme GOULIAN  
Amélie  
ROCHET-CAPELLAN  
Didier SCHWAB



## SIMULATEUR DE RÉALITÉ VIRTUELLE POUR L'APPRENTISSAGE ET L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

**M**IMBUS Discover est un outil d'orientation professionnelle en Réalité Virtuelle. Les candidats vont découvrir de nouveaux métiers grâce à de courtes expériences immersives dans les secteurs du bâtiment, de l'industrie et du service. Faites vivre une expérience réaliste à vos publics et mettez en lumière leurs talents professionnels.



CONTACT

Philippe CABON

Quentin JORDHAN





## COMBINAISON DE SIMULATION DU VIEILLISSEMENT

**L**a combinaison est composée d'un ensemble d'éléments venant contraindre les capacités perceptives et motrices de celui qui la porte, par adjonction de poids, contraintes sur les articulations, accessoires (lunettes, casque) réduisant l'acuité visuelle et auditive, etc.

Elle est utilisée dans nos travaux afin de modifier le contexte sensori-moteur de jeunes adultes et comparer leurs performances à celles d'adultes contrôles non altérés physiquement ou cognitivement et à des adultes âgés dont les capacités sensori-motrices et cognitives sont connues pour être affectées par l'avancée en âge.

L'objectif est de désintriquer les facteurs sensoriels et moteurs des facteurs cognitifs, et d'étudier leurs effets sur des performances cognitives variées (en particulier celles impliquées dans la navigation spatiale).



CONTACT

Aurélié DOMMES

Marie TROUVÉ

Valérie GYSELINCK



## MÉTHODOLOGIE DE RÉCOLTE DE DONNÉES EN PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE BASÉE SUR LE JEU VIDÉO

**E**n contexte scolaire, l'évaluation de performances par le jeu peut diminuer l'anxiété due à l'évaluation et ainsi augmenter les performances de l'étudiant en examen. Les jeux peuvent induire d'autres effets sur le joueur, connus pour améliorer ces performances.

Ces effets comprennent : une forte motivation intrinsèque, l'immersion et l'état de flow. En facilitant une meilleure performance, les jeux pourraient permettre de collecter des données plus représentatives des performances cognitives d'un utilisateur en contexte optimal.



CONTACT

Benjamin MISIAK





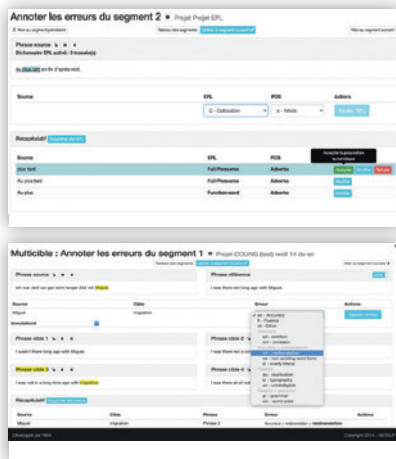
# ACCOLÉ : ANNOTATION COLLABORATIVE D'ERREURS DE TRADUCTION POUR CORPUS ALIGNÉS, MULTI-CIBLES, ET ANNOTATION D'EXPRESSIONS POLYLEXICALES

**A**CCOLÉ permet l'annotation manuelle des erreurs de traduction selon des critères linguistiques. L'idée sous-jacente est de pouvoir fournir à un utilisateur une aide dans le choix d'un système de TA (Traduction Automatique) à utiliser selon le contexte (compétences linguistiques et informatiques de l'utilisateur, connaissance du domaine du document source à traduire et de la tâche pour laquelle il a besoin de traduire le document source.)

Pour ce faire, ACCOLÉ rend possible la détection des phénomènes linguistiques qui ne sont pas traités correctement par le ou les systèmes de TA étudiés. Les principales fonctionnalités de la plateforme ACCOLÉ sont la gestion simplifiée des corpus monolingues, bilingues (corpus parallèles) et multi-cibles (une source et plusieurs hypothèses de traduction), des typologies d'erreurs, des annotateurs, etc. ; l'annotation d'erreurs ; la collaboration et/ou supervision lors de l'annotation ; la recherche de modèles d'erreurs (type d'erreurs dans un premier

ultérieurement) dans les annotations. Afin d'approfondir l'étude des phénomènes linguistiques, ACCOLÉ facilite l'annotation des Expressions Polylexicales (EPL) dans des textes monolingues.

Nous avons privilégié un accès simple à l'outil ainsi qu'au corpus. La plateforme ACCOLÉ est donc disponible en ligne (<http://lig-accole.imag.fr>) depuis un navigateur et ne nécessite aucune installation spécifique.



CONTACT

Emmanuelle  
ESPERANCA-RODIER

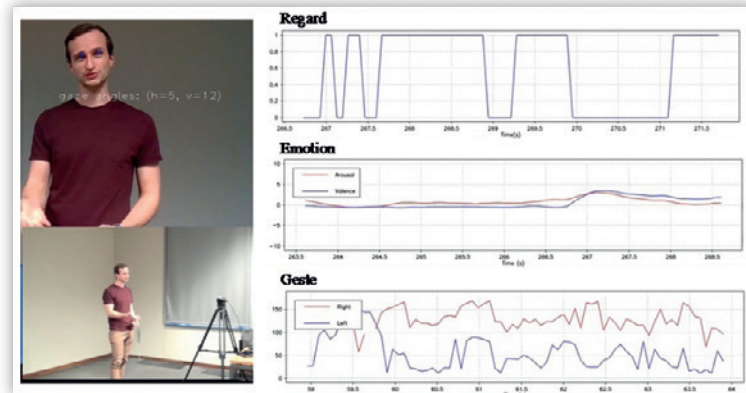
Francis  
BRUNET-MANQUAT



## QUISO : QUALITÉ DES INTERACTIONS SOCIALES NON-VERBALES DANS LES ÉCHANGES INTERINDIVIDUELS

L'application **QUISO** (sous licence d'exploitation SATT Nord) permet de quantifier les indices sociaux non-verbaux lors d'interactions sociales entre deux individus.

L'application repose sur le couplage de plusieurs modèles computationnels permettant la reconnaissance des expressions faciales, de la direction du regard et des gestes communicatifs.



CONTACT

Paul-Audain  
DESROSIERS

Yann COELLO



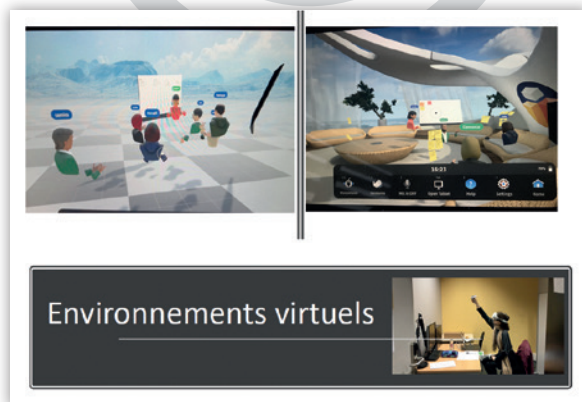
## SALLES CRÉATIVES EN RÉALITÉ VIRTUELLE

L'objectif est de faire découvrir aux participants des environnements virtuels de travail inhabituels et les initier à l'étude de la créativité en réalité virtuelle.

L'approche consiste à explorer des environnements virtuels sur un écran d'ordinateur ou avec casque de réalité virtuelle pendant dix minutes (ordre aléatoire de passage). Les participants réaliseront une tâche de divergence pendant l'exploration de l'environnement.

Leur vécu en termes d'émotions et de sentiment de présence sera évalué par un questionnaire court.

Si ils le souhaitent, les participants pourront recevoir un feedback sur leur vécu et performance créative en comparaison à l'ensemble de l'échantillon.



### Le coin de l'expérimentateur: Dispositif de suivi et d'observation de l'atelier

**Zoom:**  
Observer et vérifier que tout se passe bien;  
Communiquer avec les participants dans les 5 boîtes en cas de problème de connexion du casque RV



**Vue "live" de l'atelier RV** sur l'écran d'un ordinateur (vue d'une caméra créée sur un ordinateur - third perspective)

Enregistrement vidéo dans casque VR de l'animateur (toutes les actions, mouvements des participants en RV (first perspective))

CONTACT

Jiayin LIU

Samira  
BOURGEOIS-  
BOUGRINE

Maxence MERCIER



## CAS D'USAGE : JEU DE PLATEAU ET ÉVALUATION DES INTERACTIONS LORS D'UNE TÂCHE COLLABORATIVE

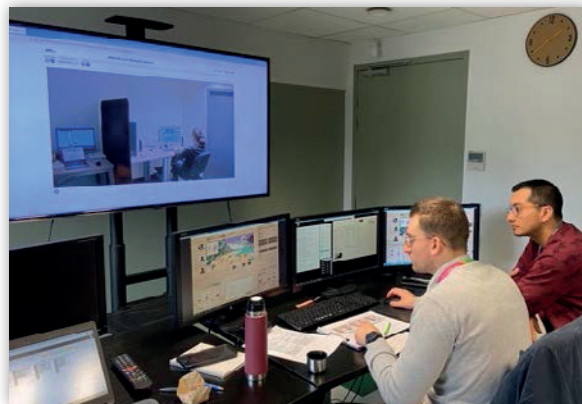
La collaboration humain-IA peut être étudiée au travers de l'analyse de leurs interactions. L'enjeu de cette étude est de déterminer la manière dont collaborent un opérateur et une intelligence artificielle afin d'atteindre un objectif commun.

Afin de simplifier la problématique nous nous sommes intéressés au cas d'un jeu de société collaboratif.

Ce support a été choisi afin d'améliorer l'engagement des sujets et de réduire au maximum les effets d'apprentissage. Les deux axes principaux d'étude sont la communication au sein de l'équipe et la délégation de la décision.

Ainsi au travers de ces deux aspects nous avons évalué la performance de la collaboration.

Cet enjeu scientifique nous a permis de lever une problématique technologique concernant l'évaluation en temps réel, tant au point de vue physiologique que comportemental, de la performance du HAT (Human Autonomy Teaming).



CONTACT

Théodore LETOUZE

Hélène UNREIN



# ELAASTIC OU LA MOBILISATION DE L'INTELLIGENCE COLLECTIVE EN LIMITANT L'IMPACT DES BIAIS COGNITIFS

**E**laastic est une plateforme permettant de questionner un public en promouvant l'argumentation écrite et l'évaluation par les pairs. Le processus et les interfaces proposés par Elastic ont été conçus pour limiter l'impact des biais cognitifs durant les phases de réflexion.

Initialement conçue et déployée dans les établissements scolaires du secondaire et du supérieur pour faciliter la mise en œuvre d'évaluations formatives fréquentes, la plateforme est à présent sollicitée pour animer des séminaires visant à engager fortement les participants sur le plan cognitif.



Restitution des résultats d'une  
séquence animée avec Elastic

CONTACT

Franck SYLVESTRE



## ArTiculation - CO-CRÉATION D'UN DISPOSITIF IMMERSIF DE "RÉALITÉ DIMINUÉE" POUR L'ÉTUDE DE L'IMPROVISATION PARTAGÉE

**A**rTiculation est un projet interdisciplinaire qui, depuis 2019, cherche à comprendre comment un collectif se met à créer ensemble à travers ses interactions gestuelles. Le dispositif expérimental propose d'explorer une « Réalité Diminuée Partagée », une rencontre improvisée avec un partenaire, au sein de laquelle la perception des corps est réduite à son minimum : seules les positions des mains et des têtes sont perceptibles.

Les participants y sont invités à bouger ensemble et à développer un langage à partir de leurs seuls mouvements. Les données recueillies suggèrent que la minimisation de la représentation de soi, associée à des scénarios d'exploration ouverte, a un impact positif sur la dynamique relationnelle, et stimule la créativité et l'improvisation. Cette recherche pourrait donc trouver des applications dans le secteur de la communication (pilotage d'expériences immersives, gestion de flow) et de la santé (e.g. autisme, TDAH, etc.).

Nous présentons lors des journées R&T Cognition une version mono-utilisateur du dispositif VR, permettant d'assister en immersion à une performance préalablement enregistrée.

ArTiculation est un projet de recherche soutenu par l'École Universitaire de Recherche ArTeC et porté par le Laboratoire Structures Formelles du Langage (UMR 7023 CNRS/Université Paris 8) en partenariat avec l'Université de Californie Davis (UCD) et le groupe de recherche Spatial Media d'EnsadLab, le laboratoire de recherche de l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs (Université Paris Sciences et Lettres).



CONTACT

François GARNIER

Loup VUARNESON



## FOOTBALL COGNITIF

**C**e projet vise à développer une mesure innovante du « QI du football » chez les jeunes joueurs (8 ans - 18 ans), en adaptant des méthodes éprouvées issues des sciences cognitives.

Il est communément reconnu que les grands joueurs ont une meilleure capacité à se représenter l'espace, les acteurs et les événements, ce qui leur confère un avantage concurrentiel grâce à une « vitesse de jeu » accrue. Cependant, l'absence de mesures standardisées complique non seulement l'évaluation objective de ces capacités, mais aussi leur entraînement.

Nous souhaitons ainsi développer de telles mesures (a) en adaptant des tâches psychophysiques bien connues dans une configuration innovante d'écrans disposés en 3D simulant des situations de jeu, et (b) en adaptant des tâches de prise de décision et de conscience spatiales pour créer de nouveaux exercices d'évaluation sur le terrain à l'aide d'objets connectés.





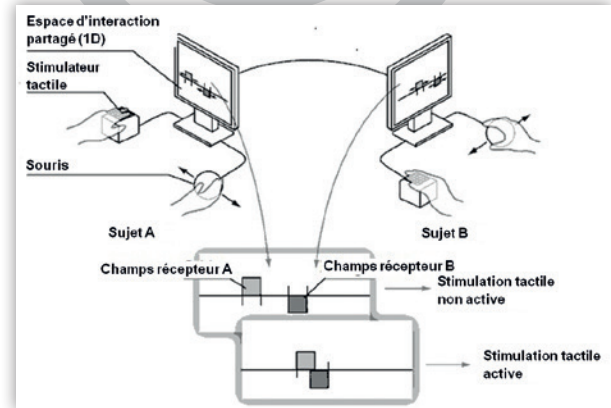
## LE CROISEMENT PERCEPTIF

Que se passe-t-il quand deux activités perceptives de même genre se rencontrent, comme dans un croisement de regard ou une poignée de main ? N'est-ce pas là la meilleure situation pour reconnaître la présence d'autrui ?

Au moment où je le perçois, il me perçoit. Pour étudier ce type d'interaction nous avons développé le système Tactos. Ce système permet une forme de toucher des objets numériques sur les écrans : quand le curseur rencontre un pixel noir, un stimulus tactile est distribué sur un doigt de la main libre.

Par l'exploration active des formes, les participants se révèlent capables de les reconnaître et les localiser dans l'espace de l'écran. Mais dès lors que l'on peut toucher des objets dans un espace numérique, celui-ci peut être partagé avec d'autres participants. Le curseur de chacun est alors associé à un corps-objet que peut toucher le partenaire. Plutôt que de toucher une simple forme, on peut donc toucher le corps-objet d'un autre participant, qui réciproquement pourra toucher le nôtre.

Ce toucher à distance via les réseaux permet de construire un paradigme expérimental minimaliste. Il a permis de montrer que la reconnaissance d'autrui pouvait être une réussite collective avant d'être une capacité individuelle.



CONTACT

Florent LEVILLAIN  
 Vincenzo RAIMONDI  
 Amandine LEGRY  
 Dominique AUBERT





## ANALYSE AUTOMATIQUE D'OPINIONS POUR LA CLASSIFICATION DE MESSAGES POSTÉS SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX

**N**ous proposons une interface web qui permet d'appliquer différents modèles de deep learning pour des tâches de classification automatique de tweets :

- détection de l'urgence pour la gestion de crises (en collaboration avec l'IJN)
- détection de messages à contenu sexiste
- détection de la stigmatisation



CONTACT

Véronique MORICEAU

Farah BENAMARA



## INTACT : DÉTECTION DE L'INTENTION, PRÉDICTION DE L'ACTION

**INTACT** : Détection de l'intention, prédiction de l'action. En cas de crise, les réseaux sociaux offrent une opportunité unique pour détecter les signaux (souvent faibles) permettant de prévenir et de gérer l'urgence (e.g., dégâts humains/matériels, appels à l'aide, prévention, témoignages, etc.).

INTACT a pour objectif d'analyser et d'extraire les engagements ou « intentions » des utilisateurs – à savoir leurs plans, désirs, craintes, ... - dans les messages textuels postés sur les réseaux sociaux afin de prédire les actions à entreprendre en distinguant celles urgentes des non-urgentes.

La détection de l'urgence a un potentiel applicatif certain dans divers domaines comme le marketing (intention de consommations : achat, vente), la gestion de crises environnementales (intention d'évacuer, d'aider, etc.) ou la gestion de crises sanitaires. INTACT repose sur la synergie de compétences en linguistique et linguistique computationnelle et ambitionne la création d'un logiciel (dont il existe une version beta) permettant la prédiction automatique de niveaux d'urgence dans divers types de crises. Il exploite des techniques avancées en linguistique à l'interface entre la sémantique et la pragmatique

et l'IA hybride. Le Projet INTACT est développé par une collaboration entre l'équipe de linguistique « Language Thought and Behavior » de l'Institut Jean Nicod dirigée par Alda Mari et l'équipe MELODI de l'IRIT co-dirigée par Farah Benamara. La collaboration couvre un large spectre de compétences autour de l'interface sémantique et pragmatique, dans une perspective computationnelle et formelle.



CONTACT

Alda MARI (IJN)

Farah BENAMARAH  
(IRIT)



## LES RÉSEAUX NEURONAUX APPRENNENT-ILS LE LANGAGE COMME LES HUMAINS ?

Imaginez une image montrant les couches d'un réseau neuronal artificiel à gauche, et l'image d'un cerveau à droite ! Le public peut taper une phrase, et voir quelle couche du réseau neuronal s'allume, et quelle zone du cerveau s'allume en réponse à cette phrase. Ensuite, le public peut ajuster l'«âge» du réseau neuronal et l'âge du cerveau, et essayer une nouvelle phrase.

Un enfant plus âgé et un réseau neuronal plus âgé (plus entraîné) traitent-ils le langage de la même manière qu'un enfant plus jeune ?



CONTACT

Linnea EVANSON



## SYSTÈME DE PRESCRIPTION MÉDICALE À PARTIR D'UN COMPTE RENDU AUDIO

L'objectif de ce démonstrateur est de présenter un outil de saisie de prescriptions médicales dictées oralement.

En effet, lors d'une consultation, un médecin peut s'il est nécessaire proposer à son patient une prescription médicale.

Celle-ci contient les traitements médicamenteux à prendre : nom des médicaments, dosage des médicaments ainsi que la durée du traitement. Malheureusement, cette prescription médicale est saisie manuellement ce qui réduit le temps consacré aux soins.

Pour gagner du temps, nous proposons que cette saisie se fasse oralement. Un système de reconnaissance automatique de la parole couplé à un système de détection d'entité nommée sera utilisé pour gagner du temps, en simplifiant l'exercice de nombreux médecins et notamment en permettant une saisie beaucoup plus rapide de la prescription. La prescription sera saisie sans délai, en temps réel et à la voix.



CONTACT

Mickaël ROUVIER

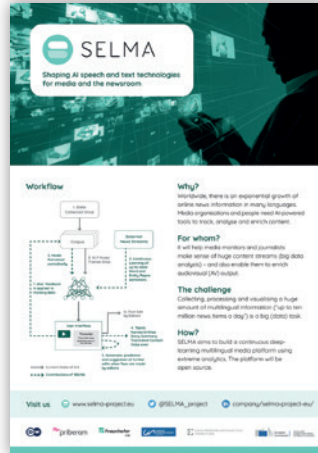
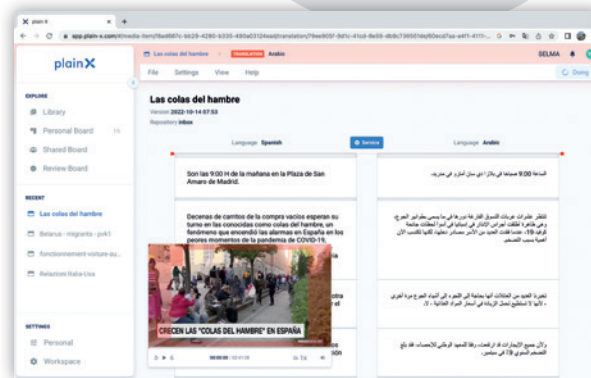


## PLATEFORME POUR LA TRANSCRIPTION, LA TRADUCTION ET LE DOUBLAGE DE VIDÉO

À travers le LIA (Laboratoire Informatique d'Avignon), l'institut Carnot Cognition est impliqué dans le projet européen SELMA <https://selma-projet.eu/> qui propose de nouvelles solutions pour la veille journalistique, l'extraction d'informations issues de documents audio-visuels hétérogènes et multilingues, ainsi que dans la génération automatique et semi-automatique de nouveaux documents de cet ordre.

Le démonstrateur présente la plateforme Plain X, une plateforme qui offre une vitrine technologique des technologies développées dans le projet SELMA et qui permet de réaliser différentes tâches comme la transcription automatique, la reconnaissance d'entité nommée, l'hyper-linking, la traduction automatique ou la synthèse de la parole pour différentes langues.

Le démonstrateur présentera aussi un nouvel outil qui s'appuie sur les technologies de cette plateforme : il s'agit d'un générateur automatique de podcast d'actualités.



CONTACT

Yannick ESTÈVE



## L'OUTIL SMAD : ANNOTATION AUTOMATIQUE DE L'INTENSITÉ DES SOURIRES À PARTIR D'UNE VIDÉO

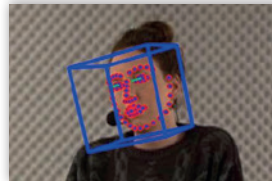
**L**e sourire joue un rôle fondamental au cours des interactions sociales.

Afin d'analyser le rôle du sourire dans ces interactions [1], nous avons conçu et développé le logiciel **SMAD** permettant d'annoter l'intensité des sourires à partir d'un enregistrement vidéo.

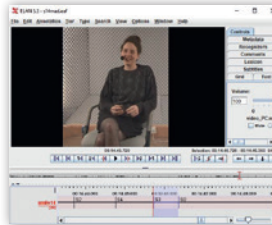
Lors d'une première étape, le logiciel de vision assistée par ordinateur OpenFace [2] suit la tête dans la vidéo et donne les coordonnées de repères faciaux du visage. Le logiciel SMAD [3] détecte ensuite à partir des sorties d'OpenFace les changements de sourires et annote l'intensité du sourire sur une échelle à 5 niveaux [4].

SMAD repose sur un modèle probabiliste du type HMM (apprentissage sur un petit corpus, 1 heure de vidéo). Un score de précision de 68% permet un gain de temps d'un facteur 10 par rapport à une annotation purement manuelle.

Notre logiciel a déjà été utilisé dans le milieu académique pour l'annotation des sourires de 4 corpus (Cheese, Paco, Trueness et Smyle) destinés à l'étude de phénomènes linguistiques propres à l'interaction.



OpenFace :  
Les mouvements faciaux



SMAD :  
Annotations des sourires

- 2 - Baltrušaitis, T., Zadeh, A., Lim, Y. C. & Morency, L.-P. (2018). OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit, In 13th IEEE International Conference on Automatic Face Gesture Recognition (FG 2018).
- 3 - Rauzy, S. & Amoyal, M. (2020). SMAD: A tool for automatically annotating the smile intensity along a video record, In HRC2020, 10th Humour Research Conference.
- 4 - Gironzetti, E., Attardo, S. & Pickering, L. (2016). Smiling, gaze, and humor in conversation: A pilot study (L. RUIZ-GURILLO, Éd.). In L. RUIZ-GURILLO (Éd.), *Metapragmatics of Humor: Current research trends*.

- 1 - Amoyal, M. (2022). *Le sourire dans les transitions thématiques : analyse multimodale d'interactions conversationnelles en fonction de la relation des interactants*, Thèse de doctorat, Aix Marseille Université.

CONTACT

Stéphane RAUZY

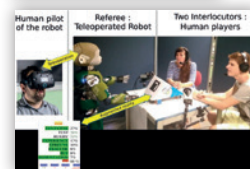
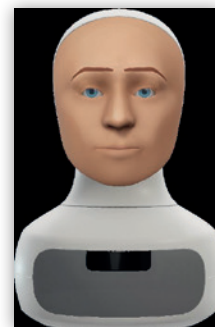
Mary AMOYAL



## GESTION CONJOINTE DU REGARD ET DES MOUVEMENTS DE TÊTE D'UN ROBOT SOCIAL FACE À PLUSIEURS PERSONNES

**D**ans certains scénarios, les robots sociaux pourraient se développer et fournir différents services (care, enseignement, formation, renseignement et interface avec le monde numérique...) au contact d'un public non entraîné à leur usage. Mais il est important que ces robots puissent être perçus comme dignes de confiance, que leurs intentions soient décodées et leurs interlocuteurs bien identifiés. Faire que cette communication soit efficace, naturelle -et en particulier quand le robot fait face à plusieurs personnes en même temps- va passer par la gestion du regard et le pilotage simultané des mouvements de tête. Avec le robot Furhat, on montrera l'avantage net (perçu par les spectateurs) d'un contrôle adéquat des yeux et de la tête. À l'inverse, on montrera que des robots dont seuls les yeux sont motorisés, ou dont seul le cou l'est, ne sont pas aussi bien perçus. Des données d'exception, acquises par téléopération immersive d'un robot par un humain face à d'autres humains, permettent de le vérifier et d'entraîner de futurs modèles d'IA pour avoir les interactions plus naturelles et facilement décodables dont ont besoin les robots du futur. Ce dispositif d'acquisition sera aussi présenté. Dans certains scénarios, les robots sociaux

pourraient se développer et fournir différents services (care, enseignement, formation, renseignement et interface avec le monde numérique...) au contact d'un public non entraîné à leur usage. Mais il est important que ces robots puissent être perçus comme dignes de confiance, que leurs intentions soient décodées et leurs interlocuteurs bien identifiés. Faire que cette communication soit efficace, naturelle - et en particulier quand le robot fait face à plusieurs personnes en même temps- va passer par la gestion du regard et le pilotage simultané des mouvements de tête. Avec le robot Furhat, on montrera l'avantage net (perçu par les spectateurs) d'un contrôle adéquat des yeux et de la tête. À l'inverse, on montrera que des robots dont seuls les yeux sont motorisés, ou dont seul le cou l'est, ne sont pas aussi bien perçus. Des données d'exception, acquises par téléopération immersive d'un robot par un humain face à d'autres humains, permettent de le vérifier et d'entraîner de futurs modèles d'IA pour avoir les interactions plus naturelles et facilement décodables dont ont besoin les robots du futur. Ce dispositif d'acquisition sera aussi présenté.



CONTACT

Frédéric ELISEI

Léa HAEFFLINGER



## MARCELLE : UN OUTIL POUR LA CONCEPTION D'INTERACTIONS HUMAIN-IA

Avec le développement exponentiel de l'Intelligence Artificielle (IA) et son utilisation dans des applications couvrant des secteurs extrêmement variés, il y a un besoin croissant de permettre aux utilisateurs d'avoir des moyens d'action sur les différents éléments de la chaîne de traitement d'apprentissage automatique : annotation interactive de données, entraînement de modèle à la volée, exploration de cas limites, personnalisation de tests, et déploiement de modèles.

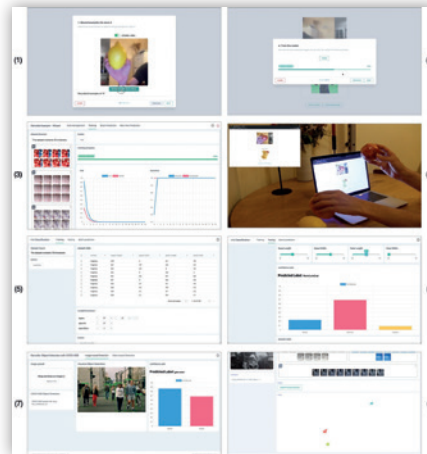
Un cas flagrant est dans le milieu médical où les utilisateurs sont des experts métiers. **Marcelle** est une boîte à outils open-source pour la conception d'applications impliquant des interactions avec l'apprentissage machine, et dédiées à un large spectre d'utilisateurs.

Marcelle a été conçue pour prendre en charge des scénarios dans lesquels les utilisateurs finaux sont impliqués dans le processus d'entraînement des systèmes d'apprentissage automatique. L'architecture de Marcelle a été conçue pour faciliter le prototypage rapide et permettre des interactions collaboratives entre plusieurs parties prenantes (ingénieurs en apprentissage, utilisateurs, experts métier, etc.).

Nous présenterons un ensemble de démonstrateurs basés sur des projets de recherche récents. Ces démonstrateurs web pourront inviter les participants à contribuer en utilisant leurs téléphones mobiles.

Nous permettrons par exemple aux visiteurs d'entraîner des classificateurs d'images en temps réel, avec leurs téléphones mobiles.

Nous présenterons aussi des applications plus complexes impliquant des interactions collaboratives ou des pipelines d'IA faisant appel à une communication avec des scripts Python dédiés.



CONTACT

Jules FRANCOISE  
Baptiste CARAMIAUX





## LETTRES EN LUMIÈRES : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET DOCUMENTS HISTORIQUES

**L**e projet «**Lettres en Lumières**» vise à transcrire automatiquement des documents historiques manuscrits à l'aide d'algorithmes d'intelligence artificielle (deep learning). Il est mené en partenariat entre les archives départementales de la Côte d'Or et le laboratoire d'étude de l'apprentissage et du développement de l'Université de Bourgogne. Les services d'archives ont pour objectif de préserver tous types de documents et de les rendre accessibles au plus grand nombre.

Cependant, la graphie et l'orthographe évoluant constamment, ces documents peuvent être difficiles à lire et représentent un énorme volume de travail pour les archivistes. Pour remédier à cela, notre projet vise à réaliser une transcription automatique de ces documents, ce qui permettra de les rendre plus lisibles, de faire des recherches plein texte et peut également servir de base pour la traduction.

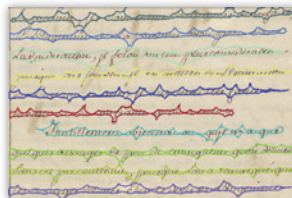
Le processus de transcription se découpe en deux parties :

la segmentation des lignes, puis la transcription de ces lignes. Pour la segmentation, nous utilisons Mask RCNN, un algorithme de segmentation d'instances dans les images.



Pour la transcription, nous considérons cette étape comme la traduction des caractéristiques visuelles vers des caractéristiques de langage. Pour cela, nous utilisons des réseaux de neurones artificiels semblables à ceux utilisés pour les modèles de langage tels que GPT-3. Finalement, pour entraîner ces algorithmes, nous avons besoin de grosses quantités d'images.

Pour cela, nous avons un groupe de paléographes bénévoles qui réalisent des transcriptions. Afin de faciliter leur travail et de les relier à l'IA, une plateforme collaborative est développée par Raphaël Lefevre de manière bénévole.



CONTACT

Florian FIZAINE

Michel PAINDAVOINE  
(Annie VINTER

Patrick BARD)



## MESURER LA PRIVATION DE SOMMEIL PAR L'ANALYSE DE LA VOIX

**L**e manque de sommeil a un impact de plus en plus important sur les individus et les sociétés, les accidents aux maladies chroniques coûtent en effet des milliards aux systèmes de santé. Pourtant, à ce jour, il n'existe pas de test rapide et objectif permettant de détecter la privation de sommeil.

Ici nous montrons que la privation de sommeil peut être détectée au niveau individuel à l'aide d'enregistrements vocaux. Cela permet d'envisager de futurs «stéthoscopes du sommeil» rentables et surtout non invasifs.

Un fait marquant est que nous nous sommes concentrés sur l'interprétabilité des méthodes d'apprentissage permettant de détecter la privation de sommeil dans la voix.

Cela a permis d'identifier deux effets physiologiques indépendants de la privation de sommeil : un changement de la prosodie, lié au contrôle cognitif, et un changement du timbre de la voix, lié à l'inflammation. Cela a également révélé une variabilité interindividuelle importante.

Le cadre neuroscientifique que nous avons développé, combinant modèles auditifs et apprentissage automatique, qui est librement disponible peut-être adapté pour développer n'importe quel biomarqueur à partir de signaux vocaux.

Pour la démonstration, nous illustrerons les classificateurs et leur interprétation à l'aide d'exemples audio et d'analyses acoustiques associées.

CONTACT

Etienne THORET

Daniel PRESSNITZER



## RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE D'ÉMOTION POUR L'ACCOMPAGNEMENT DE PATIENTS SOUFFRANT DE TROUBLES COGNITIFS

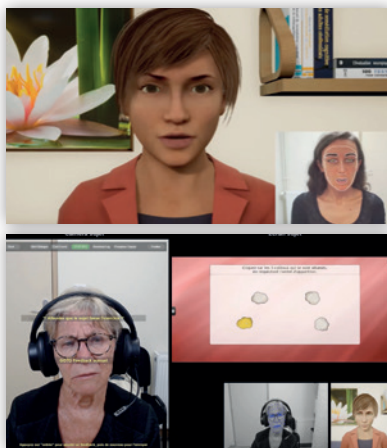
La remédiation cognitive est une thérapie numérique basée sur des exercices de stimulation interactifs proposée aux personnes souffrant de troubles cognitifs. L'efficacité de ces nouveaux traitements peut être grandement améliorée si les patients peuvent les poursuivre à domicile, sans avoir à se rendre à l'hôpital.

Cependant, la réalisation de certaines séances en autonomie, où les patients sont laissés à eux-mêmes, peut rendre difficile l'adhésion au traitement, ce qui constitue un enjeu majeur. Une possibilité d'augmenter l'adhésion au traitement est d'accompagner les patients tout au long de la thérapie. C'est l'objet du projet **THERADIA** qui vise à développer un assistant virtuel constituant le relais et l'interface entre le patient et le thérapeute.

Suivant le chemin de l'informatique affective, nous avons doté cet assistant virtuel d'une intelligence émotionnelle afin qu'il soit capable de prendre en compte les émotions des patients lors des séances de remédiation, mais aussi d'en rendre compte auprès du clinicien via un résumé synthétique.

Nous avons conçu l'architecture d'un tel agent, fonctionnant comme une visioconférence, et incluant des modules spécifiques conduits par les données pour analyser les expressions du patient et générer des réponses appropriées.

Nous ferons la démonstration du système de reconnaissance d'émotion exploitant des informations acoustiques et linguistiques, ainsi que de l'assistant virtuel dans le contexte des séances de remédiation.



CONTACT

Sina ALISAMIR

François PORTET

Fabien RINGEVAL



## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE INTERACTIVE POUR L'ANALYSE DE NUAGES DE POINTS 3D MASSIFS

L'analyse de données 3d acquises (nuages de points acquis par Lidar ou photogramétrie) est devenue un enjeu majeur pour de très nombreux domaines d'activité : industrie, services en ligne, observation d'ouvrages, planification de travaux, BIM, etc.

Dans le cadre de cette intervention, nous présenterons une technologie d'apprentissage machine, DeepEdge, qui permet de détecter des formes dans ces données 3d acquises, et de concevoir des systèmes robustes et interactifs pour l'analyse et la reconstruction de ces formes.

Partant de la publication scientifique, nous couvrirons les différentes étapes de maturation technologique, jusqu'à la valorisation dans une startup en cours de création. Cette démonstration sera réalisée par des chercheurs et co-fondateurs de cette startup.



CONTACT

Nicolas MELLADO

Loïc BARTHE



**Espace  
START-UP  
ET PARTENAIRES**



## FÉDÉRATION DE RECHERCHE SCIENCES ET CULTURES DU VISUEL FR CNRS 2052

**L**a Fédération de Recherche Sciences et Cultures du Visuel (FR SCV CNRS 2052) développe un programme de recherche interdisciplinaire sur les fondements historiques des cultures visuelles et matérielles, sur les processus psychologiques et neuroscientifiques de la perception et de la cognition visuelle, ainsi que sur les outils numériques de visualisation et de modélisation pour interagir avec les mondes virtuels.

Elle associe des chercheuses et chercheurs de trois UMR CNRS-U Lille : le laboratoire Sciences Cognitives & Sciences Affectives (SCALab), l'Institut de Recherches Historiques du Septentrion (IRHiS), et le Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille (CRISAL). Jouant un rôle très important dans la structuration de la recherche, la plateforme Equipex de la FR SCV, dotée d'équipements remarquables parmi lesquels le dispositif de réalité virtuelle innovant TORE (The Open Reality Experience), est partie prenante de l'Infrastructure de Recherche nationale Continuum

(Continuité collaborative du numérique vers l'humain). Par son implantation au cœur du site Plaine Images, un cluster d'innovation de 150 entreprises dédiées aux Industries Créatives et Culturelles, la FR SCV interagit fortement avec le monde économique.



CONTACT

Yann COELLO



## LES ANIMATIONS DE Wivy

**W**ivy produit, édite et diffuse des animations culturelles, musicales et cognitives à destination des professionnels de l'animation en EHPAD ou résidences seniors.

Le client installe l'application et diffuse les contenus via un grand écran.

Les animations ont une vocation ludique, vectrice de bien-être. Créée en 2017 par trois cousins, la start-up est installée à Tourcoing (59) et comptait plus de 800 clients fin 2022. L'entrée en EHPAD a tendance à être de plus en plus tardive avec un niveau de dépendance accru.

La prédominance de résidents atteints de pathologies neurodégénératives a poussé l'équipe Wivy à s'entourer d'experts en neuropsychologie (CIFRE avec SCALAB et UNICAEN) afin de valider et améliorer les animations d'aujourd'hui et développer celles de demain.





## NUMÉRISATION DES ÉVALUATIONS PSYCHOMÉTRIQUES : EXEMPLE DE LA BATTERIE NP-MOT

Les évaluations psychométriques sont encore très largement proposées sous forme de tests et questionnaires dits « papier-crayon », alors que leur passation sous format numérique pourrait présenter d'importants avantages, tant pour le patient que pour le clinicien (temps de passation réduit, mesures plus précises, réduction du risque d'erreurs, meilleure motivation pour un format plus ludique etc.).

La société Neuralix Editions, « spin-off » du centre Borelli (UMR 9010) est spécialisée dans la numérisation de protocoles d'évaluations psychométriques. Nous présentons la version numérisée de la « **batterie d'évaluation des fonctions Neuro-psychomotrices** » (NP-MOT, Pr. Laurence Vaivre-Douret) développée en collaboration avec l'auteur.

Cette batterie, utilisée à l'international et recommandée par la Haute Autorité de Santé (HAS) dans le cadre du plan Autisme et de l'évaluation des troubles neuro-développementaux, est le premier outil développé par Neuralix Editions et illustre à la fois les possibilités et les intérêts des technologies du numérique pour les évaluations psychométriques.



**NP-MOT**  
[www.np-mot.com](http://www.np-mot.com)

Une application numérique en ligne de cotation et correction de la batterie NP-MOT

**Evaluation standardisée explorant 9 domaines**  
(Tonus musculaire, motricité globale, latéralité, praxies, gnosies tactiles digitales, habileté oculo-manuelle, orientation spatiale du corps, rythme et attention auditive)

**Enfants à partir de 4 ans, adolescents et adultes**

**Recommandée par la HAS**  
(plan autisme et TND)

**Passation en ligne (appli. Web)**  
Confort, gain de temps, réduction des erreurs

CONTACT

Thomas DURAND






## DIMINUER LES RECHUTES EN PSYCHIATRIE, GRÂCE À LA VOIX

La mission de Callyope est d'améliorer le suivi des maladies du cerveau grâce à la technologie, en rendant le soin plus objectif et réactif.

Pour cela, nous développons des outils de télésurveillance basés sur la voix permettant d'évaluer l'efficacité d'un traitement ou de détecter les prémices d'une rechute.

Nous analysons des centaines de biomarqueurs vocaux validés cliniquement afin de fournir un bilan des symptômes psychiatriques, cognitifs et moteurs liés aux troubles du cerveau. Nous commençons par la psychiatrie, et notamment les troubles dépressifs majeurs et la schizophrénie.



CONTACT

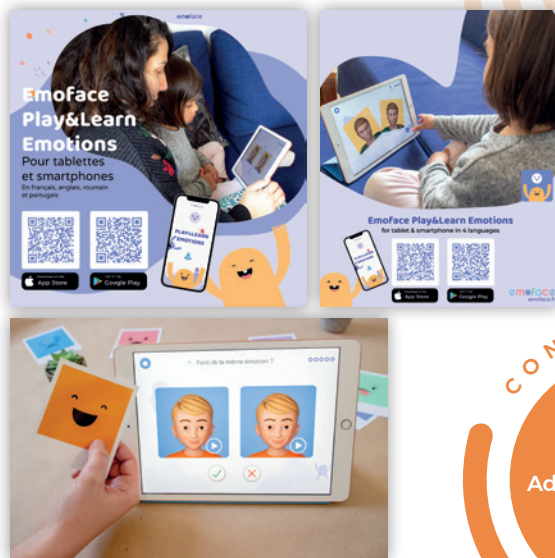
Xuan-Nga CAO



## EMOFACE PLAY&LEARN EMOTIONS - RÉÉDUCATION ÉMOTIONNELLE POUR ENFANTS AUTISTES AVEC L'AIDE D'AVATARS 3D

**E**moface **Play&Learn Emotions** est une application sur tablette ou smartphone qui permet aux enfants à partir de 4 ans de faire un travail de reconnaissance des émotions, à partir d'avatars. Emoface met en scène des avatars qui font des expressions en temps réel ce qui, pour les élèves, se rapproche de situations réelles. L'application travaille progressivement les expressions du visage, les émotions de base et ensuite des contextes sociaux pour chaque émotion. S'entraînant dans un premier temps avec des avatars qui marquent clairement les émotions, l'élève pourra généraliser ses compétences de reconnaissance des émotions, par exemple avec les photos de l'enseignant et d'autres élèves. Ainsi, ceci lui permettra de mieux reconnaître les expressions des autres personnes de l'établissement scolaire et d'agir en conséquence. De manière générale, Emoface permet à certains élèves à besoins éducatifs particuliers, par exemple les élèves autistes, de développer plusieurs compétences : la discrimination visuelle, l'imitation, la reconnaissance et la compréhension des émotions,

l'association de deux éléments similaires. Emoface est une jeune entreprise innovante issue des recherches sur la génération des avatars 3D émotionnels au sein des laboratoires Gipsa-Lab et Inria, dans le cadre de la thèse d'Adela Barbulescu (Université Grenoble Alpes).



CONTACT

Adela BARBULESCU



**L** Le projet « Technologies émergentes et sagesse collective » (TESaCo), soutenu par la Fondation Simone et Cino Del Duca, s'inscrit dans le cadre des cycles d'étude de l'Académie des sciences morales et politiques. Le groupe de recherches, piloté par Daniel Andler, réunit des chercheurs issus de domaines différents dont le droit, la philosophie, la robotique et les biotechnologies pour développer une réflexion autour du possible impact de certaines technologies sur notre société.

Parmi les technologies qui ont été au centre de l'enquête de TESaCo : l'IA et les algorithmes, la robotique, les technologies numériques appliquées au domaine de la santé, le cloud personnel, le design des plateformes, la 5G, le web décentralisé, le logiciel libre, les biotechnologies reproductives, le séquençage et l'édition génétique et autres. Au centre des intérêts de TESaCo se trouvent les implications - juridiques, éthiques, sociétales - de l'adoption des technologies émergentes. La question centrale à laquelle il s'agit d'apporter une réponse est celle-ci : quels moyens nos sociétés peuvent-elles et doivent-elles se donner pour acquérir une sagesse collective, c'est-à-dire la capacité de prendre les meilleures décisions quant au développement et à l'usage des nouvelles technologies ?

Le petit groupe qui anime le projet s'appuie sur de nombreuses collaborations : avec des organisations nationales et étrangères, dont diverses académies (les Académies des sciences, des technologies, de pharmacie sont d'ores et déjà impliquées), des think tanks, des organismes d'État tels que la CNIL, des chaires spécialisées, des associations, et avec des personnalités universitaires mais également des prospectivistes, des responsables politiques, des spécialistes des systèmes de formation, des spécialistes de l'application des nouvelles technologies dans des secteurs tels que l'éducation, la santé, le droit, la politique publique, la délibération collective, la sécurité et la défense nationale.

Les travaux, qui se sont déroulés sur trois ans, sans préjuger de prolongements ultérieurs, ont consisté pour une large part en l'organisation de colloques et journées d'étude, en la production de notes et d'ouvrages, et en la constitution d'un espace de documentation et de dialogue au service de l'Académie, ouvert aux organismes et personnes impliquées dans le projet, largement accessible sur internet.






























CONTACT

Daniel ANDLER

Serena CIRANNA

Mehdi KHAMASSI

# LES TUTELLES

 Aix-Marseille université Sociétalement engagée	 AVIGNON UNIVERSITÉ	 BORDEAUX INP	 cnrs	 école des arts décoratifs paris
 L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES EN SCIENCES SOCIALES	 ENS ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE	 école normale supérieure paris-saclay	 École Pratique des Hautes Études	 GRENoble INP UGA
 PSL UNIVERSITÉ PARIS	 TOULOUSE INP	 université de BORDEAUX	 UB UNIVERSITÉ DE BOURGOGNE	 UGA Université Grenoble Alpes
 Université Gustave Eiffel	 Université de Lille	 UNIVERSITÉ PARIS 8 VINCENNES-SAINT-DENIS	 Université Paris Cité	 université PARIS-SACLAY
 Université de Poitiers	 UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC	 utc Université de Technologie Compiègne	 UNIVERSITÉ TOULOUSE 1 CAPITOLE	 UNIVERSITÉ TOULOUSE Jean Jaurès
 UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER	 université de TOURS			

# LES PARTENAIRES INSTITUTIONNELS









## NOUS CONTACTER

**Institut Carnot Cognition - CNRS - UAR 2203**  
**ENSC - Bordeaux INP**  
109, avenue Roul  
33 400 Talence

Tél. : + 33 (0)5 57 00 67 43  
Email : [contact@institut-cognition.com](mailto:contact@institut-cognition.com)



[www.institut-cognition.com](http://www.institut-cognition.com)

