

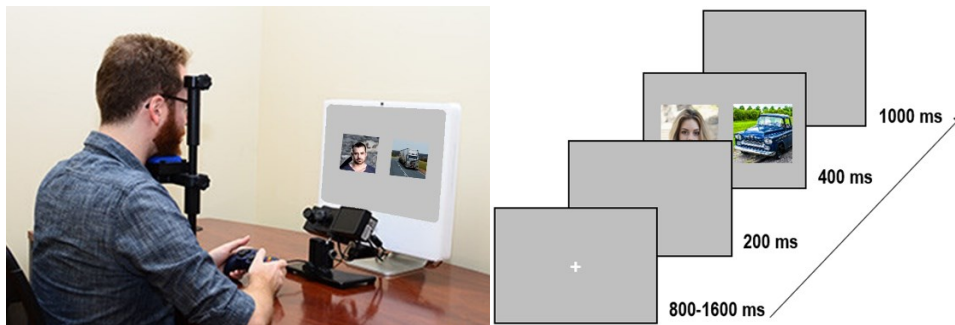
## Projet – TSD

Ce projet est à réaliser en binôme durant 2 séances de 4h. Il sera déposé à la fin de la 2<sup>ème</sup> séance de projet sur chamilo sous la forme d'un jupyter notebook exécuté et sauvegardé en .pdf et intitulé :

NOM1\_NOM2\_ProjetTSD.pdf

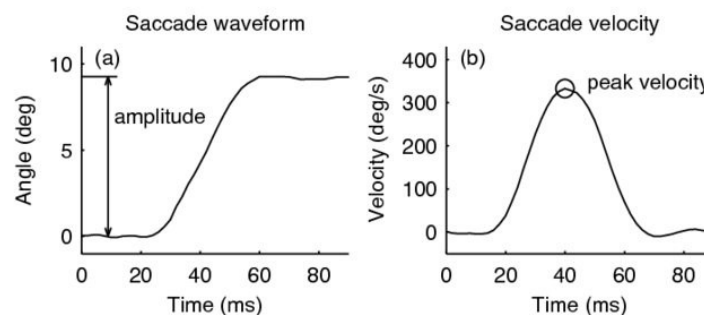
**Question scientifique :** peut-on prédire l'exactitude d'une saccade oculaire à partir de ses paramètres ?

Les données sont issues d'une expérience en choix saccadique durant laquelle 2 images sont affichées simultanément à l'écran ; le participant doit le plus rapidement possible porter son regard (effectuer une saccade) sur l'image cible (target) (Figure 1 – photo de droite). Ainsi, durant une session expérimentale le participant voit 180 paires (participants numérotés PXX) ou 120 paires (participants numérotés SXX) d'images et doit aller regarder l'image comportant un visage et dans une autre session expérimentale il voit à nouveau 60 paires d'images et il doit aller regarder l'image comportant un véhicule.



*Figure 1* - Gauche : un participant et le dispositif expérimental (adapté de <https://www.medicaexpo.fr/prod/sr-research/product-121703-908075.html>), Droite : Protocole expérimentale.

Durant l'expérience, les mouvements des yeux du participant sont enregistrés par un oculomètre (eye-tracker). L'oculomètre enregistre durant toute la durée de l'expérience la position des yeux sur l'écran. L'oculomètre utilisé est un eyelink 1000 de sr research ; il permet d'avoir les positions (coordonnées X et Y de l'œil dans le plan de l'écran) de l'œil à une fréquence de 1000 Hz (Figure 1 - photo de gauche). L'oculomètre utilise la technique de la vidéo oculographie. Via un film des yeux et du traitement d'images pour détecter la pupille, la direction du regard est estimée.



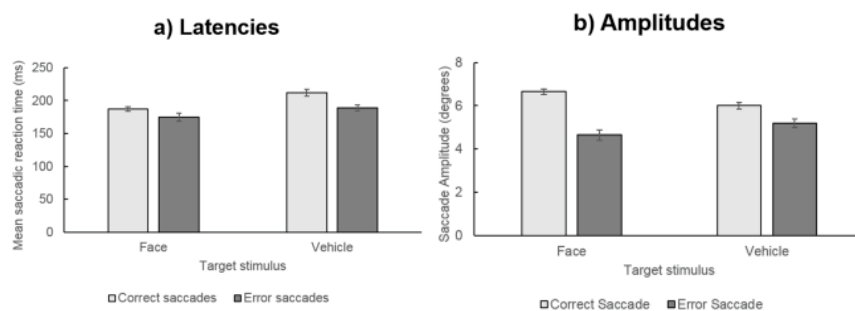
*Figure 2* - Gauche : Le trajet de la saccade au cours du temps et sa vitesse (extrait de <https://www.researchgate.net/publication/313539565>).

L'oculomètre permet ainsi d'avoir accès aux fixations et aux saccades oculaires ; la saccade correspond au mouvement rapide des 2 yeux pour aller porter le regard sur une position d'intérêt qui sera fixer.

La saccade oculaire est classiquement décrite par plusieurs grandeurs :

- Sa latence (le délai temporel entre l'apparition du stimulus visuel et le déclenchement de la saccade)
- Sa durée (le temps entre le début et la fin du mouvement de saccade)
- L'amplitude (Figure 2 ; la distance entre la position de début et la position de fin ; en degrés angulaires)
- Le pic de vitesse (Figure 2)

Dans l'expérience de choix saccadique (Figure 1), il a déjà été montré des différences sur les grandeurs issues des saccades entre les saccades vers un visage et les saccades vers un véhicule mais aussi entre les saccades correctes et les saccades erreurs (une saccade vers le visage dans la session « véhicule » ou une saccade vers le véhicule dans la session « visage ») (Figure 3).



*Figure 3 : Latences et Amplitudes moyennes des saccades en fonction de la cible (Visage vs. Véhicules) et de l'exactitude de la saccade (Correcte vs. Erreur) (extrait de <https://www.nature.com/articles/s41598-018-36510-0>)*

Vous devez travailler sur les données qui se trouvent dans le fichier excel TableTotal.xlsx. Le but est d'étudier s'il est possible de classer une saccade comme correcte ou erreur sur la base des variables étudiées. Ce type d'étude est d'intérêt dans toutes les recherches qui souhaitent utiliser les saccades/mouvements des yeux pour des systèmes de commande par les yeux (par exemple <https://jib-home.com/equipe/>,

Voici quelques points que vous pouvez regarder

- Description des données
- Analyse des variables en fonction de l'exactitude de la saccade (Correcte vs. Erreur), en fonction de la cible (Visage vs. Véhicule) ; cela vous permet de vérifier que vous retrouvez bien des résultats déjà obtenus (validation de vos données expérimentales)
- Est-ce que tous les participants montrent le même comportement ?
- Quelles sont les variables les plus pertinentes pour classer saccades correctes et saccades erreurs ?
- Quantifier les performances des différentes variables pour classes correctes et erreur (courbes ROC)