

**Amélioration  
des performances cognitives  
chez 85 abonnés assidus  
d'un site Internet  
d'entraînement cognitif**

Bernard Croisile (1), Sandrine Bélier (2),  
Gaël Allain (2), Michel Noir (2),  
Franck Tarpin-Bernard (2)

(1) Centre Mémoire de Ressources et de Recherche de Lyon,  
*Laboratoire de Neuropsychologie, Fonctions cognitives,  
Langage et Mémoire* - Hôpital Neurologique, Lyon.

(2) *Scientific Brain Training*, 66 boulevard Niels Bohr, 69100  
Villeurbanne.

## RESUME

**Objectif.** Plusieurs études ont montré la possibilité d'améliorer les performances de sujets sains lors d'un entraînement cognitif. Nous avons analysé l'évolution des performances de 85 abonnés assidus à un site Internet d'entraînement cognitif après 500 exercices.

**Matériel.** Le site Internet [www.happyneuron.com](http://www.happyneuron.com) propose à des sujets désireux d'exercer leur habilité cognitive une quarantaine d'exercices ludiques dans cinq domaines cognitifs (mémoire, attention, langage, fonctions exécutives, visuo-spatial). Conçus par une équipe de docteurs en neuropsychologie et en psychologie cognitive, les exercices sont destinés à des sujets exempts de pathologies cognitives et vivant chez eux. Ils ont été validés par un groupe de recherche de l'Université Tous Ages (Université Lyon 2). Pour éliminer l'effet de prise en main du site et des exercices, les performances de 85 abonnés ont été analysées entre le 75<sup>ème</sup> (T75) et le 500<sup>ème</sup> exercices (T500). Par différents indicateurs cognitifs, chaque exercice alimente des scores combinés *mémoire, attention, langage, fonctions exécutives, visuo-spatial*.

**Résultats.** L'âge moyen des abonnés est de 53,5 ans  $\pm$  14,8. On note que 36% des abonnés ont plus de 60 ans et que 14% ont plus de 70 ans, ce qui indique que les exercices leur sont bien adaptés. Les femmes sont majoritaires (58%). Le niveau universitaire prédomine (55%), il est plus marqué chez les hommes (61% contre 51%). A T75, le score *fonctions exécutives* est significativement supérieur aux quatre autres. A T500, les performances des abonnés sont significativement améliorées pour chaque score cognitif ( $p = 0,0001$ ). A T500, le score *fonctions exécutives* est toujours significativement supérieur aux scores *mémoire, langage* et *visuo-spatial* mais pas au score *attention*. Les abonnés ont progressé en moyenne de +14% (score *mémoire*) à +20% (score *langage*), la progression globale étant de +16%. Ni l'âge, ni le genre, ni le niveau socio-éducatif n'ont influencé les progressions.

**Conclusion.** Indépendamment de l'âge, du genre et du niveau socio-éducatif, un entraînement cognitif sur des exercices d'un site Internet a significativement augmenté les scores combinés de 85 abonnés assidus.

## INTRODUCTION

- L'avancée en âge s'accompagne d'une fragilité progressive des fonctions cognitives contre laquelle chacun désire se prémunir.
- Une méta-analyse a montré que les performances de mémoire d'adultes âgés sains étaient améliorées par des exercices d'entraînement (Verhaeghen, 1992).
- D'autres travaux ont démontré l'impact significatif d'un *style de vie cognitivement stimulant* sur le confort cognitif personnel (Hultsch, 1999; Kliegel, 2004; Wilson, 2003).
- L'étude ACTIVE a montré que des entraînements amélioraient significativement les secteurs entraînés (mémoire, vitesse cognitive, raisonnement), mais sans généralisation, ni aux autres domaines, ni au quotidien (sauf pour le raisonnement), avec un maintien 5 ans plus tard (Ball, 2002; Willis, 2006). Le groupe *raisonnement* avait un moindre déclin fonctionnel à 5 ans.
- Des travaux prospectifs et rétrospectifs ont montré que l'éducation et l'entretien

cognitif (activités sociales, loisirs) s'associaient à un moindre risque de survenue d'une maladie d'Alzheimer ((Fabrigoule, 1995; Stern, 1999; Friedland, 2001; Scarmeas, 2001 et 2006; Wilson, 2002 et 2005; Bennett, 2003).

- Nous rapportons notre expérience de l'évolution des performances de 85 abonnés assidus à un site Internet d'entraînement cognitif ([www.happyneuron.com](http://www.happyneuron.com)) après 500 exercices réalisés.

## METHODE

- Comme cela a été démontré il y a 11 ans (Rebok, 1996), les seniors savent manipuler efficacement un ordinateur et ne manifestent aucune opposition à cette nouvelle technologie.

### Le site Internet [www.happyneuron.com](http://www.happyneuron.com)

- Le site Internet [www.happyneuron.com](http://www.happyneuron.com) propose à des sujets désireux d'exercer leur habilité cognitive une quarantaine d'exercices ludiques dans cinq domaines cognitifs (*mémoire, attention, langage, fonctions exécutives, visuo-spatial*).
- Ces exercices sont destinés à des sujets sains, exempts de pathologies cognitives, et vivant chez eux.
- Les exercices ont été conçus par une équipe de quatre docteurs en neuropsychologie et en psychologie cognitive.
- Le principe de l'abonnement repose sur la réalisation régulière par le sujet d'un ensemble d'exercices variés qui lui permettent :
  - de réaliser les exercices qui l'intéressent,
  - de travailler les secteurs cognitifs où il se sent fragile.
- L'analyse de 628 abonnés révèle une majorité de femmes (64%), une prédominance du niveau universitaire (56%), un âge moyen de 41,8 ans (avec 3 pics : 22 ans, 44 ans et 57 ans) (Croisile, 2006).
- Les sujets de plus de 70 ans représentent 9% des abonnés.

### Les exercices du site

- Les exercices sont régulièrement validés par deux groupes de recherche (20 seniors) de l'Université Tous Ages (Université Lyon 2).
- Chaque exercice comprend 3 parties :

- un « *Exemple* » pédagogique
- « *Pour en savoir plus* » (explications sur son intérêt)
- l'« *Exercice* » lui-même.
- Trois niveaux de difficultés (*facile, intermédiaire, difficile*) et différentes variantes thématiques sont proposés.
- A la fin de l'exercice, le sujet peut, s'il le désire, accéder à ses « *Résultats* » (*Exactitude et Temps de réalisation*). Ceux-ci sont établis en tenant compte de l'âge, du genre et du niveau socio-éducatif du sujet (méthodes des percentiles).
- Les *Résultats* sont accompagnés, si le sujet le désire, de conseils et de commentaires rassurants.
- Les objectifs sont que l'abonné :
  - s'approprie chaque exercice (*Exemple, Pour en savoir plus*),
  - développe une stratégie de réussite en analysant pourquoi et comment il échoue, et pourquoi et comment il réussit,
  - essaye éventuellement d'être plus rapidement exact (la rapidité de réussite n'étant pas l'objectif initial)
  - soit rassuré par les commentaires.

### **Le superviseur informatique**

- Par différents indicateurs cognitifs, chaque exercice alimente des scores combinés de *mémoire, attention, langage, fonctions exécutives, visuo-spatial*.
- Un suivi longitudinal des performances du senior est effectué au moyen d'un superviseur qui tient compte de la valeur d'indicateurs cognitifs liés aux exercices. Au fur et à mesure que l'utilisateur progresse dans son entraînement, d'autres indicateurs seront alimentés (performances déduites des scores obtenus).
- L'abonné est libre de choisir ses exercices d'entraînement.
- Néanmoins, à chaque connexion, un superviseur informatique lui propose quatre exercices adaptés à ses comportements. L'objectif est d'éviter la routine et de stimuler la variété de l'entraînement. L'abonné est libre de lancer un ou plusieurs de ces exercices dans l'ordre qu'il désire.
- Pour chaque exercice, le superviseur conseille également une variante et un niveau de difficulté.

- Ce choix des quatre exercices et de leurs niveaux de difficulté est guidé par 3 critères différents ayant la même pondération :
  - exercices qui entraînent les fonctions cognitives pour lesquelles l'abonné semble le moins à l'aise,
  - exercices peu joués par l'abonné,
  - exercices pas joués depuis longtemps par l'abonné.

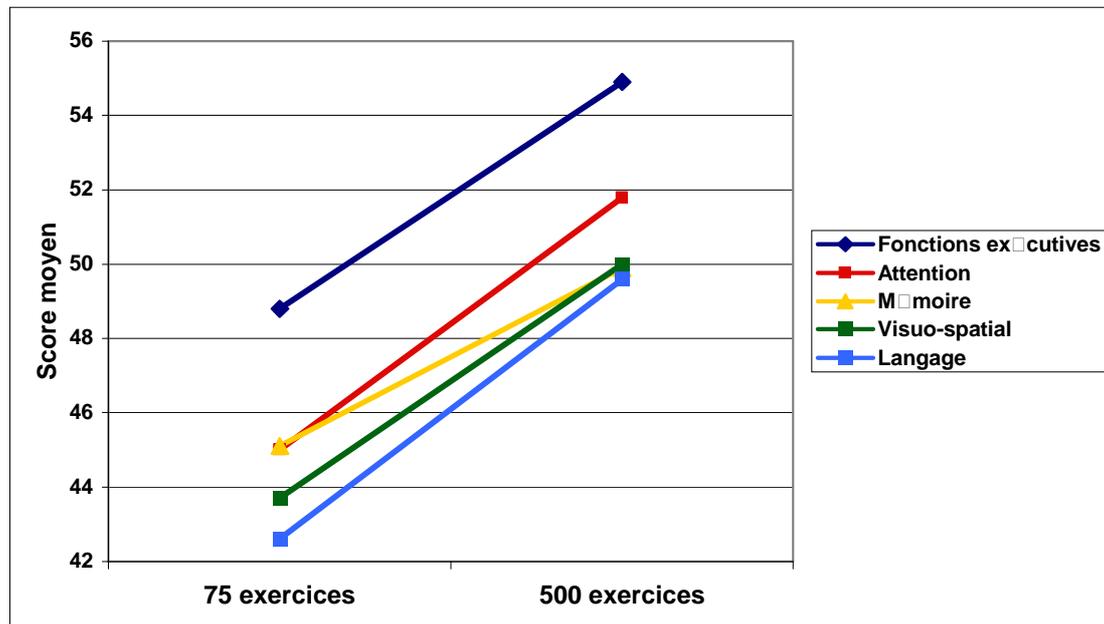
### **Le choix des abonnés assidus**

- 85 abonnés ont été retenus sur les critères suivants :
  - plus de 20 ans
  - durée d'entraînement supérieure à un mois
  - au moins 5% des exercices pour chaque domaine
  - pas plus de 50% d'exercices pour un domaine.
- Pour éliminer l'effet de prise en main du site et des exercices, les performances ont été analysées entre le 75<sup>ème</sup> (T75) et le 500<sup>ème</sup> exercices (T500).

## RESULTATS

- Age moyen des 85 abonnés assidus = 53,5 ans  $\pm$  14,8 (23-81).
- 36% des abonnés ont plus de 60 ans et 14% ont plus de 70 ans, ce qui indique que les exercices sont bien adaptés aux seniors.
- Les femmes sont majoritaires (58%).
- Le niveau universitaire prédomine (55%), il est plus marqué chez les hommes (61% contre 51% pour les femmes).
- A T75, le score *fonctions exécutives* est significativement supérieur aux quatre autres ( $p = 0,009$ ).
- A T500, les performances des abonnés sont significativement améliorées pour chacun des 5 scores cognitifs ( $p = 0,0001$ ).
- A T500, le score *fonctions exécutives* est toujours significativement supérieur aux scores *mémoire*, *langage* et *visuo-spatial* mais pas au score *attention* ( $p = 0,007$ ).

Résultats de l'entraînement cognitif sur les scores des cinq domaines entraînés chez 85 abonnés assidus du site [www.happyneuron.com](http://www.happyneuron.com).



- La progression globale des abonnés est de +16%.
- Pour chaque domaine, la progression moyenne est de : +14% (score *mémoire*), +16% (score *fonctions exécutives*), +18% (scores *attention* et *visuo-spatial*) et +20% (score *langage*).

- Ni l'âge, ni le genre, ni le niveau socio-éducatif n'ont influencé les progressions des abonnés.

## DISCUSSION et CONCLUSION

- L'avancée en âge s'accompagne d'une réduction de la mémoire de travail, de la vitesse cognitive, des ressources attentionnelles.
- Les personnes âgées subissent en outre des stéréotypes négatifs, sont plus isolées et moins aventureuses. Elles sont toutefois créatives et curieuses, et démontrent sagesse et expérience.
- Chez 85 abonnés assidus, l'entraînement a amélioré des scores cognitifs globaux issus de leurs performances lors d'exercices.
- Le domaine des *fonctions exécutives* est le plus amélioré.
- L'objectif de cet entraînement cognitif est triple :
  - montrer qu'il est possible d'améliorer leurs performances
  - transférer les stratégies acquises aux activités quotidiennes
  - renforcer leur estime d'eux-mêmes.
- En complément d'activités de loisirs classiques, la stimulation cognitive peut ainsi permettre à une personne âgée de mieux comprendre ses difficultés et de les travailler de façon ludique.

## REFERENCES

- Ball K, Berch DB, Helmers KF, Jobe JB, Leveck MD, Marsiske M, Morris JN, Rebok GW, Smith DM, Tennstedt SL, Unverzagt FW, Willis SL, for the ACTIVE Study Group. Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults. A Randomized Controlled Trial. *JAMA* 2002; 288: 2271-2281.
- Bennett DA, Wilson RS, Schneider JA et al. Education modifies the relation of AD pathology to level of cognitive function in older persons. *Neurology* 2003, 60: 1909-1915.
- Croisile B. La stimulation de mémoire. Quel rationnel ? Quels exercices ? *Revue de Gériatrie*, 2006 (juin), 31, n°6 : 421-433.
- Fabrigoule C, Letenneur L, Dartigues JF, Zarrouk M, Commenges D, Barberger-Gateau P. Social and leisure activities and risk of dementia: a prospective longitudinal study. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 485-490.
- Friedland RP, Fritsch T, Smyth KA, Koss E, Lerner AJ, Chen CH, Petot GJ, Debanne SM. Patients with Alzheimer's disease have reduced activities in midlife compared with healthy control-group members. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98 : 3440-3445.

- Hultsch DF, Hertzog C, Small BJ, Dixon RA. Use it or lose it: engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging ? *Psychol Aging*. 1999 Jun; 14(2): 245-263.
- Kliegel M, Zimprich D, Rott C. Life-long intellectual activities mediate the predictive effect of early education on cognitive impairment in centenarians: a retrospective study. *Aging Ment Health*. 2004 Sep; 8(5): 430-437.
- Rebok GW, Rasmusson DX, Brandt J. Prospects for Computerized Memory Training in Normal Elderly: Effects of Practice on Explicit and Implicit Memory Tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 1996; 10: 211-223.
- Scarmeas N, Levy G, Tang MX, Manly J, Stern Y. Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology* 2001, 57 (12) : 2236-2242.
- Scarmeas N, Albert SM, Manly JJ, Stern Y. Education and rates of cognitive decline in incident Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2006, 77: 308-316.
- Stern Y, Albert S, Tang MX, Tsai WY. Rate of memory decline in AD is related to education and occupation: cognitive reserve ? *Neurology* 1999 ; 53 (9) : 1942-1947.
- Verhaeghen P, Marcoen A, Goossens L. Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study. *Psychology and Aging*, 1992; 7: 242-251.
- Willis SL, Tennstedt SL, Marsiske M, Ball K, Elias J, Koepke KM, Morris JN, Rebok GW, Unverzagt FW, Stoddard AM, Wright E; ACTIVE Study Group. Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *JAMA* 2006; 296(23): 2805-2814.
- Wilson RS, Mendes De Leon CF, Barnes LL, Schneider JA, Bienias JL, Evans DA, Bennett DA. Participation in Cognitively Stimulating Activities and Risk of Incident Alzheimer Disease. *JAMA* 2002 ; 287 : 742-748.
- Wilson RS, Barnes LL, Bennett DA. Assessment of lifetime participation in cognitively stimulating activities. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2003, 25(5): 205-213.
- Wilson RS, Barnes LL, Krueger KR, Hoganson G, Bienias JL, Bennett DA. Early and late life cognitive activity and cognitive systems in old age. *J Int Neuropsychol Soc*. 2005 Jul; 11(4): 400-407.