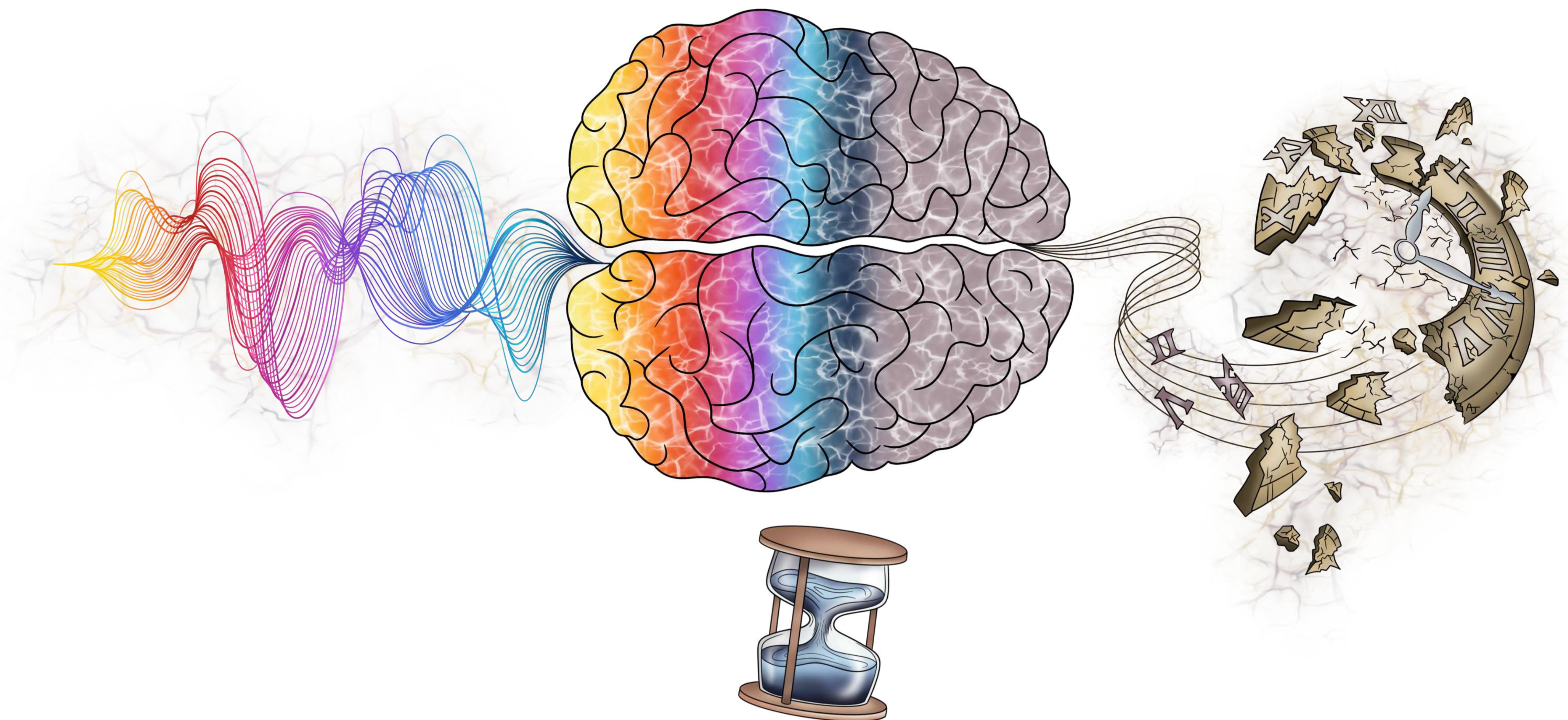


LES OSCILLATIONS ALPHA COMME SALVES D'ACTIVITÉ ET ONDES DE PROPAGATION DANS LE CERVEAU HUMAIN

Un stage réalisé par **Raphaël Bordas** dans le cadre du Master 1 Mathématiques et Intelligence Artificielle.
Encadré par **Virginie van Wassenhove** au sein de l'unité de recherche NeuroSpin (CEA, INSERM, Université Paris-Saclay).

Défis sociétaux : Santé et bien-être, Transformation numérique et intelligence artificielle



Comment percevons-nous le temps, alors même qu'aucun organe sensoriel n'y est dédié ? L'un des modèles les plus répandus en neurosciences cognitives est celui d'une « horloge cérébrale ». Telle la trotteuse d'une horloge, il suggère qu'un rythme neurobiologique stable serait produit par un réseau de neurones synchrones pour mesurer le temps. Chez l'humain, cette activité neuronale est détectée de manière non-invasive grâce à l'électro- et la magnéto-encéphalographie (EEG et MEG). Dans ce cadre, un rythme cérébral appelé alpha scanderait le temps, avec des oscillations d'une période de 100ms (10 cycles par seconde ou 10Hz). Or, de nouveaux résultats expérimentaux montrent que ce rythme n'est pas aussi régulier que la théorie le propose. Ainsi, nous pensons que l'estimation de durées écoulées reposerait sur la succession d'états de consciences plutôt que sur une horloge interne régulière. Autrement dit, l'information temporelle serait perçue via de courtes salves d'activité et non pas par un rythme stable.

Pour répondre à cette question, nous cherchons à mettre en évidence des corrélations entre une mesure psychologique (ici, l'estimation d'une durée) et une mesure neurale (par exemple, l'amplitude d'une réponse cérébrale). Ainsi, nous utilisons une tâche comportementale simple pendant laquelle l'activité cérébrale est enregistrée grâce à l'EEG ou la MEG : les participants doivent patienter quelques minutes assis devant un écran d'ordinateur, puis estimer la durée de leur attente a posteriori. Deux caractéristiques du rythme alpha sont alors quantifiées : sa stabilité dans le temps (le nombre de salves d'activité au cours de l'attente) et sa propagation à travers le cortex (en regardant si les salves sont localisées ou se propagent). Finalement, nous mesurons la corrélation de ces caractéristiques avec la durée d'attente estimée par le participant. Ces travaux permettent donc de développer de nouveaux outils d'apprentissage statistique indispensables à l'exploitation de grandes bases de données en neuro-imagerie et contribuent à la construction et l'analyse de biomarqueurs déjà utilisés en clinique (notamment de conscience ou de désorientations temporelles).



LES PRINCIPAUX ÉCHANGES AVEC L'ÉTUDIANT ONT PERMIS D'AJUSTER L'ORIENTATION DU GRADIENT DE COULEURS DU CERVEAU AFIN D'ALLIER ESTHÉTISME ET RIGUEUR SCIENTIFIQUE !

Alicia Jacques, illustratrice