

Avis de Soutenance

Madame Shrabasti JANA

Biologie-Santé - Spécialité Neurosciences

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Contrôle moteur des trajectoires de mouvements chez le singe macaque

dirigés par Monsieur Thomas BROCHIER

Soutenance prévue le **jeudi 12 décembre 2024** à 14h00

Lieu : Institut de Neurosciences de la Timone UMR7289 CNRS & Aix-Marseille University Faculty of Medicine of La Timone 27 Bd Jean Moulin - 13005 Marseille
Salle : Henri Gastaut

Composition du jury proposé


M. Thomas BROCHIER	CNRS, Institut de Neurosciences Timone (INT), Marseille, France.	Directeur de thèse
M. David THURA	Lyon Neuroscience Research Center - ImpAct Team, Inserm	Examineur
Mme Gabriella CERRI	Department of Medical Biotechnologies and Translational Medicine (BIOMETRA), School of Medicine, University of Milan.	Rapporteuse
M. Fabrice SARLEGNA	CNRS, Institut des Sciences du Mouvement / Aix-Marseille Univ & CNRS	Examineur
Mme Cécile GALLEA	Movement Investigation and Therapeutics Team, Paris Brain Institute, Sorbonne University	Rapporteuse
Mme Jozina DE GRAAF	Institut des Sciences du Mouvement, UMR 7287, Marseille	Président

Mots-clés : Sélection des trajectoires, Énergie cinétique, Contrôle moteur, Variabilité neuronale, Modèle biomécanique, Activité préparatoire

Résumé :

Les mouvements d'atteinte, d'apparence si simples, impliquent des mécanismes complexes de contrôle moteur se traduisant par la réalisation de trajectoires reproductibles parmi une infinité de possibilités. Cette thèse explore comment ces trajectoires sont sélectionnées et se perfectionnent avec la pratique dans une tâche de pointage visuel en 2D effectuées par deux singes rhésus. Ce travail qui s'appuie sur des enregistrements des mouvements de la main et des articulations ainsi que sur des données électrophysiologiques simultanément recueillies dans les aires corticales motrices, pariétales et visuelles, apporte une vision globale des processus cinématiques, cinétiques et neuronaux impliqués dans la sélection des trajectoires. Nos analyses comportementales remettent en question l'idée d'un espace de planification unique et révèlent l'existence de deux classes de mouvements se distinguant par le niveau d'énergie cinétique (EC) nécessaire à leur réalisation. Afin de préciser ces observations, nous avons utilisé un modèle biomécanique pour quantifier l'EC requise pour différentes formes de trajectoires et démontré que la sélection des

trajectoires ne vise pas uniquement à minimiser l'EC ou à obtenir des trajectoires droites. Alternativement, le système moteur semble privilégier le maintien d'une « zone de confort » d'EC, dans laquelle les déviations de trajectoires ont peu d'impact sur la dépense énergétique. L'ensemble de ces résultats suggère la mise en jeu de deux stratégies de contrôle moteur ayant des caractéristiques distinctes : flexibilité et exploration dans les mouvements à faible EC et précision et exploitation pour ceux à EC élevée. L'analyse de l'activité neuronale préparatoire dans les aires M1/PMd soutient ces conclusions. Nous avons observé une corrélation positive entre la variabilité neuronale et les déviations de trajectoire pour les mouvements à faible EC, et une corrélation négative pour ceux à EC élevée. De plus, un plus grand nombre de neurones présentaient une sélectivité préférentielle aux mouvements à haute EC, avec une variabilité neuronale réduite. Ces observations démontrent que des stratégies motrices distinctes sont reflétées dans l'activité neuronale préparatoire du cortex moteur et confirment la flexibilité des processus cérébraux pour le contrôle du mouvement. Keywords: Trajectoire selection, Kinetic energy, Motor control, Neural variability, Biomechanical model, Preparatory activity

LE DOYEN

Georges LEONETTI