

Présentation d'un manche-réponse pour un simulateur d'aptitudes visuelles

J.-Ph. Nallet, D. Ramaciotti, G. Bugmann et J. Pittard
 Institut de médecine sociale et préventive de l'Université de Genève
 Unité de médecine du travail et d'ergonomie
 1211 Genève 4

1. Introduction

L'étude qui fait l'objet de cette communication s'inscrit dans le cadre du développement d'un appareil destiné à l'évaluation des aptitudes visuelles (une vingtaine de fonctions). L'originalité de cet appareil est de pouvoir simuler des conditions de vision telles qu'on les rencontre au poste de travail. Pour simplifier la tâche du sujet examiné, le système de réponse se réduit à un bouton-poussoir (dont l'utilisation ne pose pas de problème) et à un manche que l'on peut diriger dans huit orientations distantes de 45 degrés. La question posée est de savoir si pour un sujet, même non entraîné, les huit orientations lui donnent des chances égales de réussir la performance demandée.

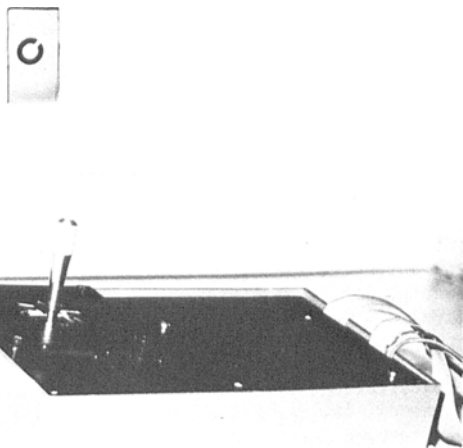


Fig. 1 : Manche-réponse du simulateur. En arrière-plan, dispositif de présentation des anneaux de Landolt.

2. Matériel et méthode

Le manche choisi est un manche de pilotage de modèle réduit télécommandé. Il actionne deux potentiomètres qui fournissent une réponse analogique proportionnelle à l'amplitude du déplacement. Nous avons mis au point un circuit électronique composé de quatre comparateurs. Ceux-ci donnent une réponse digitale indépendante de l'amplitude de déplacement. Les signaux de sortie de ce dispositif ont été adaptés au périphérique d'entrée d'un microprocesseur INTEL 8080.

Afin de diriger la réponse du sujet dans l'une des huit orientations, nous avons confectionné un guide en forme d'étoile.

Un programme de microprocesseur permet de lire la réponse fournie par l'électronique du manche et d'entraîner, au moyen d'un moteur pas-à-pas, un ruban portant des optotypes qui sont visibles à travers une fenêtre (figure 2).

A l'aide du dispositif décrit ci-dessus, une série de 54 anneaux de Landolt, d'acuité égale à 0,7 (afin d'éviter les erreurs de lecture), a été présentée, à deux reprises, à 24 personnes non entraînées.

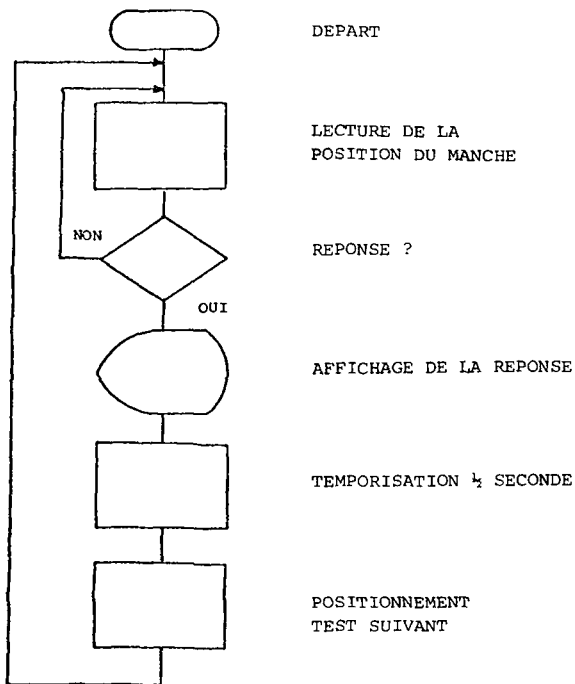


Fig. 2 : Organigramme du programme de présentation des optotypes et de lecture de la position du manche.

3. Résultats

Deux types d'erreurs ont pu être distinguées :

- erreurs dues au système de guidage du manche : dans ce cas, le sujet a choisi la bonne orientation, mais a buté contre le guide et a introduit le manche dans une mauvaise branche de l'étoile. Les sujets se sont rendus compte immédiatement de leur erreur.
- erreurs vraies : il s'agit d'une mauvaise coordination entre le repérage visuel et l'action. Les sujets ne se sont alors pas toujours rendus compte de leur erreur.

La proportion d'erreurs est de 17 pour mille présentations. Elles se répartissent en 7 pour mille d'erreurs dues au guidage et 10 pour mille d'erreurs vraies.

	diagonales	orthogonales	total
avec erreurs	17	1	18
sans erreur	1087	1487	2574
total	1104	1488	2592
prop. o/oo	15,3	0,6	6,9

$$\chi^2 = 19,93^{***}$$

Tableau 1

Légende du Tableau 1 :

Nombres et proportions de présentations et d'erreurs attribuables au guidage pour les orientations diagonales et orthogonales de l'anneau de Landolt.

Comme l'indique le tableau 1, les erreurs dues au guidage sont proportionnellement plus nombreuses dans les orientations diagonales.

	diagonales	orthogonales	total
avec erreurs	18	8	26
sans erreur	1086	1480	2566
total	1104	1488	2592
prop. o/oo	16,3	5,3	10

$$\chi^2 = 7,62^{**}$$

Tableau 2 : Nombres et proportions des présentations et erreurs "vraies" pour les orientations diagonales et orthogonales.

On voit au tableau 3 que l'on n'a détecté aucune erreur dans le sens avant-arrière. La majorité de nos sujets étant droitiers, on ne s'étonne pas que les mouvements vers la droite aient été plus correctement réalisés que vers la gauche.

	avec erreurs	sans erreur	total	prop. o/oo
0	0	336	336	0
1	5	427	432	11,5
2	3	429	432	6,9
3	3	237	240	12,5
4	0	384	384	0
5	6	234	240	25,0
6	5	331	336	14,8
7	4	188	192	20,8
total	26	2566	2592	10,0

$$\chi^2 = 16,43^*$$

Tableau 3 : Nombres et proportions de présentations et d'erreurs vraies pour chacune des orientations du manche.

4. Conclusion

Etant donné que le taux global d'erreurs s'est révélé faible, nous pouvons envisager d'utiliser ce dispositif dans la pratique, sous réserve d'un certain nombre de modifications et de précautions :

- a) le système de guidage doit être amélioré, surtout dans les orientations diagonales;
- b) pour répartir plus également les erreurs dans les huit orientations, il conviendra de présenter plus souvent les orientations les plus faciles, sans pour autant défavoriser les astigmatés. Toutefois, ce dispositif ne devra pas être utilisé tel quel pour dépister l'astigmatisme.

Remerciements

Nous remercions Mesdames L. Zoganas et I. Schöni pour leur précieux concours.

Cette étude a pu être faite grâce à l'aide d'ESSILOR INTERNATIONAL.

Zusammenfassung

Diese Studie ist ein Teil des Programmes zur Entwicklung eines Apparates für die Abschätzung der Sehfähigkeit. Ihr Zweck ist die Richtigstellung eines Hebels, der in acht Richtungen in Bewegung gesetzt wird, die den acht Richtungen des Landolt-Ringes entsprechen. Die Vorrichtung setzt sich aus einem Steuerhebel eines reduzierten Modelles, einem elektronischen Digitalisierungssystem und einem Mikroprozessor-Programm zusammen, das der Präsentation der Probe und ebenfalls der Anzeige der Antwort dient.

Die Versuche, die an 24 nicht-trainierten Versuchspersonen gemacht wurden, haben gezeigt, dass verhältnismässig wenige Fehler entstehen, dass aber die diagonalen Orientierungen weniger leicht zu treffen sind als die orthogonalen.

Man schlägt Lösungen zur Verbesserung des Systems vor.

Summary

In this paper, the design and testing of the control of a new visual screener are described. The equipment is composed of a push-pull lever, an electronic digitalizer and a display on which Landolt rings are presented.

The problem to be solved was to check whether the eight directions in which the lever could be oriented were equally reliable. For this purpose, 24 untrained subjects were required to respond to 108 by-chance oriented optotypes. This experiment demonstrated that the device was reliable in this respect that it produced very few errors; however, reliability was unequally distributed over the eight orientations. Suggestions for improvement were made.

Adresse des auteurs

J.-Ph. Nallet, D. Ramaciotti, G. Bugmann et J. Pittard
 Institut de médecine sociale et préventive de l'Université de Genève - Unité de médecine du travail
 CH - 1211 GENEVE 4