

MINI-PROJETS PROPOSÉS PAR LE DEC

Ces mini-projets sont proposés par des doctorants, postdocs et chercheurs des laboratoires du DEC. Ils sont organisés par thèmes.

Ces mini-projets peuvent se prolonger sous forme de stage. Les élèves de l'ENS peuvent prendre contact avec les chercheurs des laboratoires du DEC pour effectuer un stage de recherche de courte ou de longue durée.

Le responsable des stages au DEC est Brent Strickland: brent.strickland@ens.fr

1. Le langage et son acquisition

Acquisition du langage au Babylab

Laboratoire : Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique

Responsables :

Alex de Carvalho, doctorant, x.de.carvalho@gmail.com

Anne Christophe, chercheuse CNRS, anne.christophe@ens.fr

Pendant ce mini-stage, les élèves et étudiants pourront découvrir les techniques d'expérimentation utilisées pour étudier le développement du langage chez les très jeunes enfants (0 - 3 ans), mises en oeuvre au Babylab de l'ENS (www.lscp.net/babylab). En particulier, ils pourront assister à une expérience en électroencéphalographie (mesure de l'activité électrique du cerveau à la surface de la tête), avec des bébés de 18 mois, qui vise à tester s'ils connaissent déjà les contextes appropriés pour les noms et les verbes (ex: 'je prends la poire' et 'je la mange' sont des phrases correctes; '*je prends la mange' et '*je la poire' sont incorrectes). En plus de participer aux expériences en cours (celle-ci et d'autres), ils seront encouragés à lire des articles scientifiques sur des sujets variés en sciences cognitives, et pourront interagir avec les autres chercheurs/post-doctorants/doctorants du laboratoire pour découvrir leurs sujets de recherche (conscience, langage, méta-cognition). Ils seront poussés à mener une réflexion personnelle en vue d'élaborer un nouveau projet de recherche avec les enfants, et pourront faire une petite présentation/discussion de leurs idées avec leurs encadrants à la fin de leur stage.

La vérité sur le développement du langage chez les nourrissons

Laboratoire : Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique

Responsables :

Sho Tsuji, postdoc, tsujish@gmail.com

Christina Bergmann, postdoc, chbergma@gmail.com

Alex Cristia, chercheuse CNRS, alecristia@gmail.com

Chaque projet scientifique commence avec une question. Par exemple : est-ce que le fait de parler deux langues (plutôt qu'une seule) nous rend plus intelligents ? Certains chercheurs ont affirmé que oui, comme si le fait de devoir souvent changer de langue était une sorte de "gymnastique mentale" qui entraînerait notre cerveau. Vous

pourriez penser que les scientifiques peuvent répondre à cette question tout simplement en faisant une expérience - par exemple, en comparant des enfants dans des crèches où on parle soit une soit deux langues. Mais la réalité est souvent plus complexe. Ainsi, certaines études concluent que « oui », d'autres que « non », et d'autres encore quelque chose entre les deux. Alors, comment connaître la vérité ?

Il y a néanmoins une solution pour savoir ce qu'il en est en dépit du bruit : la "méta-analyse", qui permet de combiner les résultats de toutes les études faites sur un sujet en particulier, y compris les expériences utilisant des méthodes très différentes telles que la mesure des signaux électriques du cerveau ou des mouvements oculaires. Cette méthode permet d'estimer l'effet combiné à travers toutes les études précédentes, et de comprendre pourquoi certaines études le trouvent et d'autres non.

De plus, une fois les effets établis par une méta-analyse, ils peuvent être comparés avec d'autres. Ainsi, en collaboration avec les collègues à Stanford, notre équipe est en train de permettre une nouvelle vision globale de l'acquisition du langage (voir <http://metalab.stanford.edu/>). Cette vision révèle au quel point les bébés sont capables d'apprendre une langue, sans instruction explicite, et à un rythme étonnant.

Au cours de votre stage, vous allez :

1. Apprendre comment fonctionnent les meta-analyses, en lisant des articles de recherche originaux, et participant à l'analyse et à la visualisation des données.
2. Observer des passations d'expériences dans le cadre de certaines de nos études en cours pour découvrir comment nous déterminons ce que les bébés savent.
3. Participer à notre vie d'équipe (nos journal clubs, échanges de langues, etc.).

Quelques vidéos sur l'acquisition du langage chez les nourrissons :

Anne Christophe :

<http://www.thinkovery.com/comment-les-bebes-decouvrent-ils-les-mots>

Patricia Kuhl TED talk:

http://www.ted.com/talks/patricia_kuhl_the_linguistic_genius_of_babies?language=en

Une expérience sur les nourrissons ... par internet

Laboratoires : Institut Jean Nicod, Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques, Laboratoire de Psychologie de la Perception (U. Paris Descartes)

Responsables :

Brent Strickland, enseignant-chercheur, stricklandbrent@gmail.com

Alex Cristia, chercheuse CNRS, alecristia@gmail.com

Veronique Izard, chercheurs CNRS veronique.izard@parisdescartes.fr

Il y a 30 ans, il y a eu une révolution méthodologique en psychologie expérimentale qui nous a permis de tester les capacités cognitives précoces chez le jeune nourrisson par l'analyse de son temps de regarde. Par exemple, on sait qu'un enfant de 6 mois est capable de compter parce que si on lui montre un scène avec deux objets cachés derrière un écran, et on enlève un (et donc il doit en rester qu'un seul), l'enfant regardera plus

long temps s'il y deux objets quand l'écran tombe que s'il n'y a qu'un seul objet (comme si l'enfant était surpris dans le premier cas).

On est sur le point d'une deuxième révolution méthodologique dans ce domaine: La possibilité de faire passer ce type d'expérience totalement par internet. Il faut beaucoup d'efforts et de temps pour faire venir physiquement les parents et nourrissons dans les laboratoire, et il est difficile tester les nourrissons dans différents pays. Si on était capable d'étudier les temps de regard à distance et par internet, on pourrait résoudre ces deux problèmes.

Nous recherchons un ou une stagiaire pour nous aider à mettre en place le prototype d'un nouveau système qui permettrait de réaliser ce type d'expérience sur internet, à distance. Le rôle du stagiaire sera de nous aider dans la construction des stimuli ainsi que de faire une recherche bibliographique pour voir si les systèmes similaires ont déjà été testés par d'autres groupes de recherches.

Ce projet pourra être poursuivi par un stage long.

Développement du langage chez les enfants bilingues

Laboratoire : Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques

Responsables :

Sharon Peperkamp, sharon.peperkamp@ens.fr

Julia Maria Carbajal

L'apprentissage de la langue maternelle est une tâche d'une redoutable complexité, et les bébés bilingues doivent faire face au défi additionnel de détecter et de séparer les deux langues qu'ils entendent habituellement. Cependant, des études récentes montrent que les nourrissons bilingues sont bien capables de le faire avant leur premier anniversaire, et que leur développement linguistique se déroule suivant la même chronologie que celui de enfants monolingues.

Dans notre BabyLab, nous étudions comment les bébés bilingues séparent leurs deux langues. Dans le cadre de ce projet, les élèves accompagneront nos chercheurs pendant des expériences avec des enfants monolingues et bilingues de 11 mois, et ils apprendront à analyser les vidéos et les données qui seront collectées pendant l'expérience. Ils aideront aussi à l'enregistrement de nouveaux stimuli qui seront utilisés dans une étude future.

Prérequis : aucun

Perception de la parole et analyses acoustiques

Laboratoire : Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques

Responsables :

Sharon Peperkamp, sharon.peperkamp@ens.fr

Alex Martin, alxndr.martin@gmail.com

Quels sont les paramètres acoustiques qui influencent dans quelle mesure deux stimuli linguistiques dépourvus de sens (par ex., des non-mots comme "bada" et "baga") sont perçus comme étant semblables ou risquent d'être confondus ? Le but de ce projet est de faire des analyses acoustiques d'un ensemble de stimuli de ce type afin de les comparer aux résultats d'une expérience de perception de la parole utilisant les mêmes stimuli. Les élèves seront guidés dans leurs choix d'analyse et seront exposés à des méthodes venant de la psychologie cognitive appliquées à la perception du langage.

Pré-requis : notions de programmation

Typologie des langues humaines et biais d'apprentissage

Laboratoire : Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques

Sharon Peperkamp, sharon.peperkamp@ens.fr

Alex Martin, alxndr.martin@gmail.com

Certaines sons et suites de sons sont très fréquents à travers les langues du monde, tandis que d'autres sont quasi inexistantes. Quelle est la source de ces différences typologiques ? Une possibilité est que les structures qu'on observe le plus souvent sont plus faciles à apprendre et qu'elles ont donc une plus grande probabilité de « survivre » dans le temps. Pour tester cette hypothèse, nous menons des expériences dans lesquelles les participants apprennent un mini-langage artificiel. Dans ce projet, les élèves seront formés à des méthodes d'expérimentation et ils aideront à la collecte de données dans une expérience en cours. Après les passations, les élèves seront introduites aux différentes méthodes statistiques utilisées pour analyser les données.

Pré-requis : aucun

2. Langage et intelligence artificielle

Google peut-il réussir un test de QI?

Laboratoire : *Synthetic Language Learner*, équipe du Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques

Responsable :

Ewan Dunbar, ewan.dunbar@gmail.com

Les tests de QI posent souvent les questions au sujet des analogies: *gagner* est à *perdre* ce que *petit* est à ___? (La réponse correcte est *grand*.) Ces questions reposent sur votre connaissance des sens des mots. On ne sait pas comment le cerveau stocke les sens des mots, mais il stocke au moins l'information qui vous permettrait de reconnaître les relations systématiques entre mots: par exemple, que *gagner* et *perdre* sont opposés. Les ordinateurs savent-ils cela? Aujourd'hui, plusieurs systèmes sophistiqués "apprennent" à extraire de l'information des documents, qui sont utilisés pour les recherches sur internet et pour la génération des résumés des nouvelles. Ces modèles peuvent-ils nous aider à comprendre le cerveau? Dans ce projet, vous allez examiner les modèles de recherche de point de Google, évaluer à quel point ils captent les relations systématiques entre mots.

Make a computer learn like a baby

Laboratoire : *Synthetic Language Learner*, équipe du Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques

Responsable:

Maarten Versteegh, maartenversteegh@gmail.com

Before they can talk, or even stand up straight, human babies have learned a tremendous amount about the language that they hear all around them. We know from experiments that, within the first six months of life, infants have started to recognize the sounds of their language, and ignore sounds from foreign languages. They recognize common words, and even know their meanings. A one year old baby who has been raised hearing English is in many ways better at English than a foreigner who has been studying the language as an adult for twenty years. How the process of language acquisition happens in the human brain, unconsciously and automatically, is one of the greatest mysteries of Cognitive Science. In this project, you will be shown some standard statistical techniques that may (or may not) be good models of a very small part of this process: recognizing the sounds of a language. You will put them together and evaluate how well they do.

3. Modélisation en neurosciences cognitives

La dynamique cérébrale en ordinateur

Laboratoire de Neurosciences Cognitives – Group for Neural Theory

Responsables :

Reinous Maex, postdoc, Reinoud.Maex@ens.fr

Boris Gutkin, chercheur CNRS, boris.gutkin@ens.fr

L'activité cérébrale est composée de signaux électriques que les neurones échangent entre eux, et ce processus est contrôlé de façon permanente par des substances chimiques, dits modulateur. La dynamique globale du cerveau dépend donc de la dynamique intrinsèque des réseaux neuronaux, et par la dynamique des liaisons entre les modulateurs chimiques et leurs récepteurs.

Les participants à ce projet apprendront à implémenter et simuler sur ordinateur, d'une part, l'activité électrique de simples réseaux neuronaux, et, d'autre part, les interactions entre substances chimiques et récepteurs. Le but final de trouver des moyens d'intégrer ces logiciels, afin de pouvoir simuler en détail les effets des modulateurs chimiques sur la dynamique des réseaux neuronaux.

Modélisation du codage de l'information temporelle dans les neurones du cortex auditif

Laboratoire : Laboratoire de Neurosciences Cognitives – Group for Neural Theory

Responsable: Srdjan Ostojic, srdjan.ostojic@ens.fr

<http://iec-lnc.ens.fr/group-for-neural-theory/members/faculty-in-alphabetical-order/ostojic-srdjan/?lang=en>

Le temps est une dimension essentielle de la réalité sensorielle: les stimuli visuels sont déterminés par le mouvement des objets et du regard; les odeurs fluctuent au fur et à mesure que les molécules d'odorants sont dispersées par les flux d'air; les sons sont fondamentalement des variations temporelles de pression. Comment notre cerveau perçoit et transforme les stimuli qui varient dans le temps reste toutefois peu compris.

Le cerveau est constitué de réseaux de milliers de neurones, cellules nerveuses qui codent l'information au moyen d'impulsions électriques appelées potentiels d'action. Les neurones des aires corticales primaires ont pour rôle de représenter les stimuli que le cerveau reçoit. L'activité dans le cortex auditif primaire en particulier code les stimuli auditifs, pour lesquels la dimension temporelle est primordiale.

Des publications récentes ont montré que dans le cortex auditif primaire, l'information est représentée sous la forme de deux codes complémentaires; un code temporel et un code fréquentiel. Le but de ce projet sera d'explorer les mécanismes neuronaux de ces deux codes en utilisant des modèles mathématiques de cellules et réseaux du cortex auditif. Nous commencerons par l'étude de quelques articles récents, puis nous construirons des modèles simplifiés qui seront étudiés au moyen de simulations numériques et analyses mathématiques.

Références:

Lu, T., Liang, L., and Wang, X. (2001). Temporal and rate representations of time-varying signals in the auditory cortex of awake primates. *Nat. Neurosci.* 4, 1131–1138.

Gao X, Wehr M. (2015) A coding transformation for temporally structured sounds within auditory cortical neurons. *Neuron* 86, 292–303.

D. Bendor (2015), The Role of Inhibition in a Computational Model of an Auditory Cortical Neuron during the Encoding of Temporal Information, *Plos Computational Biology* 11(4): e1004197.

4. Perception : vision et audition, perception des intentions

Integration of statistical information in complex acoustical environments.

Laboratoire: Laboratoire des systèmes perceptifs

Responsables:

Jennifer Lawlor, doctorante, jennifer.lawlor.blondel@gmail.com

Yves Boubenec, postdoc, boubenec@ens.fr

Many natural sounds (e.g. wind or fire) have spectrotemporal signatures on a statistical level which can be used for recognition. While their local structure is highly variable, the spectrotemporal statistics of these auditory textures on a larger timescale are more stable. To explore the encoding of these statistics, we quantified dynamical aspects of change detection and found evidence for the integration of statistical information (article under preparation). We wish to further explore the underlying statistical representation of sound textures using changes closer to naturally occurring fluctuations. In particular we would like to determine how a visual attention load could affect integration of sound statistics. We also want to determine how change speed could influence subject's performance.

Role and activities of the internship students:

The student will be in charge of data collection and analysis. The human psychophysics experiments will be conducted on a pre-existing set-up. An introduction to psychophysics data analysis using Matlab will be provided. In order to make full use of the time-frame and optimize the learning experience, the experimental paradigm will be provided and subjects recruited. Mentorship will be given both by a post-doc and a graduate student who have first-hand experience working with the proposed paradigm.

Suivi de la performance perceptive dans le temps

Laboratoire :

Equipe Audition

Laboratoire des Systèmes Perceptifs (LSP, <http://www.iec-lsp.ens.fr/>)

Responsables :

Alain de Cheveigné, directeur de recherche, alain.de.cheveigne@ens.fr, <http://audition.ens.fr/adc/>

Dorothee Arzounian, doctorante,

dorothee.arzounian@ens.fr, <http://cri-paris.org/team/dorothee-arzounian/>

Les membres du LSP cherchent à mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à notre perception du monde, avec une emphase sur la vision et l'audition. Dans cette perspective, nous exploitons des outils de multiples disciplines, en particulier la psychophysique comportementale, les neurosciences intégratives et la modélisation computationnelle.

Contexte du projet :

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une étude sur le lien entre état cortical et performance perceptive. Dans les expériences concernées, des sujets doivent comparer la hauteur tonale de sons consécutifs. Nous développons une méthode de suivi de la performance au cours du temps, dans le but de comparer son évolution avec celle de l'état cortical (mesuré par électro-encéphalographie). La méthode utilise une procédure psychophysique dite "en escalier". Le présent projet vise à évaluer la validité de cette méthode en faisant varier artificiellement la performance dans la tâche par une manipulation du stimulus (durée des tons) ou des ressources attentionnelles (tâche concurrente).

Objectifs du projet:

La mission principale des étudiants sera de faire passer les tests comportementaux à des sujets humains volontaires et d'analyser les données comportementales obtenues.

Shadows: the latest on the best.

Laboratoire : Institut Jean Nicod

Responsable : Roberto Casati, chercheur CNRS, rcasati@gmail.com

Il s'agira de compiler une bibliographie raisonnée (référence biblio + résumé) de ce qui a été publié sur la perception et la représentation de l'ombre après 2000 (et en particulier après 2010).

Récemment, les psychologues ont tourné leur attention vers l'étude des ombres portées et on démontré que les informations visuelles à partir des valeurs d'ombre interviennent très tôt dans la perception des qualités spatiales, en synergie ou en conflit avec d'autres indices. Dans le même temps les systèmes de vision artificielle regardent les ombres portées presque exclusivement comme du bruit.

Des questions spécifiques telles que l'écologie informationnelle des ombres, la reconnaissance des ombres en tant que telles ("ce qui rend ombre une tache sombre dans une scène") et la capacité humaine à établir des jugements complexes sur la forme et la localisation des objets dans l'espace 3D basés sur les ombres sont des exemples de thèmes abordés dans la littérature récente.

La recherche bibliographique peut s'étendre au delà des frontières disciplinaires (psychologie de la perception, computer vision) et investir l'histoire de l'art, le rendering dans le dessins animés, etc.

Lire la prise de décision dans les yeux

Laboratoire : Laboratoire de Neurosciences Cognitives

Responsable : Valentin Wyart, chercheur INSERM, valentin.wyart@ens.fr

La prise de décision est un processus cognitif complexe dont les mécanismes font l'objet de vifs débats à l'heure actuelle. En recherche comme dans de nombreuses situations compétitives (au poker par exemple), la capacité de "lire" des décisions cachées dans le comportement involontaire d'autrui peut se révéler utile - pour identifier les mécanismes mis en jeu (en recherche), ou pour en tirer avantage (en situation de compétition). Ce stage, qui aura lieu au Laboratoire de Neurosciences Cognitives du Département d'Etudes Cognitives, propose d'enregistrer des signaux de "pupillométrie" (correspondant aux fluctuations temporelles du diamètre de la pupille) pendant que des sujets volontaires participent à une tâche cognitive de prise de décision (sous forme de jeu sur ordinateur), puis d'utiliser ces signaux pupillométriques pour tenter de "décoder" les décisions prises par les sujets testés - c'est-à-dire de deviner leurs décisions sur la base de leur diamètre pupillaire. Pour cela, nous nous baserons sur le lien entre ce signal physiologique et le système "neuromodulateur" noradrénergique impliqué dans la prise de décision. En pratique, le stage consistera en deux parties : 1. une première partie expérimentale pendant laquelle nous enregistrerons les signaux de diamètre pupillaire de sujets volontaires engagés dans une tâche de prise de décision, à l'aide d'un système "eye-tracker" équipé d'une caméra infrarouge haute résolution, et 2. une seconde partie pendant laquelle nous analyserons les données recueillies à l'aide d'outils théoriques pour estimer, de façon quantitative, le pouvoir prédictif du diamètre

pupillaire pour décoder les décisions des sujets testés. L'enregistrement des données, ainsi que leur analyse, s'appuiera sur la programmation de scripts sous MATLAB (un logiciel/langage de calcul numérique) - mais ne nécessite pas de connaissances préalables en programmation.

La perception des *agents et patients* (c'est à dire « qui à fait quoi à qui »)

Laboratoire : Institut Jean Nicod

Responsables :

Brent Strickland, stricklandbrent@gmail.com

Tiziana Zalla, tiziana.zalla@gmail.com

Une des leçons les plus importantes des vingt dernières années de l'étude de la perception humaine est que le système visuel est capable non seulement de se représenter des éléments de « bas niveau » comme la luminosité, le contraste, ou la couleur, mais peut aussi se représenter de manière automatique les catégories qui ont une importance sémantique telles que la distinction entre les objets solides et les substances, ou le genre biologique. Dans ce projet, on se demandera jusqu'à ou peut aller cette capacité sophistiquée. Notamment on veut savoir si le système visuel peut automatiquement distinguer un agent (c'est à dire l'acteur qui a été la cause ou l'initiateur d'un évènement) d'un patient (c'est à dire l'acteur qui a subi les effets de l'évènement), et si oui à quelle vitesse.

Pendant le mini-stage, on demandera au stagiaire de s'initier à "Blender," un logiciel pour créer des vidéos animées et photo-réalistes. Le stagiaire aura pour but de créer des stimuli pour une expérience qui aura lieu en Octobre ou Décembre. Celle-ci comparera la performance d'adultes en bonne santé (dans la détection des agents/patients) et celle de personnes autistes

Pré-requis : compétences minimales en programmation.

Ce projet pourra être poursuivi par un stage long.

5. Biais cognitifs

Biais de confirmation: Analyse bibliographique

Laboratoires : Institut Jean Nicod et Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistiques.

Responsables :

Brent Strickland, stricklandbrent@gmail.com

Benjamin Spector, benjamin.spector@ens.fr

Emmanuel Chemla, stricklandbrent@gmail.com

Un des biais cognitifs le plus robustes que l'on connaisse en psychologie est le «biais de confirmation». Il s'agit d'une tendance à faire plus d'effort pour trouver des informations qui confirment une croyance préalable plutôt que des informations qui la

réfutent, à mieux se souvenir de faits qui vont dans le sens d'une croyance préalable que de ceux qui vont dans le sens contraire, etc.

Même si ce phénomène a été beaucoup étudié, il semble y avoir de l'incertitude sur les types de données qui constituent une preuve véritable de l'existence d'un tel biais.

Considérez l'exemple suivant. On donne aux participants dans une expérience psychologique une séquence de nombres: [2, 4, 8]. Le participant doit deviner quel est la règle qui a engendré cette séquence. Il a le droit d'essayer autant de nouvelles séquences de 3 chiffres qu'il veut pour tester ses hypothèses sur la règle, et pour chaque essai la machine lui indique si la séquence aurait pu être ou n'aurait pas pu être engendrée par la règle. La plupart de temps les participants vont tester des séquences comme [4, 8, 16] et [8, 16, 32] parce qu'ils ont en tête l'hypothèse que la règle qui a engendré la première séquence était « chaque nouveau nombre est le double du précédent ». Une fois qu'ils testent ces deux dernières séquences et qu'ils reçoivent une réponse « oui », ils ont tendance à penser qu'ils avaient raison. Mais en fait ces personnes se trompent car la « vraie » règle était simplement « chaque nombre est plus grand que les précédents ». Mais les participants vont rarement tester des séquences comme [1, 2, 3] ou [3,2,1] qui auraient donné lieu, respectivement, à une réponse « oui » et à une réponse « non », et qui pouvaient potentiellement infirmer leur hypothèse. La tendance à ne pas tester ces cas négatifs est souvent considérée comme une preuve d'un biais de confirmation par les psychologues. Cette interprétation, cependant, ne va pas de soi.

Dans ce stage, on vous demandera de lire un certain nombre d'articles sur le biais de confirmation et de dégager différentes utilisations de ce terme, et de vous demander à quels mécanismes psychologiques ces différents usages peuvent correspondre.

6. Conscience

Measuring neural response to external stimuli during sleep

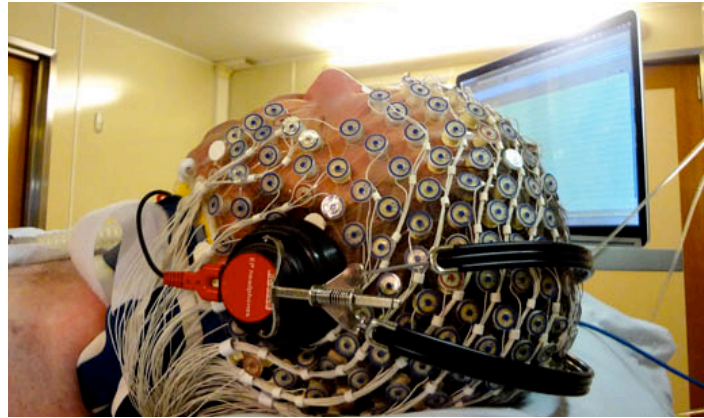
Laboratoire: Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistiques

Responsable: Sid Kouider, chercheur CNRS, sid.kouider@gmail.com

Ce projet correspond à un travail en cours mené par l'équipe de Sid Kouider. Les étudiants seront intégrés à l'équipe et découvriront les questions que se posent les chercheurs et les méthodes qu'ils mettent en oeuvre. Cette initiation pourra être poursuivie par un stage long.

A fundamental issue in cognitive neuroscience concerns the extent to which the brain continues to respond to external stimuli during sleep. Falling asleep leads to a loss of sensory awareness and the inability to interact with the environment. Yet, while this was traditionally thought as a consequence of the brain shutting down to external inputs, it is now acknowledged that environmental stimuli continue to be processed, at least to some extent, during sleep. For instance, auditory stimuli with a relevant meaning (e.g. own names, own baby's cry, fire alarm) are more likely to lead to awakening. More compelling are recent studies from our lab showing that the sleeping brain, despite the absence of consciousness and overt behavioural response, continues

to analyses and even prepare for acting on relevant stimuli. These studies rely on high-density electroencephalography (EEG), with signatures of semantic processing and motor preparation (N400, Lateralized readiness potentials on premotor cortex) to probe neural responses during sleep. In this new project, we will test whether the sleeping brain, despite any overt behavioural responses, can ‘focus attention’ towards the most relevant/meaningful auditory stream in a noisy multi-stream environment.



Developing a self-reflecting mind

Laboratoire: Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistiques
Responsable: Sid Kouider, chercheur CNRS, sid.kouider@gmail.com

Ce projet correspond à un travail en cours mené par l'équipe de Sid Kouider. Les étudiants seront intégrés à l'équipe et découvriront les questions que se posent les chercheurs et les méthodes qu'ils mettent en oeuvre. Cette initiation pourra être poursuivie par un stage long.

Developmental cognitive neuroscience constitutes a booming new field in which researchers are probing the functional architecture of the infant brain. Babies can't talk and tell us what they think about, but now thanks to new non-invasive methods such as high-density electroencephalography (EEG), it becomes possible to probe the electrophysiological signatures of major cognitive functions (perception, attention, memory, inferences, language understanding, etc). These electrophysiological signatures are called event-related potentials and correspond to specific patterns in the EEG signal. Here, we will attempt to answer the two fundamental issues of whether infants have a capacity for metacognition (do they know they know) and whether they experience self-consciousness (do they feel themselves as a unitary entity). Examining these self-reflection mechanisms, through implicit behaviours and EEG brain responses, will address the issue of whether humans in the initial state have a primitive self, or are actually unconscious about their own person.

