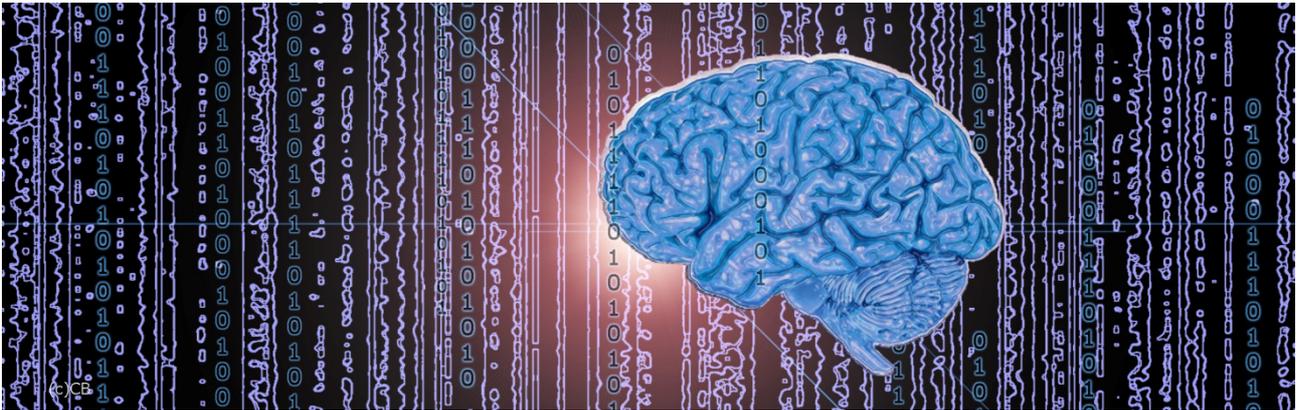


Cerveau et Informatique

Journée de l'axe SISA (Systèmes Informatiques pour la Santé et l'Autonomie) de l'IRIT



Ces dernières années, les sciences du cerveau ont mobilisé de nombreux travaux à l'interface entre l'informatique et les neurosciences. Que ce soit dans les thématiques des neurosciences computationnelles, de la suppléance de fonctions cognitives, des interfaces cerveau-machine, de la modélisation, de l'imagerie cérébrale, etc., les systèmes informatiques ont pris une place extrêmement importante. L'objectif de cette journée, organisée par le GDR STIC-Santé et l'axe SISA (Systèmes Informatiques pour la Santé et l'Autonomie) de l'IRIT est de mettre en lumière quelques recherches récentes dans ces différentes thématiques et de discuter des interactions entre les sciences du cerveau et les sciences du numérique.

Inscription *gratuite* mais *obligatoire* avant le 28 octobre 2013 : <http://www.irit.fr/ISA>



Les membres du GdR STIC-Santé sont invités à s'inscrire *aussi* sur le site du GdR afin de bénéficier de la prise en charge de leur mission (dans les limites imposées par le GdR) : <http://www.stic-sante.org>

Cerveau et Informatique



4 novembre 2013



Programme de la journée

9h00	Accueil
9h30-9h45	Ouverture de la journée par M. DAYDÉ, directeur de l'IRIT & D. KOUAMÉ, responsable de l'axe SISA
9h45-10h35	Intérêt et limites actuelles de l'imagerie cérébrale DTI et de la tractographie en clinique Jean-Albert LOTTERIE & Isabelle BERRY – Hôpital de Rangueil, Toulouse
10h35-11h25	Vision neuromorphique et rétines artificielles, applications au handicap visuel Ryad BENOSMAN – Institut de la Vision, Inserm-UPMC, Paris
11h25-11h40	Pause
11h40-12h30	We see only what we look at Nicolas ROUGIER – Inst. des Maladies Neurovégétatives, INRIA, Bordeaux
12h30-14h	Déjeuner
14h-14h50	Vers un modèle intégré de connaissances multi-échelle du cerveau : linkRbrain Salma MESMOUDI – Laboratoire d'Imagerie Fonctionnelle, Inserm-UPMC
14h50-15h40	Réalité virtuelle et interfaces cerveau-ordinateur Anatole LÉCUYER – INRIA, Rennes
15h40-15h55	Pause
15h55-16h45	Apports des nouvelles technologies à la stimulation cognitive Franck TARPIN-BERNARD – IMAG, Grenoble
16h45-17h30	Discussions
17h30	Fin de la journée

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
Université Paul Sabatier (Toulouse III)

Auditorium J. Herbrand – IRIT



Programme détaillé de la journée

Intérêt et limites actuelles de l'imagerie cérébrale DTI et de la tractographie en clinique

Jean-Albert LOTTERIE & Isabelle BERRY – Hôpital de Rangueil, Toulouse

Cet exposé présentera les indications éprouvées ou potentielles de la tractographie cérébrale dans toutes les procédures thérapeutiques modernes guidées par l'image. Les principes des méthodes et algorithmes utilisés actuellement seront décrits ainsi que leurs limites. Nous aborderons enfin avec l'assistance les perspectives de développement et de collaboration.

We see only what we look at

Nicolas ROUGIER – Institut des Maladies Neurodégénératives, INRIA Bordeaux

The visual exploration of a scene involves the interplay of several competing processes (for example, to select the next saccade or to keep fixation) and the integration of bottom-up (e.g., contrast) and top-down information (the target of a visual search task). Identifying the neural mechanisms involved in these processes and the integration of this information remain a challenging question. After briefly reviewing psychological and physiological data on visual attention, I will explain what it actually means to model visual attention in computational neuroscience and what can be learned from these models.

Vision neuromorphique et rétines artificielles, applications au handicap visuel

Ryad BENOSMAN – Institut de la vision, Inserm-UPMC

Les caméras conventionnelles produisent de grandes quantités de données souvent redondantes, en totale contradiction avec les principes d'acquisition des systèmes de vision biologiques. Elles sont en outre limitées à de très basses résolutions temporelles qui rendent le traitement de l'information visuelle difficile.

Cette présentation passe en revue les récentes percées des travaux de l'Institut de la Vision dans le développement de capteurs de vision neuromorphiques qui copient le fonctionnement de la rétine biologique. L'idée principale est d'aller au-delà du concept d'image comme structure de base pour l'information visuelle. Ce type de capteur rejette la notion d'image pour une représentation événementielle asynchrone de la scène dont les dynamiques sont compatibles avec ceux des rétines biologiques. La présentation donnera un aperçu des travaux en cours dans le développement d'implants rétiniens neuromorphiques et introduira la méthodologie utilisée pour concevoir des modèles permettant la stimulation rétinienne. En outre un aperçu des possibilités de cette nouvelle technologie pour d'autres tâches de réhabilitation du handicap visuel sera présenté.



Vers un modèle intégré de connaissances multi-échelle du cerveau : linkRbrain

Salma MESMOUDI – Laboratoire d'Imagerie Fonctionnelle, Inserm-UPMC

linkeRbrain permet de comparer, combiner, composer les réseaux cérébraux d'une façon simple et unifiée : réseaux anatomiques, réseaux de connectivité fonctionnels, réseaux d'expression génétique, réseaux sensorimoteurs et cognitifs, etc.

L'idée de ce modèle est issue d'un travail se base sur une méta-analyse de 5000 papiers scientifiques sur les tâches cognitives. À partir de cette méta-analyse, nous avons extrait les réseaux cognitives, puis, grâce à des analyses statistiques nous avons comparé les réseaux de connexions anatomiques, les réseaux de connectivité fonctionnels et les réseaux cognitifs d'une part, et les profils d'expressions génétiques, d'autre part, pour montrer que ces différents réseaux formaient une seule architecture d'ensemble du Cortex Cérébral « the dual intertwined ring architecture ».

Réalité virtuelle et interfaces cerveau-ordinateur

Anatole LÉCUYER – INRIA Rennes

Au cours de cet exposé nous présenterons nos travaux récents dans le domaine de la réalité virtuelle et de l'interaction 3D avec des environnements virtuels. Les technologies de réalité virtuelle peuvent être utilisées dans de nombreuses applications comme, par exemple, le prototypage virtuel industriel, les visites de sites architecturaux, les simulateurs chirurgicaux ou la rééducation. Nous avons cherché à proposer de nouvelles techniques d'interaction avec les environnements virtuels en tirant parti des différentes modalités impliquées, et en améliorant les différentes interfaces: visuelles, haptiques (proposant un retour d'effort ou un retour tactile) et même cerveau-ordinateur (basée sur l'utilisation directe de l'activité cérébrale). Nous avons ainsi étudié une interaction 3D basée à la fois sur le corps et sur l'« esprit » de l'utilisateur. Dans ce contexte, nous avons notamment proposé et adopté une approche basée sur la perception de l'utilisateur, qui consiste à exploiter nos connaissances dans des disciplines telles que la psychologie ou les neurosciences pour mieux concevoir et évaluer nos nouvelles technologies.

Apports des nouvelles technologies à la stimulation cognitive

Franck TARPIN-BERNARD – IMAG

Depuis une quinzaine d'années, les nouvelles technologies envahissent le domaine de la simulation cognitive. Après une première génération de logiciels interactifs basiques, les professionnels de santé disposent aujourd'hui de serious games adaptatifs autonomes ou insérés dans des plateformes de e-santé. Ils utilisent des ressorts ludiques issus du jeu vidéo pour rééduquer ou développer les fonctions intellectuelles chez des patients cérébro-lésés ou présentant certaines pathologies psychiatriques ou neurodégénératives mais aussi chez les personnes âgées saines en vue de retarder le déclin lié à l'âge. A travers un état de l'art et le partage d'une expérience concrète de plus de douze ans avec l'entreprise leader dans le domaine, nous mettrons en évidence d'une part les contextes d'utilisation de ces serious games et d'autre part identifierons les facteurs clés nécessaires à leur efficacité, tant en termes de conception que de conditions d'usage. Nous évoquerons l'intérêt potentiel de nouvelles techniques d'interaction comme le neurofeedback.

