

# LES OUVERTURES

DE L'UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER

perception fine des reliefs et des volumes en vision centrale. Les indices de disparités rétinienne verticales interviennent également dans la perception de profondeur, mais uniquement en région périphérique du champ visuel. Les indices monoculaires sont très riches dans l'environnement et permettent une perception 3D même en absence d'indices binoculaires ; ce sont notamment les indices de perspectives, gradients de textures, ombrages, couleurs, interposition, flux optique... Des indices non-rétiniens interagissent avec les indices rétinien, essentiellement pour les calibrer en accord avec les caractéristiques des éléments de la scène afin de rendre compte de la perception des distances notamment. Ces indices extrarétiniens comme les signaux proprioceptifs issus des muscles extraoculaires jouent par ailleurs un rôle essentiel dans le développement post-natal de la perception 3D au cours d'une période critique couvrant les premiers mois de la vie. Tous ces indices sont encodés par le cerveau à des degrés divers comme nous l'apprennent les travaux menés chez l'animal et chez l'homme par des enregistrements extracellulaires, EEG ou encore en imagerie fonctionnelle (IRMf) chez le primate humain et non-humain.

■ **eXistenZ**, de David Cronenberg (1999)  
Séance cinéma le mercredi 14 mars à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

• **Jeudi 12 avril 2018**

## La perception auditive

Par **Pascal Gaillard**, maître de conférences au Laboratoire Cognition, Langues, Langage, Ergonomie CLLE (UMR 5263), **Cynthia Magen**, chercheure contractuelle au CNRS à La Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Toulouse (MSHS-T) (USR 3414) et **Julien Tardieu**, chercheur contractuel au CNRS à La Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Toulouse (MSHS-T) (USR 3414)

Parmi les cinq sens, l'audition (au même titre que la vision) permet de percevoir les actions et sources lointaines et proches par rapport à soi. En tant que sens quasiment toujours en éveil, il permet d'anticiper les dangers par l'orientation et d'identifier les sources présentes. Il joue un rôle majeur dans la communication verbale, la compréhension ou même l'identification des émotions chez l'interlocuteur. Par ailleurs, aussi loin que nos connaissances de l'évolution de l'Homme peuvent nous mener, celui-ci a toujours développé l'art musical au même titre que l'art pariétal et inventé bon nombre d'instruments permettant d'émettre des sons jugés agréables à son oreille.

Depuis le prix Nobel de l'américain Georg von Békézy pour ses découvertes sur le mécanisme physique de la stimulation interne de la cochlée, l'évolution de la chirurgie a permis de pallier certains déficits de l'audition et de redonner l'audition à des sourds profonds.

Nous tenterons de broser rapidement la physiologie de l'audition, les éléments constituant les performances de l'oreille, et les principes perceptifs en parole, musique et bruit.

■ **Her**, de Spike Jonze (2014)  
Séance cinéma le mercredi 11 avril à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

• **Jeudi 17 mai 2018**

## Biologie structurale des RCPG, des acteurs clés de la perception sensorielle

Par **Alain Milon**, directeur de recherche CNRS, équipe "Apprentissage Décision, Raisonnement, Incertain, Argumentation" (ADRIA) de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse - IRIT (UMR 5505)

Les récepteurs couplés aux protéines G (RCPG) sont des protéines membranaires qui jouent un rôle clé dans la communication cellulaire et la perception sensorielle. Ils ont la capacité de transduire un signal de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule. Ce signal peut être un photon (dans le cas de la vision), une petite molécule ou un parfum (avec ~400 RCPG impliqués dans le goût ou l'odorat), un neurotransmetteur capable d'organiser la communication entre le cerveau et les tissus périphériques (ainsi dans la perception de la douleur).

Alors que le mécanisme de couplage entre ces récepteurs et les protéines G a été découvert en 1977 par A.G. Gilman (prix Nobel en 1994), il a fallu attendre 2000 (rhodopsine) et surtout 2007 (récepteur  $\beta_2$  adrénergique) pour commencer à découvrir les structures tridimensionnelles à résolution atomique de ces récepteurs (ce qui valut à B.K. Kobilka le prix Nobel en 2012). 10 ans plus tard nous disposons des structures 3D d'une centaine de ces récepteurs, dans plusieurs états d'activation, ce qui fournit une base structurale solide pour concevoir de nouveaux médicaments plus spécifiques (on estime que 30% des médicaments actuels ont pour cible un RCPG). Pour autant, l'aventure n'est pas terminée, ces protéines se révélant d'une extraordinaire plasticité et les structures 3D (des photos) devront être complétées de données dynamiques (des films) à toute échelle de temps entre la nano seconde et la seconde. C'est cette aventure que je tenterai d'illustrer au travers de quelques exemples de RCPG, dont les récepteurs des opiacés.

■ **Inception**, de Christopher Nolan (2010)  
Séance cinéma le mercredi 16 mai à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

Ce programme a été élaboré par le Pôle Culture de la Direction de la communication, de la culture et des événements, en collaboration avec les membres de groupe de travail sur les Ouvertures.



www.univ-tlse3.fr

Pôle Culture

Direction de la communication, de la culture et des événements  
Université Toulouse III - Paul Sabatier

Tél. : 05 61 55 62 63  
Mail : culture@adm.ups-tlse.fr  
Facebook : Salle Le CAP Pôle Culture

# LES OUVERTURES

DE L'UNIVERSITÉ TOULOUSE III - PAUL SABATIER

CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES  
GRAND PUBLIC



## La Recherche a du sens



LE JEUDI À 12H30 | ENTRÉE LIBRE

Amphi Concorde - Bâtiment U4  
Université Toulouse III - Paul Sabatier  
118 route de Narbonne - Toulouse

CYCLE 2017 | 2018



## • Jeudi 30 novembre 2017 Les graphiques interactifs accessibles pour les déficients visuels

Par **Christophe Jouffrais**, directeur de recherche au CNRS, directeur de "Cherchons pour voir" à l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse - IRIT (UMR 5505)

STEM est un acronyme américain qui désigne quatre disciplines : science, technologie, ingénierie et mathématiques. Ces quatre disciplines reposent fortement sur des représentations graphiques et sont considérées comme centrales dans les sociétés technologiquement avancées. Évidemment ces représentations graphiques sont visuelles et par conséquent peu accessibles pour les déficients visuels (env. 5% de la population mondiale) ; ce qui a des conséquences importantes sur leur éducation, leur inclusion sociale et leur qualité de vie. Les cartes en relief sont les outils les plus utilisés pour améliorer l'accès aux graphiques tactiles mais présentent de nombreuses limitations (coût, nombre de figurés limité, connaissance du braille, etc.).

Durant ces dernières années quelques projets ont visé à dépasser ces limitations en concevant des dispositifs interactifs permettant d'accéder à des données graphiques numériques, et ont permis d'en déduire quelques principes. Dans la continuité de ces travaux, nous avons développé un ensemble de dispositifs basés sur l'exploration tactile permettant d'accéder aux données graphiques. La carte audio-tactile interactive permet d'accéder à plusieurs niveaux d'information sur la base d'une même carte en relief et procure des interactions avancées pour accéder à de nouvelles fonctions (par ex l'apprentissage d'itinéraires). Nous avons montré qu'elle était efficace pour acquérir des notions spatiales, tout en étant globalement plus utilisable qu'une carte en relief classique. Elle est d'ailleurs aujourd'hui utilisée par des enseignants spécialisés et sa commercialisation est envisagée.

Plus récemment, nous avons aussi conçu un dispositif permettant à des déficients visuels de construire et d'explorer des représentations tangibles de données graphiques numériques. Ce dispositif repose sur la conception d'objets adaptés qui symbolisent les figurés de la carte. Un système de guidage non-visuel permet de positionner les objets sur les éléments recherchés de la représentation graphique. Il est aussi possible de créer des connexions physiques entre ces objets afin de créer des lignes et des aires. Bien que ce dispositif soit toujours en développement, nous avons montré qu'il était utilisable par des déficients visuels pour construire et explorer des graphes de diverses complexités.

Dans cette présentation, je propose de présenter ces dispositifs qui ont été développés dans le cadre de nombreuses collaborations.

Je présenterai aussi quelques résultats expérimentaux obtenus avec des utilisateurs déficients visuels, qui ont montré l'intérêt de ces dispositifs.

■ **Blindness**, de Fernando Meirelles (2008)  
Séance cinéma le mercredi 22 novembre à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

## • Jeudi 14 décembre 2017 Ces gènes qui influencent notre perception du monde : les récepteurs olfactifs

Par **Denis Pierron**, chargé de recherche au CNRS et **Veronica Pereda-Campos**, ingénieure de recherche UT3, équipe de médecine évolutive du Laboratoire d'Anthropobiologie Moléculaire et Imagerie de Synthèse - LAMIS (UMR 5288)

L'odorat est sûrement le plus mystérieux et paradoxal de nos sens. Alors qu'il est perçu par la plupart des gens comme un sens mineur, animal et peu utile au quotidien, une gigantesque industrie s'est bâtie sur les charmes et la magie des parfums et certains individus appelés « les nez » sont reconnus et respectés pour leurs capacités hors normes.

Peu étudiés, les mécanismes permettant la perception olfactive ont longtemps été incompris. Mais la découverte des gènes codants pour les récepteurs de l'odorat - récompensée en 2004 par un prix Nobel - a permis l'émergence d'un nouvel axe de recherche visant à associer la diversité génétique à la diversité de perception par les hommes. L'existence de déterminants génétiques pour la détection de certains parfums, odeurs et arômes a ainsi pu être défini et il a été montré que chaque personne possédait son propre répertoire olfactif. Nous vous proposons de venir découvrir ces gènes et leur diversité dans notre espèce ainsi que leur rôle dans l'histoire évolutive humaine.

■ **Perfect Sense**, de David Mackenzie (2012)  
Séance cinéma le mercredi 13 décembre à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

## • Jeudi 25 janvier 2018 Les ailes d'avion du futur bioinspirées, comme celles de grands oiseaux prédateurs

Par **Marianna Braza**, directrice de recherche au CNRS à l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse - IMFT (UMR 5502) et **Jean-François Rouchon**, professeur à l'Institut National Polytechnique de Toulouse rattaché au LAPLACE (GREM 3) (UMR 5213), directeur de l'ENSEEIH

Cette conférence présente de nouveaux designs des ailes du futur pour les avions civils de type Airbus A3xx, à l'aide du morphing bio-inspiré, fruit de collaboration de deux laboratoires Toulousains, l'IMFT et le LAPLACE, unités mixtes CNRS-INPT-UPS. Des concepts novateurs d'ailes d'avion flexibles, déformables et capables de vibrer comme celles de grands oiseaux prédateurs sont étudiées, à l'aide de matériaux intelligents qui « prennent vie » par l'électricité et donnent naissance à une optimisation de forme (morphing) électroactive, bio-inspirée. Grâce à une association (hybridation) d'alliages à mémoire de forme capables de produire de grandes déformations à des basses fréquences et des piézoactuateurs capables de faire vibrer les parties arrière de l'aile (bords de fuite) à de plus hautes fréquences mais à de faibles déformations, nous pouvons déformer l'aile et manipuler la turbulence avoisinante à plusieurs

échelles de temps, comme les ailes des oiseaux prédateurs de grande envergure. Des prototypes (maquettes) de taille de laboratoire et de taille proche de la réalité sont étudiés en collaboration avec Airbus, grâce à une synergie pluridisciplinaire entre les deux laboratoires ainsi qu'au niveau européen par le programme de recherche du H2020 « Smart Morphing and Sensing for aeronautical configurations », [www.smartwing.org/SMS/EU](http://www.smartwing.org/SMS/EU). Les concepts du morphing de nos études ont conduit à une réduction considérable de la résistance au vent (force de traînée), du bruit aérodynamique et une augmentation de la portance à toutes les phases du vol (décollage, atterrissage, croisière). Un descriptif de nos activités sur ce thème depuis les dix dernières années est présenté sur la plateforme : [www.smartwing.org](http://www.smartwing.org).

■ **Starship troopers**, de Paul Verhoeven (1997)  
Séance cinéma le mercredi 24 janvier à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

## • Jeudi 15 février 2018 Toucher n'est pas joué

Par **Nathalie Vergnolle**, directrice de recherche INSERM, directrice de l'Institut de Recherche en Santé Digestive - IRSD (U 1220), CHU de Purpan - Toulouse

De nos cinq sens, le toucher est sans nul doute celui qui nous préoccupe le moins, tellement il est sans cesse sollicité et répond toujours présent à l'appel. Pourtant, il est possible de ne pas avoir ou de perdre le sens du toucher. C'est assez rare cependant et il n'existe d'ailleurs aucun mot dans le vocabulaire général pour qualifier la perte du sens du toucher, comme cela existe pour la surdité ou encore la cécité. D'un point de vue biologique, la fonction du toucher est complexe et fait intervenir plusieurs types cellulaires, ainsi que de nombreux médiateurs. Le toucher est indispensable à la survie pour ses fonctions d'alerte d'événements possiblement dommageables. Plus récemment, des études ont montré qu'il influe également le développement cognitif, métabolique et même immunitaire. Comme les autres sens, le sens du toucher est modifié avec l'âge ou par certaines affections, mais contrairement aux autres sens, aucune intervention n'est encore proposée pour ralentir ou inverser ces déficiences. La recherche dans ce domaine a encore beaucoup à faire...

■ **Under the skin**, de Jonathan Glazer (2014)  
Séance cinéma le mercredi 14 février à 20h30  
Auditorium Marthe Condat - UT3 - P. Sabatier  
Entrée libre [dans la limite des places disponibles]

## • Jeudi 15 mars 2018 La perception visuelle 3D

Par **Yves Trotter**, directeur de recherche au CNRS, au Centre de Recherche Cerveau & Cognition - CerCo (UMR 5549), hôpital Purpan Toulouse

La perception tridimensionnelle (3D) de l'espace est basée sur plusieurs indices rétinien, binoculaires (disparités rétinien) et monoculaires (pictoriaux), et non-rétinien (oculomoteurs, proprioceptifs, auditifs, vestibulaires, cognitifs...). Les disparités rétinien horizontales rendent compte de la vision stéréoscopique et permettent une