

Guide de l'environnement optimal à l'utilisation de la commande oculaire Tobii.

La technique du suivi oculaire, appelée aussi oculométrie, est fonction de nombreux facteurs. Ce document fait état de ceux-ci et fournit une checklist de l'environnement optimal à l'usage de la commande oculaire par la Technique du Reflet Cornéen par Infra Rouge (TRCIR).

Proteor Aides Electroniques
03 80 78 42 20 – aides.electroniques@proteor.com

Facteurs	Explications / Solutions
Reflets	Les verres de lunettes peuvent dévier le trajet du faisceau lumineux de sorte que le calcul de la position de l'oeil ne peut plus être effectué correctement. Cela se produit souvent avec les verres à double foyer et les verres progressifs. Les revêtements anti-reflet peuvent affecter également (effet miroir) le trajet du faisceau. Certaines montures de lunettes peuvent également réfléchir la lumière.
Lentilles de Contact	Les lentilles de contact reposent directement sur la cornée, lieu de réfraction du signal infra rouge. Les lentilles très sèches ou certains types de lentilles peuvent donc nuire au suivi oculaire.
Infra rouge et lumière naturelle	À l'aide de diodes électroluminescentes, la commande oculaire émet des signaux lumineux infrarouges réfléchés par la cornée (comme une télécommande de télévision par exemple). Ces signaux lumineux ne sont pas visibles par l'œil humain et sont inoffensifs. Ces signaux infrarouges peuvent être éclipsés par des sources de lumières infrarouges naturelles (en plein soleil, en lumière indirecte, à l'extérieur par temps nuageux) Il faut donc éviter que la lumière directe du soleil vienne sur la zone où se trouve la commande oculaire ; mais aussi les sources de réflexion indirectes comme un miroir situé derrière l'utilisateur, ou encore le reflet d'une fenêtre (changez l'orientation du capteur oculaire et/ou tirez les rideaux).
Éclairage	Contrairement à la lumière du soleil, les éclairages aux tubes aux néons et par ampoules de basse consommation émettent peu d'infrarouge. Par conséquent, ce type d'éclairage ne risque pas d'éclipser les signaux lumineux émis par la commande oculaire. En revanche, certains éclairages intenses (par incandescence) peuvent nuire à l'utilisation de la commande oculaire. Si toutefois vous trouviez dans une zone où l'éclairage est trop intense, changez de place.
Couleur des yeux	<div data-bbox="730 1137 1209 1263" data-label="Image"> </div> <p>Il existe deux façons de générer la réflexion lumineuse TRCR pour faire un suivi oculaire : le suivi des pupilles claires, où la source de lumière est placée proche de l'axe du capteur d'image, ce qui fait apparaître la pupille claire (c'est le même phénomène qui provoque l'effet « yeux rouges » sur les photos); et le suivi de pupilles sombres où la source de lumière est placée loin de l'axe du capteur d'image faisant apparaître la pupille plus sombre que l'iris. Différents facteurs peuvent affecter la détection de la pupille pendant une séance de suivi oculaire quand on utilise chacune de ces deux techniques. Par exemple, quand on utilise la méthode de suivi des pupilles claires, certains facteurs peuvent avoir une incidence sur la taille des pupilles, par exemple l'âge et la luminosité, peuvent avoir un impact sur la traçabilité des yeux. L'origine ethnique a également une incidence : pour les individus d'origine hispanique ou caucasienne la méthode de suivi des pupilles claires fonctionne très bien. À contrario, cette méthode est moins adaptée aux individus d'origine asiatique avec lesquels le suivi de pupille sombre se révèle plus efficace. La technologie des capteurs oculaires de Tobii Dynavox utilise les deux techniques de suivi pour calculer la position des yeux. L'algorithme retient les résultats les plus précis après avoir testé les deux méthodes de suivi. Pendant l'utilisation du capteur, la méthode de suivi est la même sauf si les conditions ont changé au point de compromettre la qualité du suivi. Dans ce cas, le capteur effectue un nouveau test où les deux méthodes sont utilisées simultanément dans le but de déterminer laquelle est la plus adaptée.</p>

Facteurs	Explications / Solutions
Qualité de la vue	<p>Les cas de strabisme, de nystagmus (mouvements d'oscillation involontaires et saccadés du globe oculaire), de paralysie oculomotrice sont généralement défavorables à l'utilisation de la commande oculaire. La fixation est importante pour le suivi oculaire. Des mouvements oculaires trop importants impliquent d'utiliser le clignement d'oeil plutôt que la fixation comme méthode de validation.</p> <p>Également, la sécheresse oculaire peut être un obstacle au recueil du reflet cornéen. L'utilisation d'un colyre pour humidifier les yeux peut être nécessaire. Il est difficile de préciser dans quelles limites ces conditions peuvent compromettre l'utilisation de la commande oculaire. Cela est fonction des personnes. La meilleure façon de le savoir est d'effectuer un essai.</p>
Niveau d'attention pendant le calibrage	<div data-bbox="703 584 1209 1016" data-label="Image"> </div> <p>Avant que le capteur enregistre le suivi oculaire, chaque utilisateur doit effectuer un calibrage. Pendant cette procédure, le capteur mesure les caractéristiques des yeux de l'utilisateur et les fait correspondre à un modèle permettant de calculer leur position sur un plan en 3 dimensions. Ce modèle comprend des informations sur les formes, la luminosité, les propriétés réfractaires de différentes parties des yeux (cornée, fovéa, etc.). Pendant le calibrage, l'utilisateur doit regarder et suivre des points à l'écran (des mires en quelque sorte), également appelés "calibrage dots". À ce moment, plusieurs images des yeux sont recueillies et analysées. L'information résultante est ensuite intégrée dans le modèle. Quand la procédure est terminée, le résultat du calibrage est représenté par des tracés verts de différentes longueurs. La longueur de chaque tracé représente l'écart entre chaque échantillon de regard capté et le point de calibrage. Un écart important (longs tracés verts) peut avoir plusieurs explications : l'utilisateur ne suivait pas le point de calibrage, ou il a été distrait,... Toutefois, l'utilisateur n'a pas à garder la tête complètement immobile pendant le calibrage tant que le centre de ses yeux reste fidèle aux points mobiles.</p>
Obstacles anatomiques	<p>Dans de rares cas, des paupières « tombantes » ou la présence de très longs cils, la détection de la forme de la pupille et de l'iris par la commande oculaire est compromise. Un changement de position peut suffire comme solution.</p>
Position	<p>Regarder la commande oculaire d'en haut peut provoquer la fermeture partielle des paupières ; ce qui empêche la commande oculaire de détecter la forme de la pupille et de l'iris.</p>
Médicaments	<p>Certaines pommades ophtalmiques enduisent ou assèchent la cornée selon les cas ; ce qui empêche la commande oculaire de déterminer le point de réflexion.</p>

Figure 1:
Anatomie de l'œil

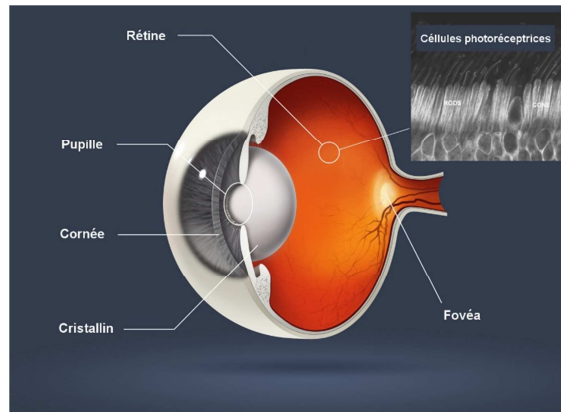


Figure 2:
Différentes formes et couleurs d'yeux



Figure 3:
Schéma simplifié d'un oculomètre. Lorsque l'utilisateur regarde l'écran, la caméra capture l'oeil et la réflexion d'une source lumineuse.



Figure 4:
Point de réflexion

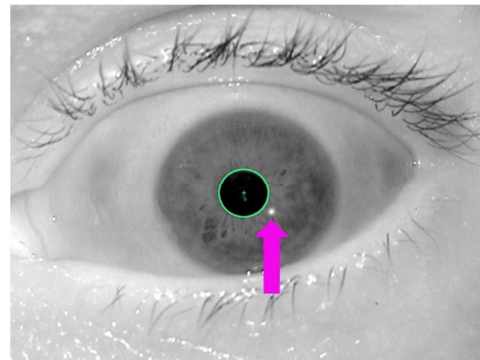


Figure 5:
Différentes distances entre l'utilisateur et le point de réflexion pour divers mouvements oculaires

