



Hôpital Raymond Poincaré
104, Bd Raymond Poincaré
92380 Garches



ETAT DE L'ART DES DIFFERENTS SYSTEMES DE POINTAGES A L' ŒIL

Sous la direction de Samuel Pouplin
Ergothérapeute
Plateforme Nouvelles Technologies

pfnt.garches.rpc@aphp.fr

01.47.10.70.61

Dernière mise à jour : Novembre 2016



**Dossier à l'initiative de :
Angèle MASSONNEAU et Nicolas BIARD, Ergothérapeutes**

Personnes ayant participé à la mise à jour de ce dossier

- Janvier 2008

Stéphane BIJAKOWSKI et **Alexandre JACQUILLAT**, Etudiants à l'Ecole Polytechnique

- Mars 2009

Camille DROSS et **Stéphane KAUFMANN**, Etudiants à l'Ecole Polytechnique

- Janvier 2011

Véronique PROUVOST, Etudiante en ergothérapie à l'IFE de Bordeaux

- Avril 2013

Emilie BOIREL, Ergothérapeute

Florence DARCO, Etudiante en ergothérapie à l'IFE de Créteil

- Novembre 2016

Mathilde LECLERC, Etudiante en ergothérapie à l'IFE de Créteil



Sommaire

SYSTEMES DE POINTAGE A L' ŒIL.....	4
INTRODUCTION :	5
LA TECHNIQUE DU LIMBE (TOROK ET AL. 1951)	7
LES TECHNIQUES BASEES SUR LE PRINCIPE DE HIRSCHBERG, 1985	8
SYSTEMES DE POINTAGE A L' ŒIL DISPONIBLES EN FRANCE.....	10
SYSTEMES COMMERCIALISES	11
EYE TECH.....	11
TOBII PC EYE MINI [remplaçant du PC EYE GO].....	13
PC EYE EXPLORE	15
TOBII EYE MOBILE MINI	17
TOBII I-SERIES +	19
EYE GAZE EDGE.....	21
IRISBOND PRIMMA	23
ITU GAZE TRACKER.....	25
EYE TRIBE.....	26
NuEye™ TRACKING SYSTEM.....	28
MyGaze n Eye Tracker.....	30
TOBII CEYE (C SERIES) [Arrêt de fabrication].....	31
SYSTEMES DE POINTAGE A L'OEIL A L'ETRANGER.....	32
ALEA INTELLIGAZE.....	33
MAGIC EYE.....	35
SEETECH.....	37
VISION KEY	38



SYSTEMES DE POINTAGE A L' ŒIL



INTRODUCTION :

Le système de pointage à l'œil a suscité de nombreux projets de recherche ces dernières années, de manière à favoriser la communication des personnes en situation de handicap moteur. Pourtant, peu de personnes susceptibles de l'utiliser en bénéficient. Plusieurs problèmes se posent encore aujourd'hui sur l'adaptation de ces nouvelles technologies aux différentes situations de handicap auxquelles ces patients sont confrontés.

Il est essentiel que le système de pointage à l'œil réponde à différentes exigences : il doit être le moins encombrant possible, facile à calibrer et à paramétrer, simple d'utilisation, fiable et à un prix abordable. D'autre part, la personne doit pouvoir être indépendante dans l'utilisation du système de pointage à l'œil devant son ordinateur.

Un dispositif de pointage à l'œil doit comporter un écran de désignation et un capteur de mouvements oculaires qui permet de déterminer l'objet regardé à l'écran de la machine. Il faut également un système de validation du clic (durée de fixation du regard, clignement des paupières ou contacteur externe), et un logiciel d'application. L'ensemble de ce dispositif reprend alors toutes les fonctions d'un dispositif de pointage classique. Sa situation de handicap est améliorée par l'utilisation de celui-ci.

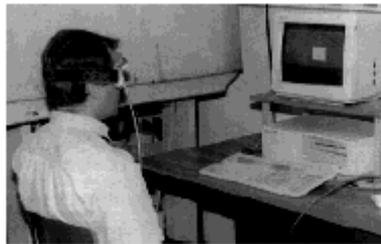
Plusieurs techniques de capture et de mesure de la direction du regard ont été développées.

LA TECHNIQUE ELECTRO-OCULOGRAPHIQUE (MARG 1951)

Présentation :

Son principe est de mesurer des différences de potentiel bioélectrique, résultant du champ bioélectrique rétino-cornéen modulé par les rotations de l'œil dans son orbite. Des électro-oculogrammes (étude des modifications du potentiel électrique recueilli au niveau de l'œil lors des mouvements oculaires) sont effectués à l'aide de deux électrodes de surface (en contact avec la peau), posées au-dessus et sur le côté de l'œil le plus mobile, et d'une électrode de référence située sur le lobe de l'oreille. Les différences de potentiel sont alors amplifiées, de manière à négliger les variations dues à l'environnement, ou à un mouvement oculaire involontaire.

Cette technique est l'une des premières techniques utilisées en clinique pour enregistrer la mobilité oculaire et à fait l'objet de plusieurs applications dans le domaine du handicap (Kate & Van der Meer, 1984 ; Lacourse & Hludik, 1990 ; Kaczmarek, 1992)



Le système Cyclope de l'université de Valenciennes
(Kaczmarek, 1992)

Avantages :

- peu onéreux malgré les coûts de mise en conformité avec les normes de sécurité des appareils électro-médicaux
- l'enregistrement peut s'effectuer les yeux fermés ou semi-ouverts

Inconvénients :

- le contact des électrodes avec la peau peut provoquer à la longue des irritations et un inconfort
- les dérives des potentiels d'électrode et les hétérogénéités du champ électrique empêchent la réalisation de mesures absolues et rendent peu fiable la mesure des mouvements verticaux
- La tête doit être maintenue immobile pour avoir une indication précise de la direction du regard
- L'utilisateur a besoin d'une tierce personne pour l'installation
- Gros problèmes de fonctionnement pour les patients souffrant d'un nystagmus.

LA TECHNIQUE DU LIMBE (Torok et al. 1951)

Présentation :

Si on éclaire le limbe (séparation entre la sclère, c'est à dire le blanc de l'œil, et l'iris, la partie sombre), la quantité de lumière réfléchié dépend de la surface relative de la sclère et de l'iris dans le champ de mesure, et donc permet d'identifier la position de l'œil.

Cette technique a suscité plusieurs applications dans le domaine du handicap (Frietman, 1984 ; Yamada & Fukuda, 1985 ; Gauthier, 1987 ; Thomson, 1993 ; système Vision Key de Eye Can, 1996).



le système Vision Key (Eye Can, Canada)

Avantages :

- peu coûteux ; une simple source de lumière et un détecteur élémentaire suffisent, le tout pouvant être fixé sur une monture de lunette.

Inconvénients :

- l'alignement du capteur par rapport au globe oculaire n'est pas toujours évident (il n'y a pas d'image de l'œil pour repérer le bon positionnement)
- les mesures sont facilement perturbées par les mouvements de la tête
- seuls les mouvements horizontaux sont fiables car les mouvements verticaux sont perturbés par les paupières supérieures.
- Fonctionne mal avec des yeux très clairs et cette technique est particulièrement sensible aux variations brutales de luminosité.



LES TECHNIQUES BASEES SUR LE PRINCIPE DE HIRSCHBERG, 1985

Présentation :

Hirschberg (strabologue de la fin du XIX^{ème} siècle) a montré que l'on peut déterminer l'orientation du regard en repérant la position du reflet d'une source de lumière sur la cornée de l'œil (reflet cornéen) par rapport à la pupille : une caméra infrarouge détecte ainsi le mouvement de l'œil explorant une image. Une analyse quantitative du mouvement oculaire peut ensuite être effectuée (nombre et durée des fixations du regard, nombre et amplitude des saccades...).

Cette méthode permet des mesures absolues des différentes positions de l'œil indépendamment des mouvements de la tête.

Avantages :

- technique assez précise
- sans calibration, on peut obtenir des désignations fiables sur un écran comprenant 6 cases et avec une calibration simplifiée (5 point à fixer préalablement), on peut obtenir une désignation fiable sur un tableau de 30 cases.

Inconvénients :

- le prix (de 10 000 à 27 000€)
- souvent la tête doit rester immobile, pour ne pas que les yeux sortent du champ de la caméra
- Nécessite beaucoup de calculs informatiques et donc une machine puissante, c'est pourquoi dans certains cas, il est utilisé deux machines, une pour les calculs et l'autre pour l'environnement informatique.

Cette technique a fait l'objet de plusieurs produits ou projets :

- Eye tracker Communication System (Friedman & al, 1981)
- Eye Typer de SST (USA)
- Eye Gaze de LC Technologies (USA)
- Visioboard de la société Métrovision et l'association Delta 7 (France)

Ces produits peuvent être différenciés par leurs référentiels de mesure. La majorité de ces appareils utilisent un référentiel externe : l'écran de désignation et le capteur de mouvements oculaires sont solidaires et placés devant le patient. Ceci impose que l'œil soit maintenu dans le champ de la caméra ; la tête doit donc être immobile. En revanche, d'autres, tels Visioboard, ou Eye Command, disposent d'un système de recherche et de suivi des mouvements de la tête.

Important :

- Certains mouvements de la tête ou du corps qui ne sont pas contrôlés peuvent perturber l'utilisation du système de pointage à l'œil ; l'œil sort alors du champ de la caméra.
- En général tous les systèmes imposent de travailler en poste fixe. Peu de systèmes embarqués sur le fauteuil existent, ou alors ils ne sont pas vraiment « discrets » et/ou fiables.



- La fiabilité du système dépend des variations lumineuses, c'est pour cela que le système embarqué est plus ou moins fonctionnel...
- Pour les sujets porteurs de verres correcteurs, il peut y avoir des reflets parasites ; c'est notamment le cas des montures de lunettes métallisées.
- Il est parfois nécessaire pour les personnes porteuses de lentilles de contact ou les personnes ayant une tendance à avoir les yeux secs, d'appliquer des larmes artificielles régulièrement.
- Les professionnels amenés à prescrire ou à adapter ces systèmes doivent être formés afin d'identifier ces différents obstacles. La complexité de mise en œuvre, les capacités du patient et le nombre de paramètres font qu'il est fortement recommandé de pratiquer une évaluation en situation réelle d'exploitation.



SYSTEMES DE POINTAGE A L' ŒIL DISPONIBLES EN FRANCE

SYSTEMES COMMERCIALISES

EYE TECH



Cette nouvelle version de pointage à l'œil fait suite au **Quick Glance 4**.

Le bloc contient une caméra centrale qui vise l'œil de l'utilisateur et de deux cellules infrarouge latérales qui éclairent les yeux. Les reflets sont détectés par la caméra et transmet à une carte de capture et analyse d'image.

Le système propose trois dispositifs de taille différente pour répondre aux contraintes liées à la dimension de l'écran et à la distance utilisateur/écran.

Caractéristiques :

Le **TM5 Mini** (29x3x2,5 cm ; 0,2 kg) s'adapte sur les ordinateurs portables et les tablettes. Ecran jusqu'à 24 pouces.



Le **TM5** se fixe sous des écrans déportés d'ordinateur. Ecran de 24 pouces.



Ce dispositif est léger, peut être embarqué et être installé sur ordinateur fixe, portable, tablette.

Fonctionnement :

Le système est fixé par attaches magnétiques en dessous de l'écran de l'ordinateur et à hauteur du regard de l'utilisateur. Il est connecté à l'ordinateur uniquement par deux ports USB qui en assurent l'alimentation. Un logiciel d'installation, stocké sur clé USB, peut être installé sur plusieurs postes sur lesquels le système sera utilisé. Il est alors nécessaire de disposer de plusieurs attaches magnétiques à fixer sur chaque poste.

Le système est installé à environ 40 à 75 cm de l'œil de l'utilisateur. Le calibrage est simple et rapide.

Le logiciel Eye Tech place le curseur à l'endroit souhaité. Le clic de la souris se fait par un clignement de l'œil ou par auto-clic. Le choix est accessible directement sur la fenêtre de contrôle. Toutes les fonctions du clic sont paramétrables (surface, temps et délai de clic, retour sonore). Le curseur de la souris se déplace réellement à l'écran en fonction de la position de l'œil en temps réel. Le clic par contacteur est possible.

Logiciels et autres dispositifs compatibles :

Deux logiciels sont fournis : *EyeGlance* et *Quickaccess*. Ils offrent des outils de réglages, de paramétrages et d'accès à certaines fonctions. *QuickAccess* permet notamment de configurer et

calibrer la poursuite afin de naviguer plus facilement sur l'ordinateur. Ce dispositif également compatible avec les logiciels de communication *Mind Express* et *The Grid*.

Il peut être relié à un contrôle d'environnement par ordinateur.

Configurations requises : Microsoft Windows 7, 8 et 10.

Avantages :

- Petit, léger et facile à installer ;
- Transposable d'un ordinateur portable à une tablette ou à un ordinateur fixe ;
- Connexion USB sans autre alimentation ;
- Installation globale en 20 à 30 minutes, pas d'outil nécessaire ;
- Pas d'accessoire sur la tête ;
- Capacité à prendre en compte les mouvements de la tête incontrôlés ;
- Utilisable avec le port de lentilles ;
- La personne peut gérer seule la calibration et les réglages ;
- Si l'utilisateur regarde à l'extérieur de l'écran, il n'est pas nécessaire de refaire une reconnaissance optique : la caméra retrouve par la suite l'œil automatiquement ;
- S'adapte à l'intensité de la lumière environnante.

Inconvénients :

- Tierce personne indispensable pour allumer l'ordinateur et mettre en place le matériel ;
- Calibrage impossible et système inutilisable en cas de troubles oculaires ;
- Fonctionne mal sans lunettes antireflets car le système n'intègre pas bien la lumière parasite de l'œil ;
- La fiabilité du système dépend des variations lumineuses, c'est pour cela que le système embarqué est plus ou moins fonctionnel...

FABRICANT	Eye Tech Digital Systems (USA) Corporate Headquarters : EyeTech Digital Systems 2160 E. Brown Rd. Suite 2 Mesa, AZ 85213, USA Phone: 480-704-3158 - Fax: 703-814-8626 E-mail : info@etmail.net Web : www.eyetechds.com	
REVENDEUR FRANÇAIS	<u>TM5, TM5 mini</u> Domodep www.domodep.com 27 quai Maurice Riquiez 91100 Corbeil-Essonnes Tél : 0805 696 960 contact@domodep.com	<u>TM5</u> Adysco http://www.adysco.com/ 24 rue du Dr Papon 33210 Langon Tél : 05 56 76 74 93 info@adysco.com
TARIF INDICATIF	De 2 954 à 3 180€, logiciels EyeGlance et QuickAcces inclus.	

TOBII PC EYE MINI [remplaçant du PC EYE GO]



Le Tobii PC Eye Go se présente sous la forme d'un appareil contenant des capteurs/émetteurs infrarouge, qui se fixe sur l'écran de l'ordinateur à l'aide d'un support métallique aimanté. Le PCEye Go est livré avec le logiciel Eye Gaze sélection permettant de cliquer de manière intentionnelle (moins d'erreur de clics) et de naviguer de façon plus intuitive.

Ce modèle est le plus petit Eye Tracker conçu par Tobii. Il a la particularité de fonctionner sur les petits ordinateurs de bureau et les ordinateurs portables Windows.

Ce modèle remplace, au même prix, son prédécesseur **le PC EYE GO qui n'est plus fabriqué par Tobii.**

Caractéristiques :

170x18x13mm, 59g.

Logiciels et autres dispositifs compatibles :

Le logiciel Gaze Interaction Settings inclus permet de réaliser un calibrage précis.

Configurations : compatible avec Windows 7, 8.1 ou 10. 10 à 19 pouces.

Fonctionnement :

Il fonctionne lorsqu'il est disposé parallèlement aux yeux de l'utilisateur à une distance comprise entre 45 et 85cm.

Le logiciel d'installation Tobii dynavox gaze interaction software n'est plus fourni sur clé, il faut le télécharger à l'adresse suivante : www.tobiidynavox.com/windows-control/dl

Avantages :

- Léger et facile à utiliser sur plusieurs postes informatiques, tablettes ;
- Utilisable avec le port de lunettes ou lentilles ;
- Mouvements de l'utilisateur possibles sans perdre la reconnaissance oculaire ;

Inconvénients :

- D'autres systèmes peuvent se révéler plus précis.



FABRICANT	Tobii Technology, Société basée à Stockholm, Suède. http://www.tobiidynavox.com/
REVENDEUR FRANÇAIS	<p><u>PC EYE GO</u></p> <p>Adysco http://www.adysco.com/ 24 rue du Dr Papon 33210 Langon Tél : 05 56 76 74 93 info@adysco.com</p> <p>Le PC Eye Go a été remplacé par le PC Eye Mini, il n'est plus proposé à la vente à l'état neuf, mais seulement à prix réduits sur des produits de démonstration.</p> <p><u>TOBII PC EYE MINI</u></p> <p>Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : http://www.proteor.fr/</p> <p>Adysco 24 rue du Dr Papon 33210 Langon Tél : 05 56 76 74 93 Email : info@adysco.com Web : http://www.adysco.com/</p>
TARIF INDICATIF	<p>Proteor</p> <p>PC EYE MINI – Commande oculaire pour PC : 2 390€ TTC PC EYE MINI – Commande oculaire pour PC + garantie 3 ans : 2 932.80 € TTC</p> <p>Adysco</p> <p>2 390€</p>

PC EYE EXPLORE



Le PC Eye Explore est un outil simple et amusant pour se familiariser à un dispositif de commande oculaire. Il est destiné aux enfants ou personnes débutantes, afin de les sensibiliser et leur permettre de découvrir la commande par le regard auprès de logiciels simples, compatibles avec la fonction clic gauche déclenchée après fixation du regard : jeux, exercices d'apprentissage, communication...

Il ne permet pas, et n'est pas conçu pour piloter Windows,

Caractéristiques : 321x19.2x18.2 mm, 69g

Pour les PC portables, le dispositif nécessite au moins 2,5cm entre l'écran et le clavier et s'adapte sur des écrans de 15 à 24 pouces (possible jusqu'à 27 mais avec une perte de qualité).

Fonctionnement :

L'utilisateur doit être placé à une distance de 40 à 90cm de la caméra.
Il se fixe sur un support magnétique et fonctionne par un port USB 3.

Logiciels et autres dispositifs compatibles : Inclus le *logiciel simple Gaze Point*.

Configurations requises :

Windows 7, Windows 8, Windows 8.1

Avantages :

- Possibilité de créer plusieurs profils ;
- Précis et facile à utiliser ;
- Transposable d'un ordinateur fixe à un ordinateur portable ;
- Peut-être utilisé avec de nombreux logiciels et applications web ;
- N'est pas perturbé par des affections oculaires individuelles, ni par des mouvements incontrôlés de la tête et par les variations lumineuses
- Utilisable avec le port de lunettes ou lentilles ;
- Utilisable avec un logiciel de stimulation sensorielle, d'apprentissage, d'analyse du comportement ;
- Indépendant du PC permettant de garder un niveau de performance technologique.

Inconvénients :

- Nécessité d'une tierce personne pour le mettre en place.



FABRICANT	Tobii Technology, Société basée à Stockholm, Suède. http://www.tobiidynavox.com/
REVENDEUR FRANÇAIS	Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : http://www.proteor.fr/
TARIF INDICATIF	949,50 €

TOBII EYE MOBILE MINI



Ce modèle est une nouveauté s'adaptant sur une tablette (Windows 8) mais aussi sur ordinateur portable ou de bureau. Le support de fixation a la particularité d'être identique à celui de son prédécesseur PC EYE GO.

Le Tobii EyeMobile se compose de la poursuite oculaire Tobii PCEye Go, le EyeMobile Bracket support polyvalent et une tablette Windows 8 Pro.

Caractéristiques : 274x225x61 mm, 664g

Le dispositif s'adapte sur des écrans de 10,8 pouces ou 12,3 pouces.

Fonctionnement :

L'utilisateur doit être placé à une distance de 45 à 85 cm de l'écran.

Il se fixe sur un support magnétique et s'alimente via un port USB 3.

Logiciels et autres dispositifs compatibles :

Il peut être couplé à l'utilisation de logiciels comme *The Grid*, *Tobii communicator* ou *Sonokey*.

Configurations requises : Windows 8 pro et Windows 10

Avantages :

- Système remarquable sur fauteuil roulant ;
- N'est pas perturbé par les affections oculaires individuelles, ni les mouvements de la tête incontrôlables ou les variations d'intensité lumineuse ;
- Paramétrable pour plusieurs utilisateurs ;
- Indépendant de la tablette permettant de conserver un niveau de performance technologique ;
- Différentes possibilités de validations (automatique, contacteur, clignement des yeux, zoom progressif) ;
- Réglage un seul œil possible ;
- Utilisation avec port de lunettes et de lentilles de contacts possible ;



FABRICANT	Tobii Technology, Société basée à Stockholm, Suède. http://www.tobii.com/pceye
REVENDEUR FRANÇAIS	Adysco 24 rue du Dr Papon 33210 Langon Tél : 05 56 76 74 93 Email : info@adysco.com Web : http://www.adysco.com/ Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : http://www.proteor.fr/
TARIF INDICATIF	Adysco et Proteor 3 550 €

TOBII I-SERIES +



Les Tobii Dynavox I-12+ et I-15+ sont 2 dispositifs pouvant être contrôlés via un oculomètre intégré. Ils ont été conçus pour un usage sur table, au lit ou sur fauteuil roulant. Il permet d'accéder à l'ordinateur, d'utiliser un contrôle d'environnement et la téléphonie. Pour piloter et contrôler via le regard, il faut intégrer un module complémentaire. La validation s'effectue par le clignement des yeux.

Ses actions :

- Aide à la communication par tableau de lettres, de phonèmes, d'images transcrit en voix de synthèse ou en voix enregistrée.
- Envoi des codes infra-rouge pour piloter les équipements multimédia et la domotique
- Envoi et réception de la téléphonie en bluetooth
- Accès à l'ordinateur

Caractéristiques :

I-12 : 30.7x27.4x10.5/2.4cm, 2.8kg

I-15 : 36.9x32.6x11.2/2.5cm, 3.8kg

Logiciels compatibles :

Le dispositif est fourni avec le *logiciel Tobii Communicator 5*.

En option, il peut être utilisé avec d'autres logiciels de communication tels que *The Grid 2*, *Mind Express ...* ou si l'utilisateur possède déjà la licence de ce logiciel, il peut l'installer directement sur le I Series.

Configurations requises :

Compatible avec Windows 8.1. Le « + » signifie que l'appareil fait partie de la nouvelle série. Ces appareils sont compatibles avec Windows 10 contrairement à ceux de première génération (sans le « + »).

Avantages :

- Ecran « Gorilla Glass » est très résistant, notamment aux projections d'eau ;
- Peut être embarqué sur un fauteuil roulant ;
- Contrôle d'environnement (GEWA) et téléphonie embarqué ;
- Possibilité d'entrer et de sortir de la veille par le regard ;

Inconvénients :

- Commande oculaire dépendante de la tablette.



FABRICANT	Tobii Technology, Société basée à Stockholm, Suède. http://www.tobii.com/pceye
REVENDEUR FRANÇAIS	Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : http://www.proteor.fr/
TARIF INDICATIF	I-12 avec commande oculaire : 16 102,47€ TTC I-12 avec commande oculaire – Garantie 5 – incluant 1 casse/an : 17 771,48€ I-15 avec commande oculaire : 16 330,35€ TTC I-15 avec commande oculaire – Garantie 5 – incluant 1 casse/an : 17 999,36€ TTC

EYE GAZE EDGE



Eye Gaze est un système de pointage à l'oeil doté d'une ou plusieurs caméras montées d'une cellule infrarouge qui suit le regard de la personne. Le rayon est réfléchi par la rétine et se dirige vers un écran tactile.

Il est conçu pour communiquer et accéder à l'informatique et au contrôle d'environnement via l'ordinateur.

Caractéristiques :

2 systèmes avec des écrans de 12 pouces :

- Eyegaze bord Tablet
Taille : 12-1/2x9x3/4
- Eyegaze Bord de bureau
Taille : 6-1/2x6-1/2x2

Fonctionnement :

L'utilisateur contrôle lui-même le dispositif par auto-clic en fixant la surface correspondante à la fonction souhaitée. La durée de l'auto-clic est paramétrable. Un tableau de touches de menu permet à l'utilisateur de naviguer dans les programmes de manière indépendante. Une procédure de calibration de 15 secondes est nécessaire pour mettre en place le système. Pour cela, l'utilisateur doit fixer son regard sur une séquence de cercles affichés à l'écran. Il est inutile de répéter une calibration en cas d'éloignement de l'écran.

Logiciels compatibles : Logiciel de communication *Eyegaze* inclus.

Configurations requises :

Eye Gaze Edge est fourni sur un écran de 12 pouces dont la configuration est prête à l'emploi. Le dispositif peut être connecté sur un ordinateur Windows ou Mac à partir d'une option « Accès Ordinateur ». Dans ce cas, l'Eye Gaze Edge peut être utilisé comme un clavier virtuel qui reste déporté sur son écran. Il est disposé sur un support tel qu'un bras ou un chariot roulant.

Avantages :

- Compatible avec OS et Windows,
- Peut être embarqué sur le fauteuil roulant,
- Etalonnage immédiat et simple,
- Paramétrable,
- L'utilisateur peut sortir son œil du champ de la caméra,
- Utilisable dans toutes les positions (coucher, assis),



- Mobilité oculaire : le système de bord Eyegaze n'a besoin de viser qu'un œil pour être fonctionnel,
- L'utilisateur est face à l'écran sans y être absolument placé parallèlement,
- En cas d'utilisation du logiciel de communication The Grid, celui-ci est conçu pour pouvoir paramétrer Eye Gaze Edge, ce qui en facilite le réglage.

Inconvénients :

- Produit non prévu pour l'extérieur
- Non fonctionnel en cas de grande luminosité (lampe halogène et près des fenêtres)
- Non imperméable
- Le périmètre de reconnaissance oculaire est restreint
- Ne convient pas pour les personnes présentant des mouvements de type athétosique
- « Accès Ordinateur » en option : 450€, support en supplément
- Poids : 4kg (écran + bras)

FABRICANT	<p>LC TECHNOLOGIES, INC.</p> <p>Eyegaze Systems EYETRACKING and EYE-CONTROLLED TECHNOLOGY 3955 Pender Drive, Suite 120, Fairfax, Virginia 22030 Phone: 1-800-eyegaze (393-4293) or 1-703-385-7133 Fax: 1-703-385-7137</p> <p>Email: info0309@eyegaze.com http://www.eyegaze.com/2Products/Eyefollower/Eyefollower.htm</p> <p>Site en français : http://www.gschlosser.de/eyegaze_francais.htm</p>
REVENDEUR FRANÇAIS	<p>CIMIS</p> <p>33 chemin des Avoux 01120 DAGNEUX Web : http://www.cimis.fr/</p>
POIDS, TAILLE	<p>Environ 4 kg écran + bras compris - Ecran de 12 pouces</p>
TARIF INDICATIF	<p>Environ 13 500€ pour la tablette (équipée de Windows 7) + le système Eye gaze edge dont logiciel de communication basique</p> <p>Support en supplément. Sur devis.</p> <p>« Accès Ordinateur » en option : 450€</p>

IRISBOND PRIMMA



Irisbond Primma est un système comprenant le dispositif de contrôle oculaire de l'ordinateur, l'application Primma correspondante, un programme de communication alternative, une installation à distance, le support technique et les mises à niveau.

Caractéristiques : 270x38x43, 250g.

Il s'adapte sur un 10 pouce minimum et peut être utilisé sur un ordinateur ou une tablette.

Fonctionnement :

La distance de travail est de 50 à 80cm. Il se relie au port USB 2.0 ou USB 3.0. Un paramétrage est possible pour personnaliser le fonctionnement du dispositif en fonction des besoins.

Logiciels compatibles :

Il supporte également différentes applications (claviers virtuels, synthétiseurs vocaux...). Un clavier virtuel est fourni.

Configurations requises: Windows 7, 8, 8.1, 10

Avantages :

- Très précis sur le contrôle de Windows
- S'adapte aux différentes positions de l'utilisateur
- La licence peut être utilisée sur différents ordinateurs, facilement transposable
- Peut être utilisé avec le port de lunettes et de lentilles de contact
- 1 mois d'essai offert sans engagement
- Les touches sur le communicateur et l'accès au bureau sont entièrement personnalisable

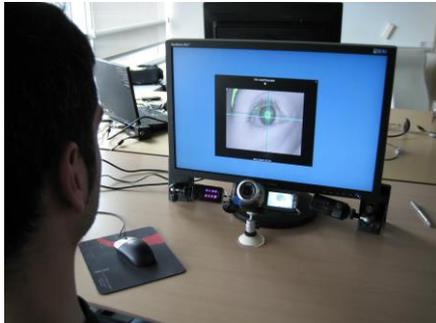
Inconvénients :

- Un strabisme, une cataracte, un œil paresseux peuvent constituer un obstacle à l'utilisation
- Contrôle d'environnement en option (contacter le fabricant)



FABRICANT	IRISBOND Paseo Mikeletegi 57, 20009 Donostia-San Sebastián - Guipúzcoa (ESPAGNE) · T. +34 943 30 92 30 · info@irisbond.com http://www.irisbond.com/ Boutique en ligne : http://www.irisbond.com/tienda-online-selec-producto
REVENDEUR FRANÇAIS	CIMIS 33 chemin des Avoux 01120 DAGNEUX Web : http://www.cimis.fr/
TARIF INDICATIF	CIMIS 1 950,00 € IRISBOND 1 650€

ITU GAZE TRACKER



L'**ITU Gaze Tracker** est un logiciel en cours de développement, il a été élaboré par une équipe de l'université de Copenhague. Il s'appuie sur la vidéo infrarouge qui détecte les mouvements des reflets cornéens. L'objectif est de développer une solution de pointage à l'œil à faible coût s'appuyant sur du matériel vidéo grand public.

Fonctionnement :

Deux solutions d'installation sont possibles :

- Pour une installation à distance de l'œil : utilisation d'une caméra IR associée à une ou deux lampes IR.
- Pour une installation à proximité de l'œil (10-15cm): utilisation d'une webcam IR.

Différentes caméras ont été testées par les équipes et les internautes : les modèles sont disponibles sur le guide d'utilisation et le forum du groupe Gaze.

Ce modèle nécessite une connexion USB2.0 et/ou FireWire

Configurations requises :

- Windows 7 et 8

Avantages :

- Faible coût : uniquement achat de la camera / webcam

Inconvénients :

- Ne prend pas en compte les mouvements de la tête
- Logiciel et guide d'utilisation en anglais : difficultés de paramétrage pour les novices
- Installation de la webcam sur un bras à proximité de l'œil

FABRICANT	Site web : http://access.uoa.gr/ATHENA/eng/applications/view/643
REVENDEUR FRANÇAIS	Gratuit, téléchargeable sur le site du fabricant
TARIF INDICATIF	Téléchargeable gratuitement sur le site le l'UIT Gaze Group : http://sourceforge.net/projects/gazetrackinglib/

EYE TRIBE



The Eye Tribe est une poursuite oculaire créée au Danemark en 2013. La poursuite est fournie avec des outils de programmation.



Caractéristiques :

Cette commande est composée de la barre (20 cm de long) contenant 2 caméras, de 2 câbles USB 3 et d'un mini tripode. La barre se fixe sur ce dernier à l'aide de pas de vis similaire à celui des appareils photos. Il fonctionne sur des écrans allant jusqu'à 24 pouces. Le dispositif requiert un appareil muni d'un USB 3.

Les drivers sont téléchargeables sur le site du fabricant à partir des identifiants reçus lors de la commande. L'interface est en anglais.

Logiciels compatibles :

Des logiciels gratuits pour contrôler le curseur sont disponibles sur le site et compatibles avec The Eye Tribe (BKB, GazeSpeaker, Click2Speak), d'autres proposent des interfaces avec des gros boutons faciles à pointer par exemple (Talking mat, H Mouse, Dynamic keyboard, GazeTalk)

Configurations requises :

The Eye Tribe est compatible avec Windows 7/8, Mac OS X.8.4 Mountain Lion ou plus et Android 4.4.2. C'est actuellement le seul dispositif compatible avec ces 3 systèmes. Les modèles de tablette Android compatibles sont rares et recensés sur le site.

Avantages :

- Prix accessible au grand public
- Fonctionne avec des lentilles

Inconvénients :

- Interface en anglais
- Commercialisé seulement sur internet
- Réserve quant à l'utilisation avec des lunettes à double foyer, ou les verres traités
- Manque de possibilités et de réglages pour une personne en situation de handicap :
 - Ne permet pas de cliquer
 - Stabilité du curseur non optimale
 - Assistance sommaire

Actuellement ce dispositif ne semble pas être conçu pour compenser une déficience, ni être une solution à long terme et fiable mais il peut correspondre à des besoins d'urgence, d'essai et d'entraînement.



FABRICANT	The Eye Tribe Amagerfaelledvej 56, Box 34 _ 2300 Copenhagen S http://theeyetribe.com
DISTRIBUTEUR	Uniquement via internet
TARIF INDICATIF	130€ fais de port inclus Fixation pour la tablette surface pro 45€

NuEye™ TRACKING SYSTEM



Ce système est une option de l'Accent 1 000 ou 1 400. Il offre un accès complet de l'appareil via un contrôle visuel.

L'accent 1 000/1 400 est un aide à la communication sous la forme d'une tablette tactile. Il permet l'affichage de grilles de communication personnalisables. Des grilles pré établies sont déjà intégrées. L'appareil possède également des voix de synthèse intégrées. Le défilement peut être visuel ou auditif.

Caractéristiques ACCENT 1 000 :

Accent 1000 : Ecran tactile de 10.1 pouces (28.2x18x3.5cm, 1630g)

Accent 1400 : Ecran tactile de 14 pouces (35.8x22.6x4.5cm, 2680g)

Logiciels compatibles :

Grilles Minspeak et logiciels NuVoice inclus

Configurations requises :

Windows 10

Avantages :

- Plusieurs profils peuvent être créés avec sauvegarde
- Usage portable, sur une table, au lit, sur le fauteuil roulant
- Peut être utilisé en binoculaire ou monoculaire
- Fonctionne avec des lunettes et des lentilles de contact
- S'adapte à tous les âges
- Poignée intégrée pour un maximum de portabilité
- Le démarrage et l'arrêt de l'appareil se fait instantanément au démarrage de la tablette.



FABRICANT DE NUEYE	Prentke-Romich Company 1022 Heyl Rd. Wooster OH, 44691 (330) 262-1984 MF, 08h00-17:00 EST Email: sales@prentrom.com Web: https://store.prentrom.com/accessories/nueye-tracking-system/nueye-tracking-system-br-accent-1400-accent-1200-and-accent-1000 développé en partenariat avec Sensomoteurs Instruments GmbH (SMI) en Allemagne
REVENDEUR FRANÇAIS ACCENT 1000/1400	Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : http://www.proteor.fr/
TARIF INDICATIF	ACCENT 1000 (garantie 1 an) : 8 950 € ACCENT 1000 (garantie 3 ans) : 9 491,60€ + NUEYE (option) : 8 716,64€ ACCENT 1400 (garantie 3 ans) : 12 497,79€ + NUEYE (option) : 8 716,64€

MyGaze n Eye Tracker



MyGaze n Eye Tracker est le successeur de l'original MyGaze. Il s'utilise avec un ordinateur portable ou une tablette. Il se fixe grâce à un aimant

Caractéristiques :

29.9x1.8x1.3cm, 70g

Il se connecte sur un port USB 3.0

Configurations requises :

Microsoft Windows 7 / 8 / 8.1 / 10

Logiciels compatibles :

Il n'est pas compatible avec le logiciel myGaze Assistive.

Fabricant	myGaze, web : http://www.mygaze.com
Revendeur	Disponible uniquement sur la Boutique en ligne de my Gaze http://eu-shop.mygaze.com/
Tarif indicatif	myGaze Shop : 499€ + 25€ (Prix de l'expédition en Europe)



TOBII CEYE (C SERIES) [Arrêt de fabrication]

Fabricant	Tobii Technology, Société basée à Stockholm, Suède. Web : http://www.tobiidynavox.com/
Revendeur français	Proteor 6 rue de la Redoute 21850 St Apollinaire Tél. 03 80 78 42 20 Web : www.aides.electroniques.proteor.fr

Ce produit a été abandonné en 2013. Le soutien et le service se terminera en 01/10/2018.



SYSTEMES DE POINTAGE A L'OEIL A L'ETRANGER

ALEA INTELLIGAZE



Le système IG-30 nécessite un système de caméra attachée au-dessous de l'écran, que ce soit un ordinateur portable, fixe ou une tablette.

Fonctionnement :

L'utilisateur doit se placer à 50-70cm de la caméra. L'adaptateur VESA fourni permet cet ajustement. La caméra se connecte à l'ordinateur via un port USB2 et nécessite une alimentation. Le paramétrage se réalise en une fois pour que l'ordinateur soit entièrement contrôlé par les mouvements oculaires.

Caractéristiques :

300x45x80mm³, 800g

Logiciels compatibles :

Les applications *IntelliGaze*, *Mind Express*, *The Grid2/3* sont fournies avec l'appareil. Egalement compatible avec *Text To Speech*, la plupart des logiciels de communication (*Rolltalk*, *GazeTalk*) ainsi que les applications standards de Windows.

Configurations requises:

Windows 7, 8, 10.

Avantages:

- Module multilingue: allemande et anglais et possibilité de l'étendre à toutes les langues européennes sur demande.
- Unité solide pouvant être déplacé ou stocké facilement
- Imagerie indépendante de l'éclairage ambiant
- Peut être utilisé avec la plupart des lunettes de correction et des lentilles de contact
- Prix économique

Inconvénients :

- Utilisation uniquement en intérieur
- Influence négative des lumières à haute infrarouge et des ampoules halogènes sur le traitement
- Peut être séparé du PC sur plusieurs mètres



FABRICANT	Web : http://www.alea-technologies.de/pages/en/products/intelligaze.php
REVENDEUR FRANÇAIS	Il n'y en a pas pour le moment.
TARIF INDICATIF	Prix similaire au TOBII PC EYE.

MAGIC EYE



Ce dispositif permettant de commander par le regard est composé d'une caméra et d'un logiciel de paramétrage. Le système comprend un objectif situé au centre pour capter l'œil, et 2 émetteurs infra-rouges. Ces 2 composants nécessitent 2 prises USB. Contrairement à la plupart des systèmes, la caméra doit être positionnée au-dessus de l'ordinateur portable, centrée et au plus proche de l'écran.

Fonctionnement :

L'écran de l'ordinateur devra être perpendiculaire à l'axe de la tête. La distance entre cet écran et l'utilisateur doit être comprise en 50 et 60cm. Pour le bon fonctionnement, l'ordinateur doit être surélevé de 10cm. Les fonctions de clic sont paramétrables (clic gauche, droit, double clic, clic maintenu, défilement vers le haut, le bas, arrêt, scroll).

Un raccourci clavier permet d'activer et de désactiver la poursuite oculaire.

Une installation à distance est recommandée (nécessitant le logiciel Skype pour le retour audio, le logiciel Teamviewer pour la prise en main à distance) bien que les drivers et le logiciel MagicEye soient téléchargeables.

Avantages :

- Les clignements réflexes sont pas ou rarement pris en compte
- Mouvements de la tête de faible amplitude n'altère pas le fonctionnement du système
- Port de lunettes possible
- Peu influencé par les variations d'éclairage

Inconvénients :

- Nécessite de placer l'utilisateur dans la même position, devant l'écran, d'une séance à l'autre (important de prendre des repères)

Logiciels compatibles : Le Logiciel *Magickeyboard* est inclus. *The Grid*, *Mind Express* sont compatibles.



FABRICANT	Ao cuidado do Prof. Luis Figueiredo, Escola Superior de Tecnologia e Gestão Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50 6301-559 Guarda http://www.magickey.ipg.pt/Default.aspx
REVENDEUR FRANÇAIS	Produit disponible en passant par Magickey
POIDS, TAILLE	200gr – 210 x 45 x 80 mm
TARIF INDICATIF	2000€ € HT

SEETECH

SeeTech est un système de communication développé et produit uniquement par la société allemande HumanElektronik. Il fonctionne avec le logiciel de communication intuitif, VS Kommunikator. Lorsqu'il est activé avec la commande visuelle, le fait de fixer du regard un symbole à l'écran déclenche un clic de souris. De nombreuses actions peuvent ainsi être exécutées. Sont notamment disponibles:

- Commande vocale d'expressions prédéfinies
- Rédaction, enregistrement et édition de textes individuels
- Contrôle de l'environnement.

SeeTech® PRO est un dispositif combinant un outil de communication et un contrôle à l'œil. Il est embarquable sur un fauteuil roulant et peut également être monté sur un lit, une table ou un mur.

SeeTech® SEULEMENT est un module de contrôle des yeux fonctionnant avec des appareils Windows.



Nous n'avons pas actuellement de renseignements concernant le développement du produit en langue française.

Caractéristiques : 345 x 415 x 75 mm

Fonctionnement : La distance de travail est de 50 à 65 cm

Configurations requises : Windows 7 professionnel

Avantages :

- 2 prises USB
- 3 prises Jack : micro, contacteur et appel d'urgence

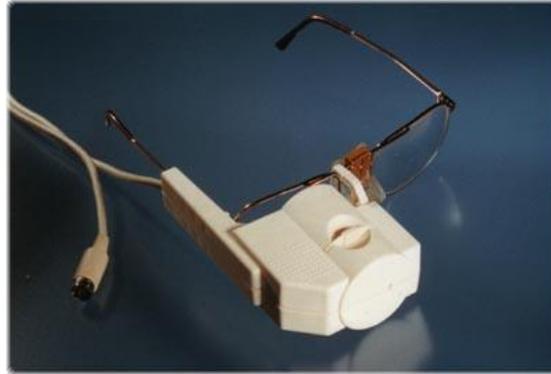
Inconvénients :

- Interface par infrarouge en option
- Mouvement de la tête tolérées sur 30 x 20 x 20 cm
- Prise Jack en option
- Lecteur de CD en option

Commentaires : La page web du fabricant a été mise à jour en novembre 2016. Nous avons essayé de les contacter pour recueillir davantage de détails sur ce produit, mais à ce jour aucune réponse n'a été donnée.

FABRICANT	Site web : http://www.see-tech.de (Allemagne)
------------------	--

VISION KEY



Vision Key combine une caméra associée à une petite unité de contrôle ; un détecteur oculaire et un micro-ordinateur mesurent la position de l'œil. Quand une sélection est faite, celle-ci apparaît sur l'unité de contrôle LCD et sur l'ordinateur. Les utilisateurs regardent un mot spécifique, une lettre ou un caractère sur l'écran virtuel placé en face d'eux, puis ils cliquent en maintenant leur regard jusqu'à ce qu'une sélection soit confirmée par un voyant vert et un bip.

Vision Key est conçu pour contrôler l'informatique et un outil de communication.

Trois modèles sont disponibles :

- Vision Key 5,3+ : version la plus standard.
- Vision Key 6,3V, 6,3H : pour les utilisateurs contrôlant difficilement leurs mouvements oculaires, ou qui ne peuvent bouger leur œil que verticalement ou horizontalement.
- Vision Key 7,3 : modèle d'évaluation pour les centres de réhabilitation essentiellement.

Avantages :

- Simple à transporter.
- Pas besoin d'ordinateur : Vision Key fonctionne aussi avec une synthèse vocale portable.
- Peut être utilisé dans toutes les positions (assise, allongée...).
- Pas de perturbation due au port de lentilles ou lunettes.
- Synthèse vocale en option : possibilité pour l'utilisateur de s'exprimer oralement.

Inconvénients :

- Dépend fortement de la clarté de l'œil et de la luminosité de l'environnement.
- La tête doit rester relativement immobile.
- Etalonnage peu évident.

Commentaires : La page web du fabricant a été mise à jour en octobre 2016. Nous avons essayé de les contacter pour recueillir davantage de détails sur ce produit, mais à ce jour aucune réponse n'a été donnée.

FABRICANT	H.K. Eye Can Ltd., 36, Burland Street Ottawa, Ontario K2B 6J8, CANADA http://www.eyecan.ca/
------------------	---



REFERENCES

Friedman M.B., Kiliany G., Dzmura M., Anderson D. (1981) The eyetracker communication system in *Proc John Hopkins 1st national search for applications of personal computing to aid the handicapped* .

Friedman M. B., Kiliany G., Dzmura M., Anderson D. (1982), The eyetracker communication system in *Johns Hopkins APL Technical Digest*, n°3(3), pp 250-252.

Frietman EEE (1984), The detection of eyeball movements with the eye-sistant Theoretical and applied aspects of eye movement research. In *Gale & Johnson*, eds Elsevier Science Pub.

Gauthier G.M. (1987), Bientôt des ordinateurs commandés par le regard in *Science & Vie Micro*, n°45, pp 109-111.

Kaczmarek R. (1992), Commande oculaire pour l'aide à la communication et au contrôle de l'environnement par l'handicapé moteur in *Motricité Cérébrale*, n° 13, pp.24-30.

Kate J.H., VanderMeer P. (1984), An electro-ocular switch for communication of the speechless in *Med Prog Technol* , n°10, pp 135-141.

Lacourse J.R., Hludik F.C. (1990), An eye movement communication-control system for the disabled in *Biomedical Engineering*, n°37(12), pp 1215-1220.

Thomson (1993), Système d'aide à la communication pour personnes handicapées. Questionnaire

Yamada M., Fukuda T. (1985), Eye movement control technique in word processor speeds communication for profoundly handicapped in *JEE*, pp 74-77.

San Agustin J., Skovsgaard H., Mollenbach E., Barret M., Tall M., Hansen D. W., Hansen J. P. (2010). Evaluation of a low-cost open-source gaze tracker. In *Proceedings of the 2010 Symposium on Eye-Tracking Research & Applications*, Austin : Texas, March 22-24. ETRA '10. ACM, New York, NY, 77-80. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1743666.1743685>

San Agustin J., Skovsgaard H., Hansen J. P., Hansen D. W. (2009). Low-cost gaze interaction: ready to deliver the promises In *Proceedings of the 27th international Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, Boston : USA, April 04 - 09, CHI EA '09. ACM, New York, NY, 4453-4458. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/1520340.1520682>