

# Standardisation et étalonnage français du "Mini Mental State" (MMS) version GRÉCO

*Michel Kalafat<sup>1,2</sup>, Laurence Hugonot-Diener<sup>1,3</sup>  
et Jean Poitrenaud<sup>1</sup>*

## Résumé

Cette étude a eu pour but d'établir des valeurs normales pour une version francophone du MMS de FOLSTEIN et al. Il s'agit de la version consensuelle élaborée par le GRÉCO (Groupe de réflexion sur les évaluations cognitives). Les normes ont été établies pour la note totale au MMS après contrôle de l'impact du sexe, de l'âge et du niveau socio-culturel (NSC) sur les performances. La population de référence comprend 1656 sujets en bonne santé (880 femmes, 776 hommes) âgés de 50 à 89 ans, répartis en quatre NSC. Cette population a été recrutée parmi les consultants des centres de bilan de santé de la CPAM et des caisses de retraite des cadres et des salariés de l'AGIRC-ARRCO, répartis sur l'ensemble du territoire français. Dans chacun des centres, les sujets ont été sélectionnés sur des critères médicaux permettant, en particulier, d'exclure toutes les conditions susceptibles d'altérer le fonctionnement cognitif. Etant donnée la distribution non normale de la note totale au MMS, toutes les analyses ont été effectuées à l'aide de tests statistiques non

- 
1. Groupe de Réflexion sur les Évaluations Cognitives (GRÉCO).
  2. Hôpital de la Salpêtrière, Centre de Neuropsychologie, Pr. B. Dubois, Hôpital de la Salpêtrière.
  3. CEPEVI : Centre de Prévention, d'Etude et de recherche sur le Vieillissement. (Paris).
- Adresse de correspondance : Dr M. Kalafat, Centre de Neuropsychologie, Pr. B. Dubois, Fédération de Neurologie, Hôpital de la Salpêtrière, 47 Bd de l'Hôpital, 75013 Paris, France (e-mail : neurokal@club-internet.fr).

paramétriques. Les résultats ont montré qu'il n'existait pas de différence significative entre les performances des hommes et celles des femmes (quels que soient l'âge et le NSC). Les performances ne se modifient pas non plus avec l'âge entre 50 et 79 ans ; au-delà de cet âge, elles déclinent légèrement mais significativement, cet effet délétère n'affectant toutefois pas les sujets du NSC le plus élevé. En revanche, dans toutes les classes d'âge, la note totale au MMS est apparue très significativement liée au NSC, les performances étant d'autant meilleures que le NSC est plus élevé. En conséquence, les valeurs normales ont été calculées indépendamment de l'âge et du sexe, pour quatre NSC dans l'intervalle d'âge 50-79 ans. Dans la classe d'âge 80-89 ans, les effectifs étaient insuffisants pour établir directement des normes en fonction de l'âge et du NSC. Cette étude souligne la nécessité de prendre en compte le NSC avant toute interprétation de la note totale au MMS.

**Mots clés :** MMS, version GRÉCO, standardisation, données normatives.

**Key words:** MMS, GRÉCO version, standardization, normative data.

## INTRODUCTION

Le Mini Mental State, ou MMS, de Folstein, Folstein et McHugh (1975) est un instrument d'évaluation des fonctions cognitives conçu pour un dépistage rapide des déficits cognitifs. Sa facilité d'administration, sa rapidité ainsi que l'étendue des fonctions explorées, l'ont rapidement imposé parmi les instruments d'évaluation brève des fonctions cognitives. Il est largement utilisé dans de nombreux pays et existe dans les langues européennes les plus courantes.

L'étude de ses qualités métrologiques a donné lieu à plus de 150 publications, essentiellement en langue anglaise. Le MMS a toutefois certaines limites et en particulier ne permet pas à lui seul de définir la nature du déficit cognitif ni de porter un diagnostic de démence.

Il existait différentes versions françaises de cette épreuve. Cette diversité, qui, entre autres, avait pour effet de diminuer la fidélité inter-

examineurs de l'épreuve, constituait un inconvénient évident. Pour remédier à cette situation, le Groupe de Réflexion sur les Évaluations Cognitives (GRÉCO) a mis au point, en 1998, une version consensuelle francophone (annexe A), qui est très proche de la version américaine. La traduction de la version originale de Folstein et al. (1975) et son adaptation française ont été réalisées par une commission du GRÉCO et approuvées par une assemblée plénière de ce groupe ; cette version consensuelle a été publiée en 1999 par Déroutesné, Poitrenaud, Hugonot, Kalafat, Dubois et Laurent). Cet article est consacré à l'étalonnage de la note totale de cette version francophone du MMS.

## MÉTHODOLOGIE

### 1. Caractéristiques de l'étalonnage

Il a été initialement envisagé d'établir des données normatives en fonction du sexe, de l'âge et du niveau socio-culturel (NSC), afin de contrôler l'impact éventuel de ces trois variables sur les résultats de l'épreuve. Quatre classes d'âge, 50-59 ans, 60-79 ans, 70-79 ans et 80-89 ans ont été retenues ; Ce choix a été guidé par l'idée que le MMS est surtout destiné à détecter les déficits cognitifs des sujets âgés ou vieillissants. Le NSC des sujets a été évalué sur une échelle en quatre points (selon une technique décrite en détail en annexe B).

Les résultats de plusieurs études (Bravo et Hebert, 1997 ; Crum, Anthony, Bassett et Folstein, 1993 ; Gagnon, Leteneur et Dartigues, 1990 ; Grigoletto, Zappala, Anderson et Lebowitz, 1999) ayant clairement montré que, chez les sujets "normaux", la distribution de la note totale était dissymétrique avec un "effet de plafond" très marqué, il a été décidé de réaliser un étalonnage en centiles. Ce type d'étalonnage nécessitant un effectif important, il a été projeté de recruter 50 sujets dans chacun des 32 sous-groupes déterminés par le croisement des trois variables socio-démographiques (sexe, âge et NSC).

## 2. Population de l'étude

**2.1. Source de recrutement.** La population de l'étude a été recrutée parmi des sujets ambulatoires, qui consultaient les Centres d'Examen de Santé des Caisses Primaires de l'Assurance Maladie (CES-CPAM) ou les centres de prévention des caisses de retraite de l'AGIRC-ARRCO ; treize centres CES-CPAM et neuf centres AGIRC-ARRCO répartis dans différentes régions de France métropolitaine (Annecy, Bourg en Bresse, Douai, Grenoble, Marseille, Nantes, Nice, Paris, Périgueux, Poitiers, Saint-Brieuc, Tarbes, Toulon, Toulouse, Troyes) ont participé à l'étude. Dans les CES-CPAM, le médecin évaluateur pratiquait un bilan de santé approfondi ; dans les centres AGIRC-ARRCO, le même type de bilan était réalisé par un médecin gériatre, et complété par un examen neuropsychologique. Chaque centre disposait d'un ou plusieurs médecins évaluateurs et d'un seul médecin coordinateur.

L'accord de participation et les données médicales ont été recueillies par un médecin. La passation du MMS a été réalisée par un évaluateur, médecin ou non-médecin (infirmier(ère) ou psychologue). Tous les évaluateurs ont été formés à la passation du MMS.

**2.2. Modalités de recrutement.** Tous les sujets de l'étude ont été sélectionnés en deux étapes :

1) une sélection a priori a permis d'éliminer les sujets déments déjà diagnostiqués, les sujets souffrant d'handicaps sensoriels patents (constituant un obstacle pour la passation du MMS), ceux dont la langue maternelle n'était pas le Français et les sujets institutionnalisés au moment de l'examen. Les sujets suspects de démence (MMS inférieur à 24 et/ou perte d'autonomie récente) étaient adressés à un centre de consultation-mémoire de référence (membre du GRÉCO) pour un bilan cognitif complémentaire.

2) Une sélection a posteriori a été effectuée par la relecture de tous les dossiers par l'un des auteurs (LHD), et par l'application rigoureuse des critères prévus par le protocole. À savoir, ont été exclus les sujets ayant déjà passé le MMS au moins une fois, ceux ayant été hospitalisés au cours des deux derniers mois quelle que soit la raison, ou au cours des dix dernières années pour raison psychiatrique, ceux qui avaient une

pathologie somatique grave, une pathologie neurologique ou psychiatrique connue (autre qu'une démence), ceux ayant subi un traumatisme crânien avec perte de connaissance, les sujets alcooliques, et ceux qui présentaient un état dépressif ou anxieux patent le jour de l'examen ; ainsi que ceux qui prenaient un psychotrope (à dose suffisante pour avoir une action démontrée sur les fonctions cognitives). Les sujets dont les dossiers comportaient des données manquantes ont été éliminés (en raison de l'anonymat des dossiers, il était impossible de compléter les dossiers à posteriori).

## 3. Déroulement de l'étude

La coordination de l'étude et le recueil des données ont été réalisés par CEPEVI (Centre de Prévention, d'Etude et de recherche sur le Vieillessement ; Paris). L'étude a été menée conformément aux recommandations de la CNIL (Commission Nationale Informatique et Liberté). L'anonymat a été strictement respecté ; les sujets ont été informés des objectifs et modalités de l'étude et ont reçu un formulaire d'accord de participation, rappelant le caractère confidentiel des informations recueillies.

## RÉSULTATS

### 1. Description de la population

Un échantillon de 1962 sujets a accepté de participer à l'étude et a passé le MMS. Après examen des dossiers, 306 sujets ont été exclus selon la procédure décrite ci-dessus. Au total, 1656 sujets en bonne santé ont été admis. Cette population de référence comprenait 880 femmes et 776 hommes, d'âge moyen 62,8 ans (écart type = 8,9 ; médiane = 62 ; étendue = 50-94). Les 8 sujets de plus de 89 ans ont été inclus dans la classe 80-89 ans pour les analyses statistiques et l'établissement des données normatives. Le NSC moyen était de 2,6 (médiane = 2). La note totale au MMS variait de 16 à 30 (médiane = 28).

Le tableau 1 donne la répartition des sujets selon le sexe, la classe d'âge et le NSC. On constate que, pour 13 sous-groupes sur 32, il n'a pas été possible d'atteindre l'objectif consistant à recruter 50 sujets. Les déflections concernent surtout les deux classes d'âge les plus élevées et tout particulièrement la classe 80-89 ans.

Des regroupements ont donc été envisagés ; afin d'évaluer les possibilités de regroupement, les relations entre chacune des variables socio-démographiques et la note totale ont été analysées en commençant par le sexe, sachant que cette variable est, parmi les trois, celle qui en général influence le moins les résultats des épreuves cognitives.

**Tableau 1**  
Description de la population de référence : répartition des sujets selon le sexe, la classe d'âge et le niveau socio-culturel (NSC)

	50-59 ans	60-69 ans	70-79 ans	80-89 ans	Total
<b>Hommes</b>					
NSC1	37	50	5	3	95
NSC2	112	124	48	4	288
NSC3	56	61	25	6	148
NSC4	113	64	62	6	245
Total	318	299	140	19	776
<b>Femmes</b>					
NSC1	53	64	11	9	137
NSC2	117	120	62	21	320
NSC3	75	51	64	13	203
NSC4	86	68	60	6	220
Total	331	303	197	49	880
<b>Total hommes et femmes</b>	649	602	337	68	1656

**Table 1**  
Description of the reference population: distribution of the subjects according to sex, age group, and socio-cultural level (SCL)

## 2. Relation entre la note totale au MMS et chacune des variables socio-démographiques

**2.1. Effet du sexe.** Dans chacun des 16 sous-groupes déterminés par le croisement de la classe d'âge et du NSC, les performances des hommes ont été comparées à celles des femmes par le test U de Mann-Whitney. Les résultats de cette comparaison sont rapportés dans le tableau 2. On constate qu'il n'existe aucune différence significative entre

**Tableau 2**  
Comparaison inter-sexe sur la note totale au MMS, à âge et niveau socio-culturel (NSC) constants : valeur des médianes et résultat du test U de Mann-Whitney

50-59 ans	Médianes		p		60-69 ans	Médianes		p	
	H	F				H	F		
NSC1	28	28	0.97	ns	NSC1	27	26	0.17	ns
NSC2	28	28	0.20	ns	NSC2	28	28	0.70	ns
NSC3	28	28	0.92	ns	NSC3	29	29	0.75	ns
NSC4	29	29	0.93	ns	NSC4	29	29	0.99	ns
70-79 ans	Médianes		p		80-99 ans	Médianes		p	
	H	F				H	F		
NSC1	27	28	0.33	ns	NSC1	28	26	0.35	ns
NSC2	28	28	0.41	ns	NSC2	27	27	0.45	ns
NSC3	29	29	0.57	ns	NSC3	28	28	0.10	ns
NSC4	29	29	0.20	ns	NSC4	28	30	0.09	ns

p : significativité de la différence intersexe au test de Mann-Whitney.

**Table 2**  
Intersex differences in total score on MMS according to age group and socio-cultural level (SCL): value of medians and results of the Mann-Whitney U test

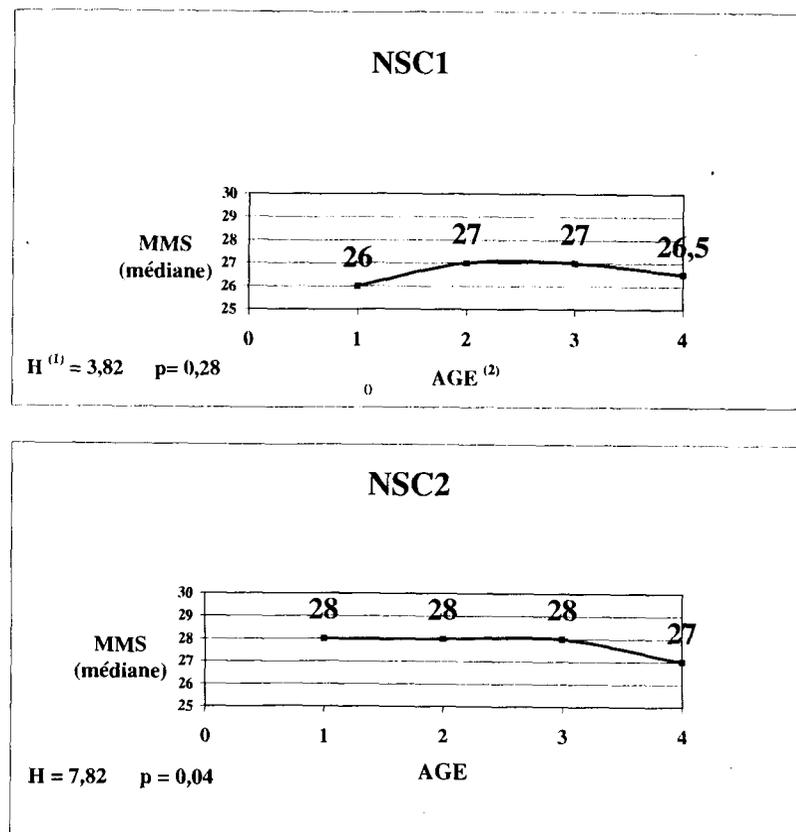
les hommes et les femmes lorsque l'âge et le NSC sont contrôlés, les valeurs des médianes étant d'ailleurs identiques ou très voisines. Ces résultats permettant de conclure que le sexe n'influence pas la note totale du MMS, il a été décidé de regrouper les hommes et les femmes afin d'évaluer les effets de l'âge et du NSC.

**2.2. Effets de l'âge et du NSC.** L'influence de chacune de ces deux variables socio-démographiques a été évaluée, l'autre étant maintenue constante.

**Effet de l'âge.** La Figure 1 montre l'évolution de la valeur médiane en fonction de la classe d'âge dans chacune des catégories socio-culturelles. Cette évolution suggère que l'influence de l'âge est, dans l'ensemble, relativement faible et varie quelque peu d'un NSC à l'autre, ce que confirme la comparaison des performances des quatre classes d'âge par le test H de Kruskal-Wallis. Pour les NSC 1 et 4, il n'existe pas de lien significatif entre l'âge et la note totale au MMS, les valeurs de H étant respectivement égale à 3.82 ( $p = 0.28$ ) et 7.02 ( $p = 0.07$ ) ; pour le NSC 1, les médianes des quatre classes d'âge sont très voisines ; elles sont identiques chez les sujets de NSC 4. Pour le NSC 2, le résultat du test de Kruskal-Wallis ( $H = 7.82$ ,  $p = 0.04$ ) indique que les performances des quatre classes d'âge ne sont pas homogènes. L'examen de la Figure 1 suggère que cette hétérogénéité provient d'une chute des performances chez les sujets de la classe d'âge 80-89 ans. En ce qui concerne le groupe des sujets de NSC 3, l'hétérogénéité est encore plus marquée ( $H = 10.93$ ,  $p = 0.01$ ) ; la valeur médiane apparaît inférieure pour les classes d'âge de 50-59 ans et de 80-89 ans. Si le déclin concorde avec l'ensemble des résultats observés dans les divers NSC pour la classe la plus âgée, celui trouvé pour la classe des plus jeunes est plus difficile à expliquer et pourrait correspondre à un biais de sélection ou/et un effet de cohorte (ce que nous n'avons pas vérifié ici). Afin de mieux analyser ce phénomène (qui se retrouve d'ailleurs chez les sujets de NSC 1), nous avons étudié l'impact de l'âge après exclusion des sujets de la classe d'âge 80-89 ans pour ces deux NSC (1 et 3). Les résultats de cette nouvelle analyse font apparaître des valeurs du H respectivement égales à 3.65 pour les NSC 1 et 4.96 pour les NSC 3, valeurs non significatives au seuil de  $p = 0.05$ . Au total, on peut conclure que, pour les NSC 1, 2

et 3, l'effet de l'âge apparaît faible ou nul entre 50 et 79 ans ; pour les sujets de 80-89 ans, la performance médiane décline par rapport aux classes d'âge précédentes, la différence était approximativement égale à

Figure 1. Note totale au MMS : évolution de la valeur médiane en fonction de la classe d'âge pour chacun des niveaux socio-culturels (NSC).

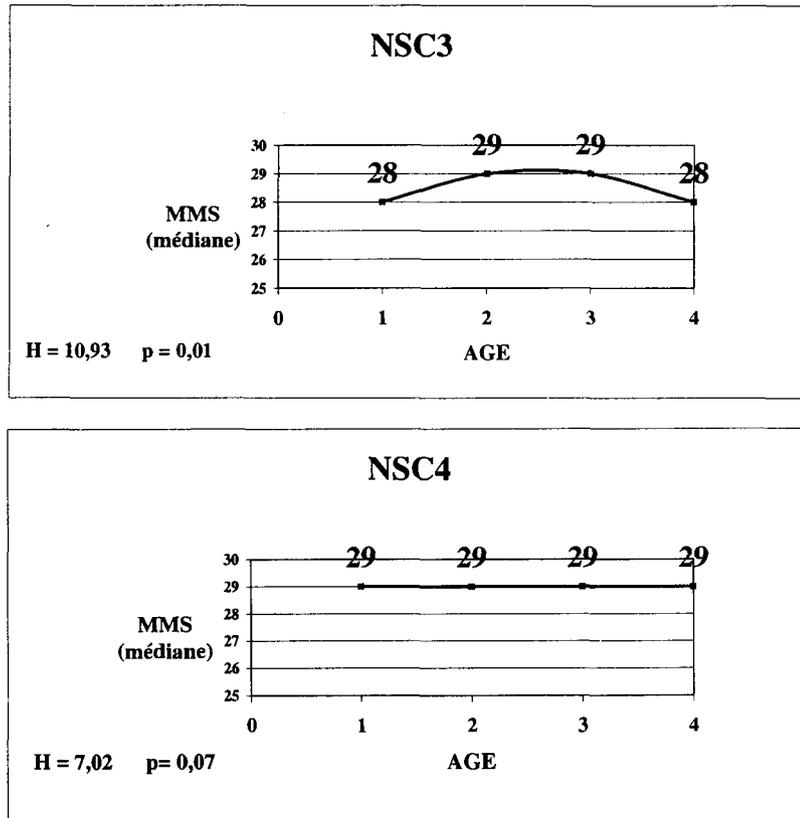


Note : (1) test "H" de Kruskal-Wallis.

(2) âge : 1 = 50-59 ans, 2 = 60-69 ans, 3 = 70-79 ans, 4 = 80-89 ans.

un point, ce qui suggère un effet délétère de l'âge, relativement discret, survenant seulement après 79 ans. En revanche, pour les sujets de NSC 4, l'effet de l'âge apparaît nul entre 50 et 89 ans.

Figure 1 (suite).



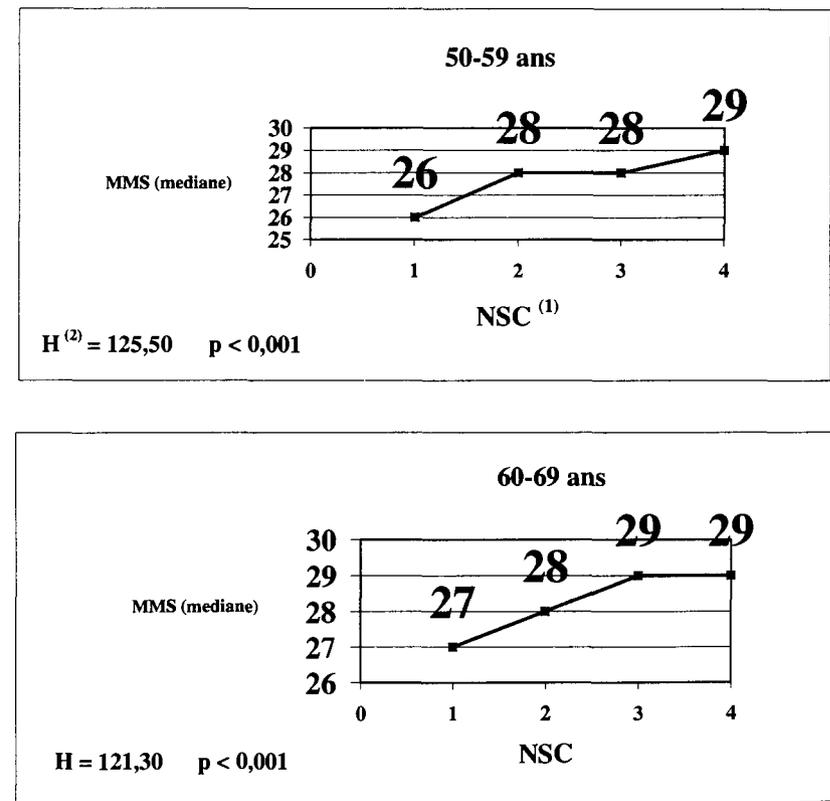
Note : (1) test "H" de Kruskal-Wallis.

(2) âge : 1 = 50-59 ans, 2 = 60-69 ans, 3 = 70-79 ans, 4 = 80-89 ans.

Figure 1. Total score on MMS: value of medians according to age group for each socio-cultural level (SCL).

*Effet du NSC.* Dans chacune des quatre classes d'âge, l'effet du NSC est très marqué ; la comparaison des quatre NSC par le test de Kruskal-Wallis révèle des différences très significatives,  $p$  étant toujours nettement inférieur à 0.01 (Figure 2). L'évolution de la valeur médiane montre que, d'une façon générale, les performances sont d'autant meilleures que le NSC est plus élevé.

Figure 2. Note totale au MMS : évolution de la valeur médiane en fonction du niveau socio-culturel (NSC), dans chacune des classes d'âge.



### 3. Évaluation de la fidélité de l'épreuve

Cette évaluation a été effectuée au moyen du coefficient de consistance interne alpha de Cronbach dont la valeur a été trouvée égale à 0.65. Cette valeur est assez faible et inférieure, notamment, à celle observée (0.78) dans l'étude de Mc Dowell, Kustjansson, Hill et Hebert (1997).

Figure 2 (suite).

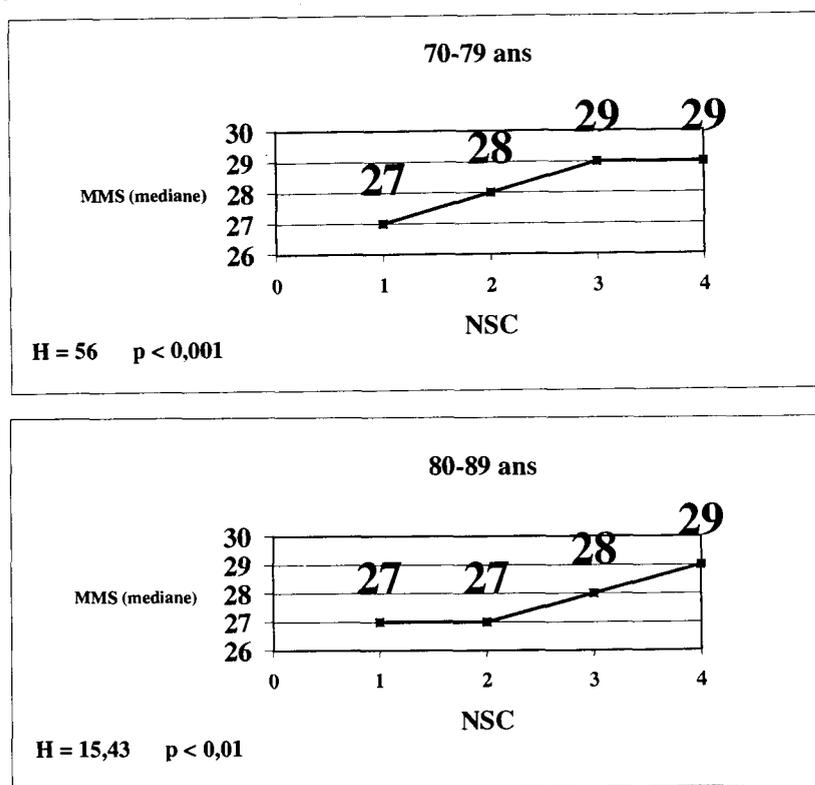


Figure 2. Total score on MMS: value of medians according to the socio-cultural level (SCL) for each age group.

### 4. Étalonnage de la note totale au MMS

L'analyse des relations entre la note totale au MMS et les variables socio-démographiques permet de conclure à un effet nul du sexe, à un effet négligeable de l'âge dans la tranche d'âge 50-79 ans et à un effet très marqué du NSC. En conséquence, pour l'intervalle d'âge 50-79 ans, l'étalonnage a été réalisé en ne tenant compte que du NSC. Dans la classe d'âge 80-89, l'effectif était trop insuffisant (N = 68) pour élaborer un étalonnage par NSC.

**4.1. Type d'étalonnage.** La Figure 3 montre la distribution de la note totale au MMS en fonction du NSC dans la classe d'âge 50-79 ans et dans celle de 80-89 ans. On remarque que, dans toutes les catégories socio-culturelles, cette distribution est non-normale avec un très net effet de plafond. Un étalonnage en écarts réduits étant, en conséquence, inadéquat, nous avons effectué un étalonnage en centiles.

**4.2. Élaboration des valeurs normatives dans la tranche d'âge 50-79 ans.** Le Tableau 3 donne, pour chacun des NSC, les valeurs des centiles 90, 75, 50, 25, 10, 5 et 1. Le centile 50 correspond à la médiane. Le centile 5 est considéré classiquement comme le "seuil pathologique" puisque la probabilité d'observer un tel score ou un score inférieur dans la population normale est égale ou inférieure à 5 %. Pour les scores égaux ou inférieurs au centile 1, cette probabilité est évidemment encore plus faible.

**4.3. Classe d'âge 80-89 ans.** L'insuffisance des effectifs ne nous a pas permis d'établir de valeurs normatives dans la classe d'âge 80-89 ans ; il est toutefois intéressant de noter que, dans cette classe d'âge, la valeur de la médiane reste identique à celles des tranches d'âge précédentes pour les sujets de NSC4, alors que pour ceux des NSC1, 2, 3, elle décline assez nettement par rapport à celle de la classe 70-79 ans.

Figure 3. Distribution de la note totale au MMS selon le niveau socio-culturel (NSC) dans les classes d'âge 50-79 ans et 80-89 ans

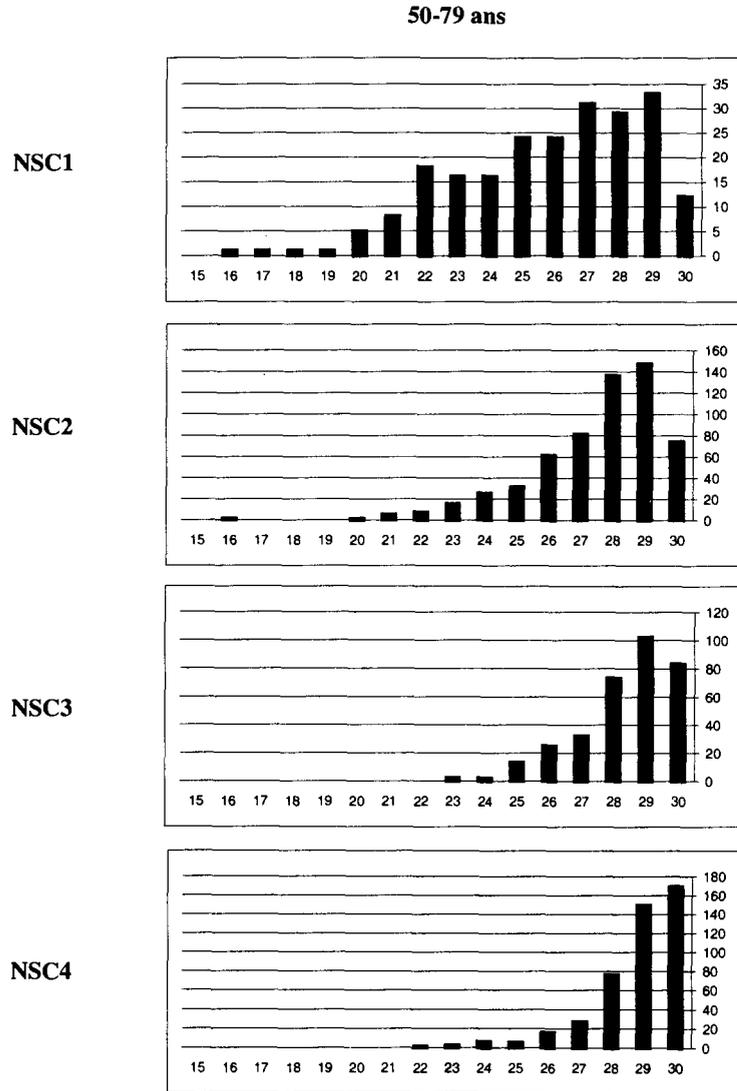


Figure 3. Distribution of the total score on MMS according to the socio-cultural level (SCL) in the age groups 50-79 and 80-89.

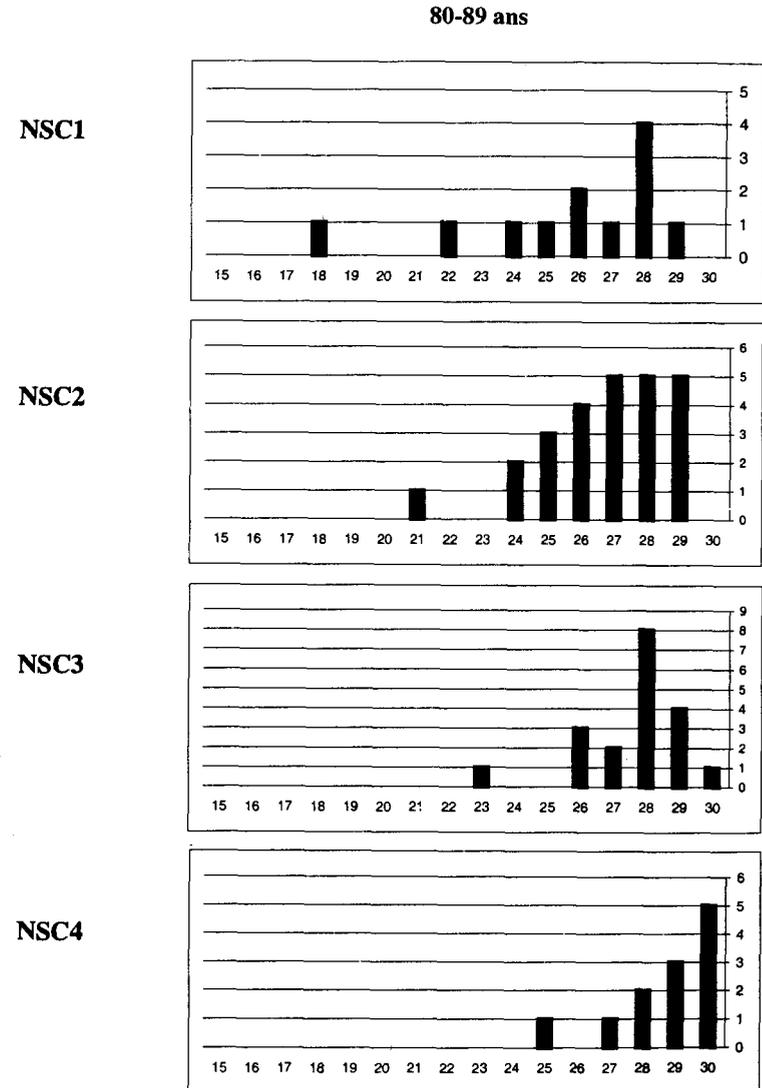


Tableau 3

Note totale au MMS : étalonnage en centiles (C) selon le niveau socio-culturel (NSC) pour la classe d'âge 50-79 ans

	50 - 79 ans			
	NSC 1	NSC 2	NSC 3	NSC 4
C90	30	30	30	30
C75	29	29	30	30
C50	28	28	28	29
C25	27	27	27	28
C10	24	25	26	27
C5	22	23	25	26
C1	20	21	24	24

Table 3

Normative data for total score on MMS: percentile value (C) according to socio-cultural level (SCL) in the age group 50-79

## DISCUSSION

La difficulté principale dans la constitution d'un étalonnage réside dans la sélection de la population de référence. Dans l'idéal, cette population devrait être un échantillon représentatif de la population générale, composé de sujets en bonne santé, sélectionnés sur des critères d'exclusion médicaux permettant d'éliminer toutes conditions susceptibles d'altérer le fonctionnement cognitif. En outre, les effectifs devraient être suffisamment importants dans chacune des "cellules" déterminées par le croisement des variables censées influencer les résultats de l'épreuve à étalonner.

Étant données les difficultés à répondre à l'ensemble de ces exigences, nous nous sommes surtout attachés à constituer un échantillon composé de sujets en bonne santé apparente, sélectionnés sur des critères médicaux après un bilan de santé. Cette caractéristique nous a en effet paru

prioritaire dans l'optique d'utilisation du MMS qui est de détecter les déficits cognitifs, c'est-à-dire de différencier le normal du pathologique dans une perspective de dépistage. Une première limite importante de notre étude est due au fait que certaines classes d'âge ne sont pas ou sont trop peu représentées dans notre population de référence. L'absence de sujets de moins de 50 ans est, toutefois, un inconvénient mineur dans la mesure où le MMS est surtout destiné à l'examen des sujets âgés. L'insuffisance d'effectif dans la classe d'âge 80-89 ans constitue, en revanche, une carence importante qui ne nous autorise pas à établir des données normatives pour cette classe des plus âgés.

La fidélité de cette version francophone évaluée par l'alpha de Cronbach est apparue assez faible (0.65) ; ce résultat n'est toutefois guère étonnant dans la mesure où le MMS est une épreuve composite évaluant des dimensions cliniques différentes. Les données recueillies ne nous ont pas permis d'évaluer d'autres aspects de la fidélité de l'épreuve (test-retest, inter-examineurs) qui avaient été trouvés très satisfaisants dans la version originale de Folstein et al. (1975).

Les résultats de notre étude diffèrent sensiblement de ceux déjà publiés par d'autres auteurs (Bravo et al., 1997 ; Crum, et al., 1993 ; Gagnon et al., 1990 ; Grigoletto al., 1999). Les différences portent essentiellement sur l'impact de l'âge et, à un degré moindre, du sexe sur la note totale.

Dans la présente étude, nous n'avons constaté aucun effet délétère de l'âge entre 50 et 79 ans, mais il y a en revanche un déclin relativement discret des performances, n'affectant d'ailleurs pas les sujets de NSC 4, au-delà de cette tranche d'âge. Dans trois des études mentionnées ci-dessus (Crum et al., 1993 ; Gagnon et al., 1990 ; Grigoletto al., 1999), la note totale décline significativement à partir d'un âge nettement plus précoce. Par rapport à l'étude américaine de Crum et al. (1993), la divergence s'explique peut-être par une différence dans la constitution de la population de référence ; en effet, les sujets de l'étude américaine n'ont pas été sélectionnés sur des critères médicaux. Leur échantillon comprend donc probablement des sujets présentant une altération du fonctionnement cognitif, dont le nombre augmente avec l'âge. La présence de ces sujets peut donc rendre compte, du moins en partie, de la chute de la performance moyenne en fonction de l'âge dans cette étude.

La différence par rapport aux études de Gagnon et al. (1990) et de Grigoletto et al. (1999) est plus difficile à expliquer car celles-ci ont sélectionné leurs sujets sur des critères médicaux d'exclusion semblables aux nôtres. Notons toutefois que, dans ces deux études, le déclin lié à l'âge affecte surtout les catégories socio-culturelles inférieures, et particulièrement les femmes de bas niveau dans l'étude de Grigoletto et al. (1999). Sur ce point, leurs résultats concordent, dans une certaine mesure, avec les nôtres.

L'effet du sexe n'a pas été évalué dans l'étude de Crum et al. (1993). Dans celles de Gagnon et al. (1990) et Grigoletto et al. (1999), les performances des femmes sont en moyenne légèrement, mais significativement, inférieures à celles des hommes, la différence étant plus marquée dans les catégories socio-culturelles inférieures que dans les autres catégories. La différence observée en ce domaine entre ces deux études et la nôtre s'explique peut-être par la manière différente d'évaluer le NSC des sujets. Dans ces deux études, le NSC des sujets a été évalué à partir du seul niveau d'éducation scolaire, alors que nous avons tenu compte des informations tirées de la vie professionnelle pour moduler le classement basé sur le niveau de scolarité. Il est tout à fait vraisemblable que l'expérience acquise dans la vie professionnelle contribue à améliorer le niveau socio-culturel dans de nombreux cas, cette amélioration concernant surtout les sujets de bas niveau scolaire. Le fait que la proportion des sujets professionnellement inactifs soit plus grande chez les femmes que chez les hommes, en particulier chez les personnes âgées, peut ainsi rendre compte des différences inter-sexes observées dans ces études.

Dans l'étude canadienne de Bravo et al. (1997), les résultats ont à l'inverse montré que les performances des femmes étaient légèrement supérieures à celles des hommes, après contrôle des effets de l'âge et de l'éducation et de l'interaction de ces deux variables. Toutefois, les auteurs ont conclu que cette différence inter-sexes était discrète et n'apparaissait pas cliniquement importante ; ces mêmes auteurs ont par ailleurs observé un lien significatif entre l'âge et la note totale au MMS, les performances déclinant entre la classe d'âge 65-69 ans et celle des plus de 85 ans, quel que soit le niveau de scolarité ; cependant cette étude, comme la nôtre, ne montre pas d'effet significatif de l'âge dans l'inter-

valle d'âge 65-79 ans, puisque les médianes observées y restent stables pour tous les niveaux de scolarité à une exception près. Cette exception concerne le plus haut niveau de scolarité, pour lequel l'étude canadienne montre un déclin de la médiane entre 70-74 ans et 75-79 ans. Une autre différence concerne la valeur du seuil pathologique (centile 5) qui, dans l'étude de Bravo et al. (1997), apparaît inférieure à la nôtre pour presque tous les niveaux de scolarité ; ces divergences s'expliquent en partie par la manière d'évaluer le NSC, l'étude canadienne n'ayant pris en compte que le nombre d'années de scolarité, alors que nous avons considéré en plus l'expérience professionnelle des sujets.

L'augmentation d'un point de la valeur médiane observée dans notre étude entre les classes d'âge 50-59 ans et 60-69 ans, pour les seuls NSC 1 et 3, est singulière ; nous n'avons pas trouvé d'explication satisfaisante à ce phénomène, qui résulte probablement d'un biais de sélection ou/et d'un effet de cohorte.

Les quatre études précitées, tout comme la nôtre, ont mis en évidence un lien positif entre le NSC et la note totale au MMS. Dans toutes les études, le lien est hautement significatif et, des trois variables socio-démographiques, le NSC est celle qui rend compte de la plus grande partie de la variance. Il était donc impératif de tenir compte de cette relation dans la constitution de l'étalonnage de la note totale et tout particulièrement dans la détermination de la valeur du seuil pathologique. La pratique, encore répandue, consistant à utiliser le score de 24 comme note seuil unique pour différencier le normal du pathologique, suivant en cela les indications contenues dans la publication originale de Folstein et al. (1975), doit être proscrite.

## CONCLUSION

Dans cette population âgée de 50 à 89 ans, l'analyse des relations entre la note totale au MMS et les variables socio-démographiques a permis de conclure à un effet nul du sexe sur les performances, à un effet négatif mais faible de l'âge ne se manifestant qu'au-delà de 79 ans, et à un effet positif et très marqué du NSC.

La constitution de l'étalonnage pour cette version française consensuelle a tenu compte de ces relations ; les valeurs normatives, essentiellement dépendantes du NSC, que nous proposons dans cette étude, devraient améliorer dans notre pratique la sensibilité et la spécificité du MMS pour la détection des déficits cognitifs chez des sujets âgés de plus de 50 ans.

### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Pr. F. Piette et les Dr. J.-P. Aquino, J.-P. Giordanella, Y. Spyckerelle pour leur participation active à l'élaboration du projet de l'étude et à sa réalisation. Ils remercient aussi le Pr. C. Dérouesne pour ses conseils pertinents et pour sa collaboration à la traduction et à l'adaptation de cette version française.

Leurs remerciements s'adressent aussi au Dr. M. Verceletto (Service de Neurologie, CHU de Nantes) et à M. C. Guerin-Langlois, pour leur aide efficace dans le recueil des données, et au Dr. J. Ankri pour son assistance technique.

Ils expriment leur gratitude au personnel de CEPEVI (L. Diener, C. Maurel) pour leur collaboration à la réalisation de l'étude, et envers les investigateurs des CES-CPAM (Dr. A. Bachimont, Dr. F. Bordes, Dr. B. Bruyère, Dr. R. Didelot, Dr. M.-N. René, Dr. C. Olivier, Dr. K. Panayi, Dr. P. Pouweis, Dr. J. Pruniaux, Dr. C. Puechlong, Dr. J.-M. Robin, Dr. M.-P. Vandernoot), et des centres AGIRC et ARRCO (Dr. F. De Chanville, Dr. M. A. De Galbert, Dr. P. Dejardin, Dr. F. Martin et Dr. H. Pitti-Ferrandi) qui ont pratiqué les examens individuels des sujets de l'étude.

Ils remercient aussi les membres de la commission MMS du GRÉCO qui leur ont fait part de leurs avis pertinents : Pr. B. Dubois (Président du GRÉCO) et A. Agniel, S. Adam, P. Andres, M.-C. Gely-Nargeot, B. Deweer, J.-F. Demonet, J. De Rotrou, F. Ghalayini, L. Israël, B. Michel, D. P. J. Ousset, M. Puel, A. Saillon, F. Sellal, M. A. Zimmerman.

Les laboratoires Aventis, Beaufour Ipsen et Esai sont remerciés de leur participation financière à la réalisation de l'étude.

### ABSTRACT

This study aimed to establish normative data for a French version of the Folstein et al.' Mini Mental State (MMS). This version is the consensual version adapted by the "GRÉCO" work group (Groupe de réflexion sur les évaluations cognitives). The norms were established for the total score after controlling impact of sex, age, and socio-cultural levels (SCL) on the performance. The reference population includes 1656 healthy elderly subjects (880 women, 776 men) distributed in four SCL in the age range of 50 to 89 years. This population was recruited among the consultants of public check-up centres ("CPAM and AGIRC-ARRCO), distributed on the entire French territory. In each centre, the subjects were selected on medical criteria allowing particularly to exclude any condition impairing cognitive functioning. Given the non normal distribution of the total score of the MMS, analyses were performed, using non-parametric statistical tests. The results showed no significant difference between men and women performances, age and SCL being controlled. The performance did not change with age (in the range 50-79 years); beyond 79 years of age, performance slightly but significantly decreased, except in the highest SCL group. In all the age groups, the total score of the MMS was correlated very significantly and positively to the SCL. Consecutively, the normative data were established independently of age and sex, for four SCL in the 50-79 years age groups. In the 80-89 years age group, sample was too small to establish normative data according to age and SCL. This study underlines the necessity to take into account the SCL before any interpretation of the total score of the MMS.

### BIBLIOGRAPHIE

- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Dérouesne, C., Poitrenaud, J., Hugonot, L., Kalafat M., Dubois, B., & Laurent, B. (1999). Mini Mental State Examination: a useful method for the

evaluation of the cognitive status of patients by the clinician. Consensual French version. *Presse Médicale*, 28, 1141-1148.

Bravo, G., & Hebert, R. (1997). Age and education specific reference values for the Mini Mental State and Modified Mini Mental State Examinations derived from a non-demented elderly population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 12, 1008-1018.

Crum, R. M., Anthony, J. C., Bassett, S. S., & Folstein, M. F. (1993). Population-based norms for the Mini-Mental State Examination by age and educational level. *Journal of American Medical Association*, 269, 2386-2391.

Gagnon, M., Leteneur, L., & Dartigues, J. F. (1990). Validity of the Mini Mental State Examination, as a screening instrument for cognitive impairment and dementia in French elderly community residents. *Neuro-epidemiology*, 9, 1043-1050.

Grigoletto, F., Zappala, G., Anderson, D. W., & Lebowitz, B. D. (1999). Norms for the mini mental state examination in a headline population. *Neurology*, 53, 315-320.

Mc Dowell, I., Kristjansson, B., Hill, G. B., & Hebert, R. (1997). Community screening for dementia : the Mini Mental State Exam (MMSE) and Modified Mini Mental State Exam (3MS) compared. *Journal of Clinical Epidemiology*, 50, 377-383.

ANNEXE A

<b>Mini Mental State (M.M.S.) GRECO</b>		Cachet du médecin
Nom du/de la patient(e) : _____	Date : _____	
Évalué(e) par : _____		

**ORIENTATION**

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

- Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? \_\_\_\_\_
- Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant
- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. En quelle année sommes-nous ? _____ | 4. Quel jour du mois ? _____       |
| 2. En quelle saison ? _____            | 5. Quel jour de la semaine ? _____ |
| 3. En quel mois ? _____                |                                    |
- Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons
6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ? \_\_\_\_\_
  7. Dans quelle ville se trouve-t-il ? \_\_\_\_\_
  8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ? \_\_\_\_\_
  9. Dans quelle province ou région est situé ce département ? \_\_\_\_\_
  10. A quel étage sommes-nous ici ? \_\_\_\_\_

**APPRENTISSAGE**

■ Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure

- |            |    |        |    |          |
|------------|----|--------|----|----------|
| 11. Cigare | ou | Citron | ou | Fauteuil |
| 12. Fleur  |    | Clé    |    | Tulipe   |
| 13. Porte  |    | Ballon |    | Canard   |

Répéter les 3 mots.

**ATTENTION**

- Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?
- |     |    |       |
|-----|----|-------|
| 14. | 93 | _____ |
| 15. | 86 | _____ |
| 16. | 79 | _____ |
| 17. | 72 | _____ |
| 18. | 65 | _____ |
- Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander Voulez-vous épeler le mot **MONDE** à l'envers : E D N O M

**RAPPEL**

■ Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

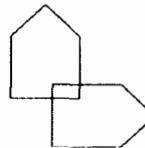
- |            |    |        |    |          |
|------------|----|--------|----|----------|
| 19. Cigare | ou | Citron | ou | Fauteuil |
| 20. Fleur  |    | Clé    |    | Tulipe   |
| 21. Porte  |    | Ballon |    | Canard   |

**LANGAGE**

- Montrer un crayon
22. Quel est le nom de cet objet ? \_\_\_\_\_
- Montrer votre montre
23. Quel est le nom de cet objet ? \_\_\_\_\_
24. Écoutez bien et répétez après moi : «PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET»
- Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : «Écoutez bien et faites ce que je vais vous dire :
25. Prenez cette feuille de papier avec la main droite,
26. Pliez-la en deux,
27. Et jetez-la par terre.»
- Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : «FERMEZ LES YEUX» et dire au sujet :
28. «Faites ce qui est écrit».
- Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant
29. «Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière.»

**PRAXIES CONSTRUCTIVES**

- Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :
30. «voulez-vous recopier ce dessin»



SCORE TOTAL (0 à 30) : \_\_\_\_\_

## MMS GRÉCO, consignes de passation et de cotation

### 1) Orientation temporelle (items 1 à 5)

a) Passation : le test débute en demandant au sujet : « Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? ». En cas de réponse incomplète, on pose les questions complémentaires pour préciser les éléments manquants. Pour tous ces items, il ne faut accepter que la réponse exacte. Cependant, lors des changements de saison ou de mois, il faut permettre au sujet de corriger une réponse erronée en lui demandant « êtes-vous sûr » (que nous sommes bien au printemps, ... que nous sommes bien en février, par exemple).

b) Cotation : chaque réponse juste vaut 1 point ; si la réponse est fautive ou s'il n'y a pas de réponse, compter 0 point. Accorder 10 secondes pour chaque réponse.

La note maximale du sub-test est de 5 points.

### 2) Orientation spatiale (items 6 à 10)

a) Passation: « Je vais vous poser quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons ». Pour chaque item, il ne faut accepter qu'une réponse exacte ; cependant, si l'erreur concerne l'étage, il faut permettre au sujet de corriger sa réponse en demandant : « êtes-vous sûr ? ». Il s'agit toujours de la seule exception.

Certains problèmes spécifiques peuvent se poser pour ce sub-test :

- Item n°6 : lorsque le patient vient d'une autre ville, on peut se contenter de l'hôpital de la ville (car le nom de l'hôpital peut ne pas être connu du patient) ; si l'examen est réalisé en cabinet, il faut demander le nom du cabinet médical ou de la rue du cabinet médical ou du médecin (ces indications devraient permettre à un taxi de l'amener à cet endroit).

- Item n°8 : le numéro du département n'est pas admis ; il faut demander de préciser le nom qui correspond à ce numéro.

- Item n°9 : si le nom du département et de la région sont identiques (par exemple Nord), il faut demander « dans quel pays est situé ce département ? ».

b) Cotation : chaque réponse juste vaut un point. Chaque réponse fautive ou absence de réponse après un délai de 10 secondes vaut 0 point.

La note maximale au sub-test est de 5 points.

### 3) Apprentissage verbal (items 11 à 13)

a) Passation : « Je vais vous dire 3 mots, je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir, car je vous les redemanderai tout à l'heure : cigare, fleur, porte » (ou version alternative).

Les 3 mots doivent être énoncés à haute et intelligible voix, un par seconde, face au sujet ; accorder un maximum de 20 secondes pour la réponse.

Si le sujet ne répète pas les 3 mots au premier essai, les redonner jusqu'à ce qu'ils soient répétés correctement. Effectuer au maximum 6 essais.

b) Cotation : compter 1 point pour chaque mot répété correctement au premier essai ; si plusieurs répétitions sont nécessaires pour réaliser l'enregistrement, celles-ci ne doivent pas être comptabilisées dans le score.

Note maximale possible : 3 points.

### 4) Attention (items 14 à 18)

a) Passation : « Comptez à partir de 100 en retirant 7 chaque fois, jusqu'à ce que je vous arrête ».

Il est possible d'aider le sujet en lui présentant la première soustraction : « 100 - 7, combien cela fait-il ? » et ensuite « continuez ».

L'épreuve s'arrête après 5 soustractions ; chaque soustraction exacte compte 1 point, dès lors que le pas de 7 est respecté, quelle que soit la réponse précédente ; exemple :  $100 - 7 = 92$ , pas de point accordé, puis  $92 - 7 = 85$ , le point est accordé.

Si le sujet demande en cours d'épreuve « combien faut-il retirer ? », il ne faut pas répéter la consigne mais dire seulement « continuez comme avant ».

Même si l'épreuve de calcul est parfaitement réussie, il faut demander d'épeler le mot « monde » à l'envers ; toutefois, lorsque le sujet a des difficultés manifestes dans le compte à rebours, il est préférable de lui demander d'épeler le mot monde à l'endroit avant de lui demander de l'épeler à l'envers.

b) Cotation : seule la note à l'épreuve de calcul est prise en compte ; on accorde 1 point par soustraction exacte.

La note maximale possible est de 5 points.

### 5) Rappel des mots (items 19 à 21)

a) Passation: « Quels étaient les 3 mots que je vous avais demandé de répéter et de retenir tout à l'heure ? » ; accorder 10 secondes pour la réponse.

b) Cotation : compter 1 point par réponse correcte.

Aucune tolérance n'est admise.

### 6) Langage (items 22 à 29)

Ce sub-test comprend les 5 items dans l'ordre suivant : désignation, répétition, compréhension orale, compréhension écrite, écriture.

*Désignation*

a) Passation : montrer un crayon : « Quel est le nom de cet objet ? » puis montrer votre montre : « Quel est le nom de cet objet ? ».

Il est important de montrer un crayon et non un stylo (ou un stylo à bille), car le crayon est dépourvu d'ambiguïté. Le sujet ne doit pas prendre les objets dans la main.

b) Cotation : on accorde 1 point pour chaque réponse correcte.

Aucune autre réponse que « crayon » et « montre ou montre-bracelet » n'est admise.

*Répétition*

a) Passation : « Ecoutez bien et répétez après moi : pas de mais, de si, ni de et ». La phrase doit être prononcée à haute voix, distinctement, face au sujet.

b) Cotation : ne compter 1 point que si la répétition est entièrement correcte.

*Compréhension orale*

a) Passation : poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

- prenez cette feuille de papier avec la main droite
- pliez-la en deux
- et jetez-la par terre ».

Le papier doit être présenté vers le sujet mais non tendu vers sa main droite ; si le sujet s'arrête et demande ce qu'il doit faire, il ne faut pas répéter la consigne, mais dire : « faites ce que je vous ai dit ».

b) Cotation : compter 1 point par item correctement exécuté ; maximum 3 points.

*Compréhension écrite*

a) Passation : tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : « fermez les yeux » et dire au sujet « faites ce qui est écrit ».

La consigne doit être lue en insistant sur le mot « faites », car ce point n'est compté que si le sujet exécute l'ordre et pas seulement s'il le lit.

b) Cotation : n'accorder un point que si l'ordre est correctement exécuté (c'est-à-dire s'il ferme les yeux).

*Écriture*

a) Passation : tendre une feuille de papier et un stylo en disant : « Voulez-vous écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière ». Accorder un délai maximal de 30 s.

b) Cotation : Compter un point si la phrase contient au minimum un sujet et un verbe. Ne pas tenir compte des fautes d'orthographe ou de syntaxe.

La note maximale possible au sub-test de langage est de 8 points.

*7) Praxies constructives (item 30)*

a) Passation : tendre une feuille de papier et un stylo (ou crayon) et demander : « Voulez-vous recopier ce dessin ». On peut autoriser plusieurs essais et accorder une minute.

b) Cotation : compter 1 point si la copie est exacte ; tous les angles doivent être recopiés. Les deux figures doivent se couper sur 2 côtés différents.

**ANNEXE B – Evaluation du niveau socio-culturel (NSC)**

J. Poitrenaud

*A) Entretien standardisé pour recueillir l'information nécessaire à l'évaluation du NSC*

- Quelle est (ou était) votre profession ?
  - Avez-vous exercé d'autres activités professionnelles au cours de votre carrière ? (enregistrer intégralement les réponses du sujet)
  - À quel âge avez-vous commencé à travailler ?
  - Jusqu'à quel âge avez-vous poursuivi des études ? (où jusqu'à quel âge êtes-vous allé à l'école?)
  - Quel est le diplôme le plus élevé que vous avez obtenu ?
  - Avez-vous passé des diplômes professionnels ou techniques ?
  - Si oui, ce (ou ces) diplômes vous a (ont) -t-il(s) aidé à obtenir votre emploi où vous a (ont) -t-il(s) permis de progresser dans la hiérarchie professionnelle ?
  - Quel a été votre niveau de qualification professionnelle le plus élevé (ma-nœuvre, ouvrier qualifié, agent de maîtrise, cadre moyen, cadre supérieur ?)
- On ne posera pas cette dernière question si le niveau de qualification était déjà évident d'après les réponses du sujet concernant sa vie professionnelle.

*B) Critères pour déterminer le NSC*

B.1. Détermination du niveau d'éducation scolaire :

On adoptera le code suivant :

1 : pas de diplôme, ou au maximum un CAP pour adultes.

- 2 : CEP ou CAP + CEP,  
ou notion d'une scolarité secondaire (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup>) avec ou sans diplôme,  
ou CEP et études techniques courtes (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup> technique).
- 3 : notion d'une scolarité allant de la fin d'une classe de 3<sup>ème</sup> (avec ou sans le BEPC) à la fin d'une classe de terminale (sans le baccalauréat complet).
- 4 : réussite à un examen du niveau du Bac ou Bac et +.

B.2. Évaluation du niveau socio-professionnel à partir des indications obtenues sur la carrière professionnelle du sujet.

B.3. Les indications du niveau socio-professionnel peuvent conduire à améliorer le classement du sujet dans l'échelle de niveau d'éducation scolaire. Généralement l'amélioration est d'un échelon.

#### Exemple :

- Un sujet sans diplôme, niveau scolaire 1, ayant atteint le niveau d'agent de maîtrise sera classé en NSC 2.
  - Un sujet de niveau scolaire 2, devenu cadre moyen, sera classé en NSC 3.
- Très exceptionnellement, l'amélioration pourra être de 2 échelons.
- En revanche, un sujet ayant un niveau socio-professionnel inférieur à son niveau scolaire, ne sera pas rétrogradé dans l'échelle de niveau d'éducation scolaire et son NSC sera uniquement déterminé par son niveau d'éducation scolaire.

#### GLOSSAIRE

- AGIRC : Association Générale des Institutions de Retraites des Cadres.  
ARRCO : Association des Régimes de Retraite Complémentaire.  
CAP : Certificat d'Aptitude Primaire.  
CEP : Certificat d'Aptitude Primaire.  
CEPEVI : Centre de Prévention, d'Etude et de recherche sur le Vieillessement.  
CETAF : Centre Technique d'Appui et de Formation des centres de Santé.  
CES-CPAM : Centres d'Examen de Santé des Caisses Primaires de l'Assurance Maladie.  
CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté.  
GRÉCO : Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives.  
MMS : Mini Mental State.  
NSC : Niveau socio-culturel.

## Les habiletés phonologiques chez des enfants sourds prélecteurs

*Laurence Paire-Ficout, Stéphanie Colin,  
Annie Magnan et Jean Ecalle*

#### Résumé

Deux tâches visant à tester les capacités à juger et à produire des rimes ont été proposées à trois groupes d'enfants prélecteurs de 5 ans (entendants, sourds ayant bénéficié du Langage Parlé Complété (LPC) et sourds sans LPC). Le LPC est un système manuel permettant un décodage complet de l'information phonologique. La variable *similarité labiale* a été manipulée afin d'examiner le rôle de cette modalité d'entrée visuelle sur l'habileté phonologique chez les enfants sourds. Les résultats indiquent que l'exposition au LPC améliore significativement l'habileté à produire des rimes. Cette amélioration des performances n'est pas observée dans la tâche de jugement de rimes. De plus, la similarité labiale affecte non seulement les enfants sourds mais également les entendants.

**Mots clés :** habiletés phonologiques, enfants sourds, prélecteurs, lecture labiale, langage parlé complété (LPC).

**Key words:** phonological abilities, deaf children, prereaders, lipreading, cued speech (CS).

Adresse de correspondance : Laurence Paire-Ficout, LESCOT, 25 avenue François Mitterrand, Case n°24, 69675 Bron Cedex, France  
(e-mail: laurence.paire-ficout@inrets.fr)