



Données normatives issues de la cohorte Constances

Camille.Ouvrard@u-bordeaux.fr



ORIGINAL ARTICLE

Norms for standard neuropsychological tests from the French CONSTANCES cohort

C. Ouvrard^a , C. Berr^b, C. Meillon^a, C. Ribet^c, M. Goldberg^{c,d}, M. Zins^{c,d} and H. Amieva^a

^aUniversity Bordeaux, Inserm, Bordeaux Population Health Research Center, UMR 1219, F-33000, Bordeaux; ^bNeuropsychiatry Epidemiological and Clinical Research, Inserm U1061, University Montpellier, Montpellier; ^cUMS 011 Inserm-UVSQ, Population-based Epidemiological Cohorts Unit, Villejuif; and ^dParis Descartes University, Paris, France

Keywords:
neuropsychological tests,
norms, older adults

Received 11 July 2018
Accepted 18 December 2018

*European Journal of
Neurology* 2019, **0**: 1–8

doi:10.1111/ene.13890

Background and purpose: Neuropsychological testing plays a key role in various clinical contexts. Even though a substantial number of adults suffer neurological disorders such as early-onset dementia, stroke, traumatic brain injury or multiple sclerosis, most normative data do not include persons below 65. The aim of this study was to produce updated norms for the Mini-Mental State Examination, the Free and Cued Selective Reminding Test, the Trail Making Test, verbal fluency tasks and the Digit Symbol Substitution Test for middle-aged and older adults.

Methods: The sample consisted of 51 879 participants aged 45–70 years from the CONSTANCES study. Norms are presented in percentiles stratified on age, education and gender.

Results: The results illustrated the effect of age in all tests considered. For tests involving speed processing, the impact of age was observed including in tight age range categories (5 years). The results also showed the well-known effect of education and an effect of gender in tests involving verbal memory and speed processing.

Conclusions: The norms provided allow the variability of the cognitive performances of middle-aged to older populations to be understood, with a high precision in age categories. The tests considered are broadly used in neuropsychological practice and should be helpful in a variety of clinical contexts.

Table 1 Normative data stratified by age, gender and education for the MMSE, CONSTANCES cohort ($n = 51\,791$)

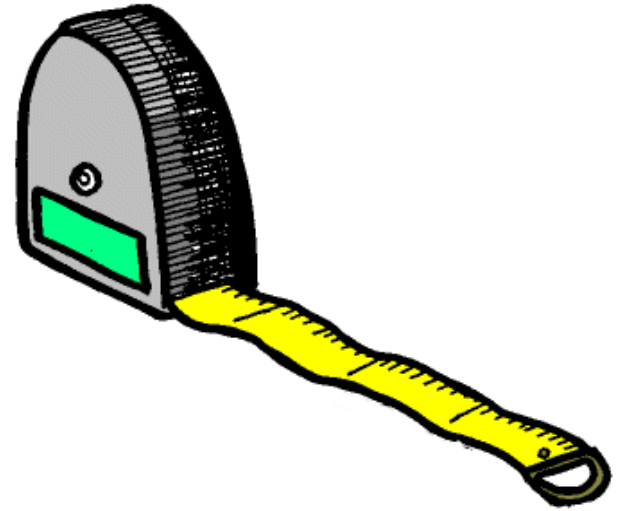
Age groups	Education					
	No diploma ^a		Primary, vocational or high school degree ^b		College degree ^c	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women
[45–50[						
<i>N</i>	187	140	1750	1790	2359	2967
5%	21	21	24	24	26	26
10%	22	22	25	25	27	27
25%	24	24	27	27	28	28
50%	27	26	28	28	29	29
75%	28	28	29	29	30	30
90%	29	29	30	30	30	30
95%	30	29	30	30	30	30
[50–55[						
<i>N</i>	194	225	2216	2301	2168	2827
5%	21	22	24	24	26	26
10%	23	22	25	25	27	27
25%	25	24	27	27	28	28
50%	27	26	28	28	29	29
75%	29	28	29	29	30	30
90%	29	29	30	30	30	30
95%	30	30	30	30	30	30



Le recours à des "normes" pour évaluer : Quoi ? Qui ? Pourquoi ? Et comment ?

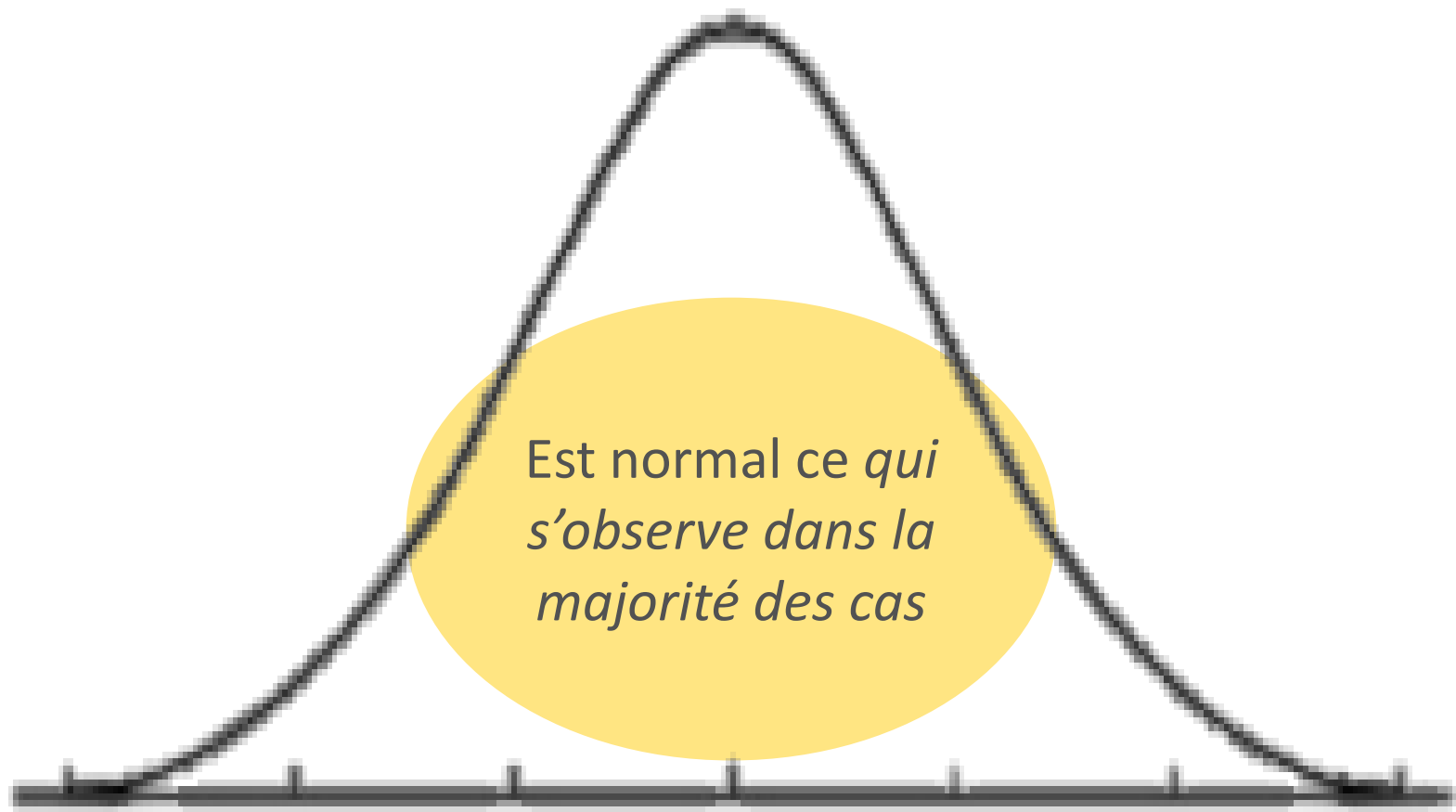


Que sont les normes ?



Du latin *norma* :
«équerre, règle»

Que sont les normes ?

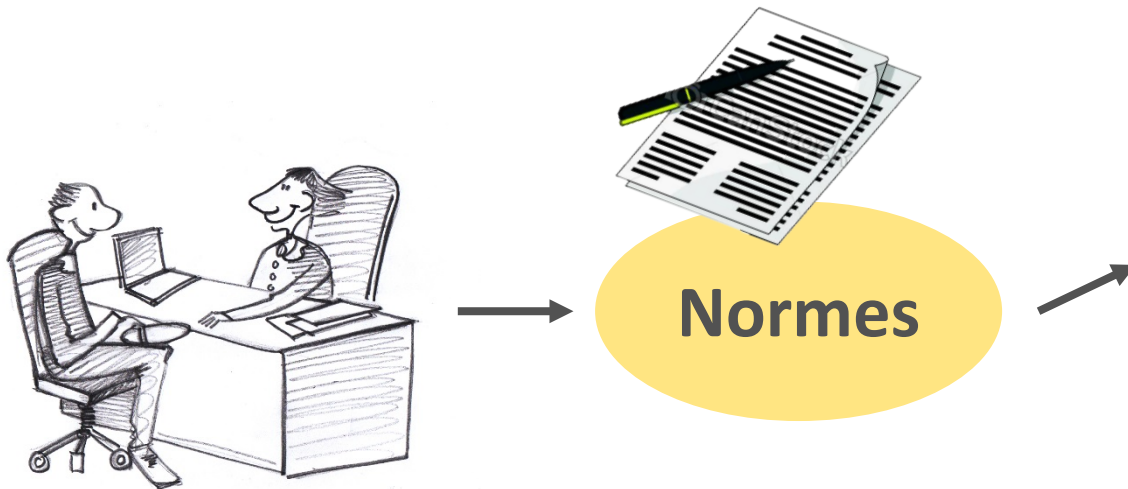


Que sont les normes ?

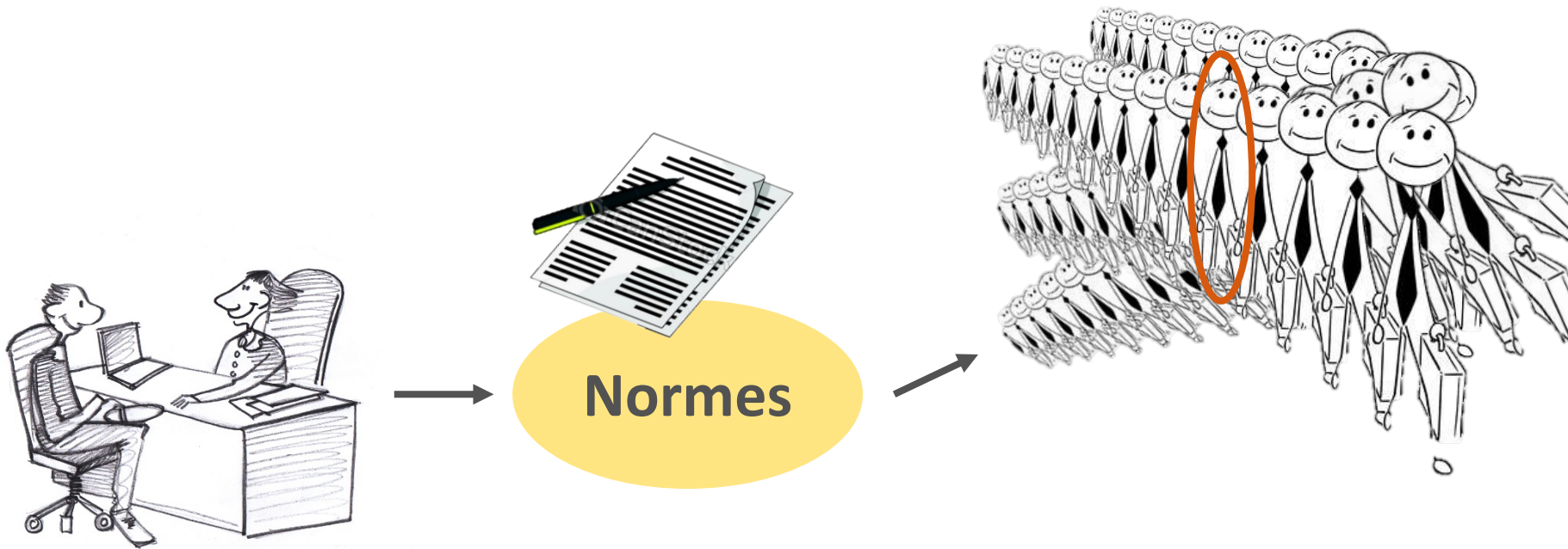


Normes

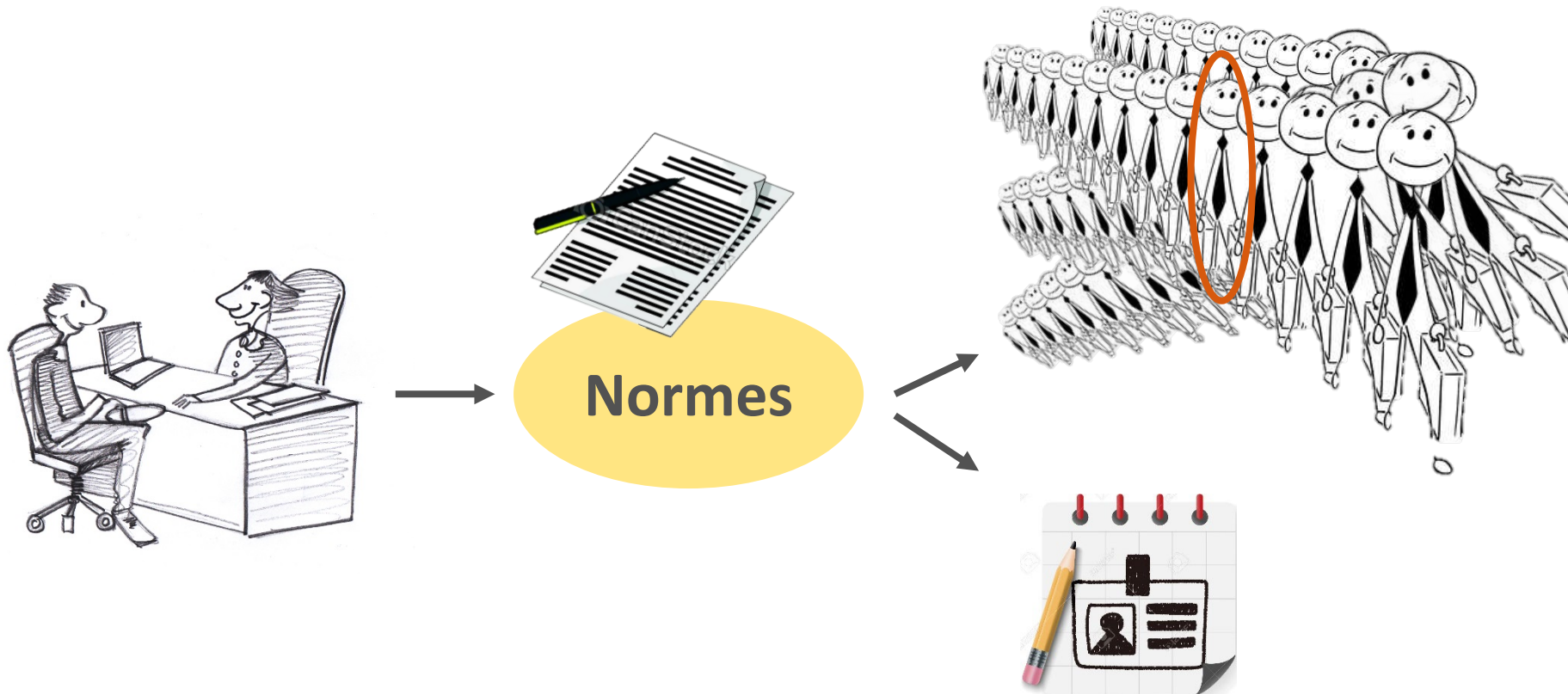
Que sont les normes ?



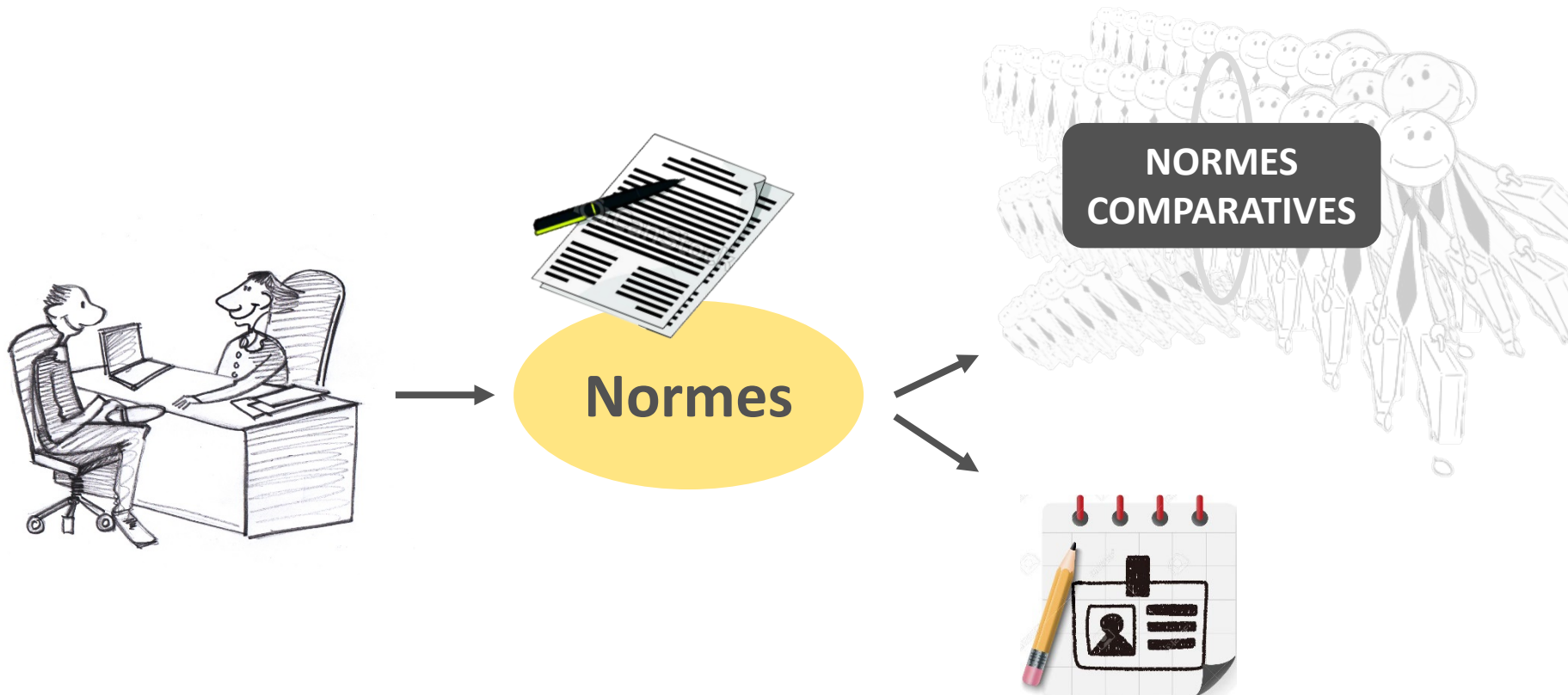
Que sont les normes ?



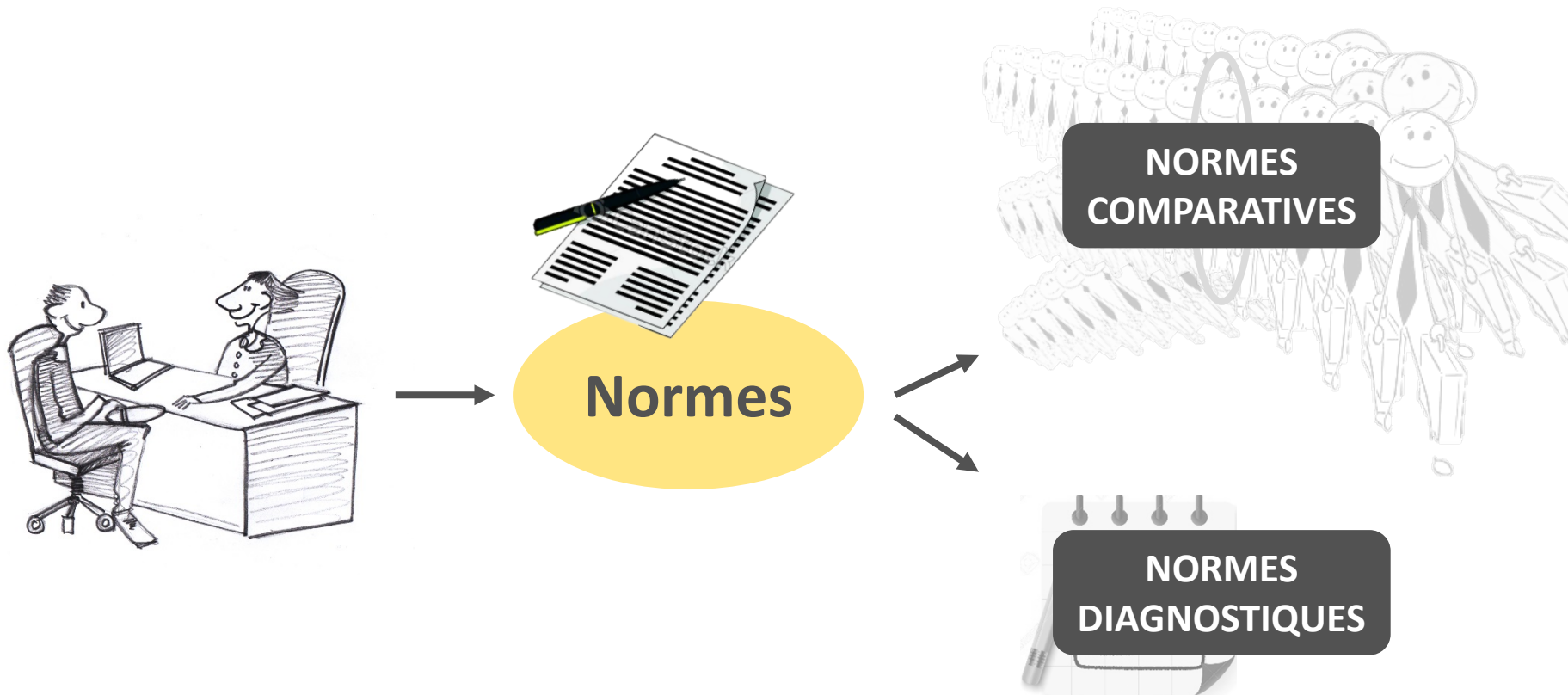
Que sont les normes ?



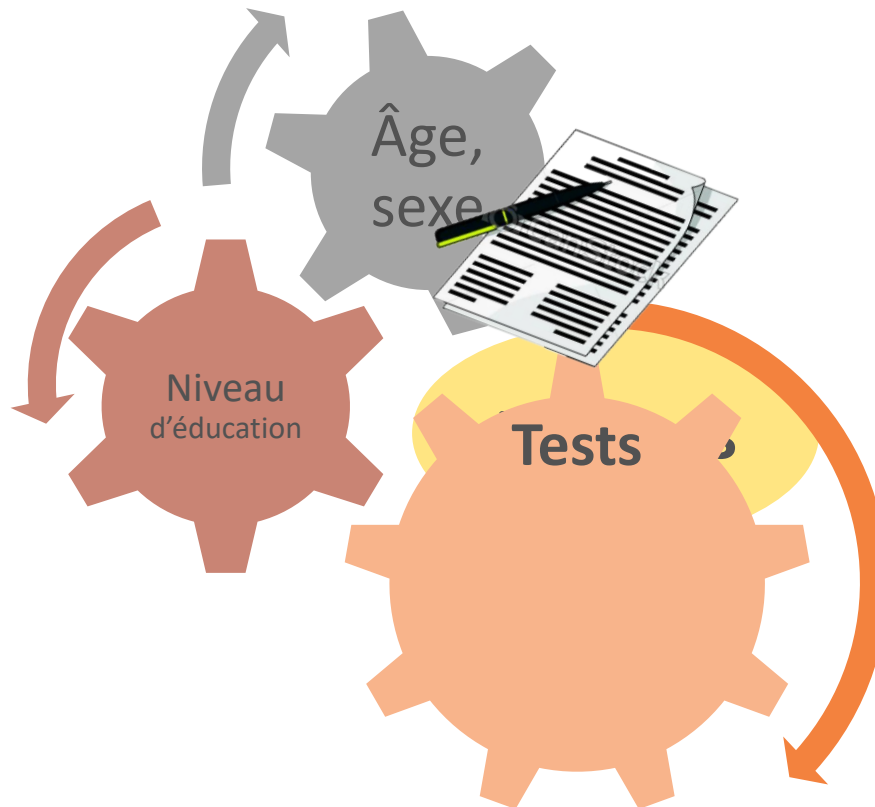
Que sont les normes ?



Que sont les normes ?



La variabilité naturelle des performances...



La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

► Que mesure ce test ? Quel est le score
considéré ? A quoi correspond-il ?

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

La norme au test des 5 mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

- ▶ Que mesure ce test ? Quel est le score considéré ? A quoi correspond-il ?
- ▶ De quelle population est issue cette norme ? Ce **9** a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

La norme au test des 5 mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

► Que mesure ce test ? Quel est le score considéré ? A quoi correspond-il ?

► De quelle population est issue cette norme ? Ce **9** a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

► Dans quel but a été établie cette norme ? C'est un **9** qui me permet de situer mon sujet par rapport à son groupe de référence ? De détecter la présence d'une potentielle maladie ?

La norme au test des 5 mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

► Que mesure ce test ? Quel est le score considéré ? A quoi correspond-il ?

► De quelle population est issue cette norme ? Ce **9** a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

► Dans quel but a été établie cette norme ? C'est un **9** qui me permet de situer mon sujet par rapport à son groupe de référence ? De détecter la présence d'une potentielle maladie ?

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

Le quoi

- ▶ De quelle population est issue cette norme ? Ce **9** a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?
- ▶ Dans quel but a été établie cette norme ? C'est un **9** qui me permet de situer mon sujet par rapport à son groupe de référence ? De détecter la présence d'une potentielle maladie ?
- ▶ Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

Le quoi

► Quelle population est issue cette norme ?

Le qui

► Dans quel but a été établie cette norme ? C'est un **9** qui me permet de situer mon sujet par rapport à son groupe de référence ? De détecter la présence d'une potentielle maladie ?

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →

Le quoi

► Quelle population est issue cette norme ?

Le qui

► Dans quel but a été établie cette norme ?

Le pourquoi

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?

La norme au test des 5
mots de Dubois est **9**

Cela vous
est-il utile ?

Non, si vous
n'avez pas la
réponse à ces
questions →



Le quoi

co



Le qui

no

su

bas



Le pourquoi

norme ? C'

si

de

d'

potentielle

maladie ?



Le comment

oh

Le quoi

► Que mesure ce test ? Quel est le score considéré ? A quoi correspond-il ?



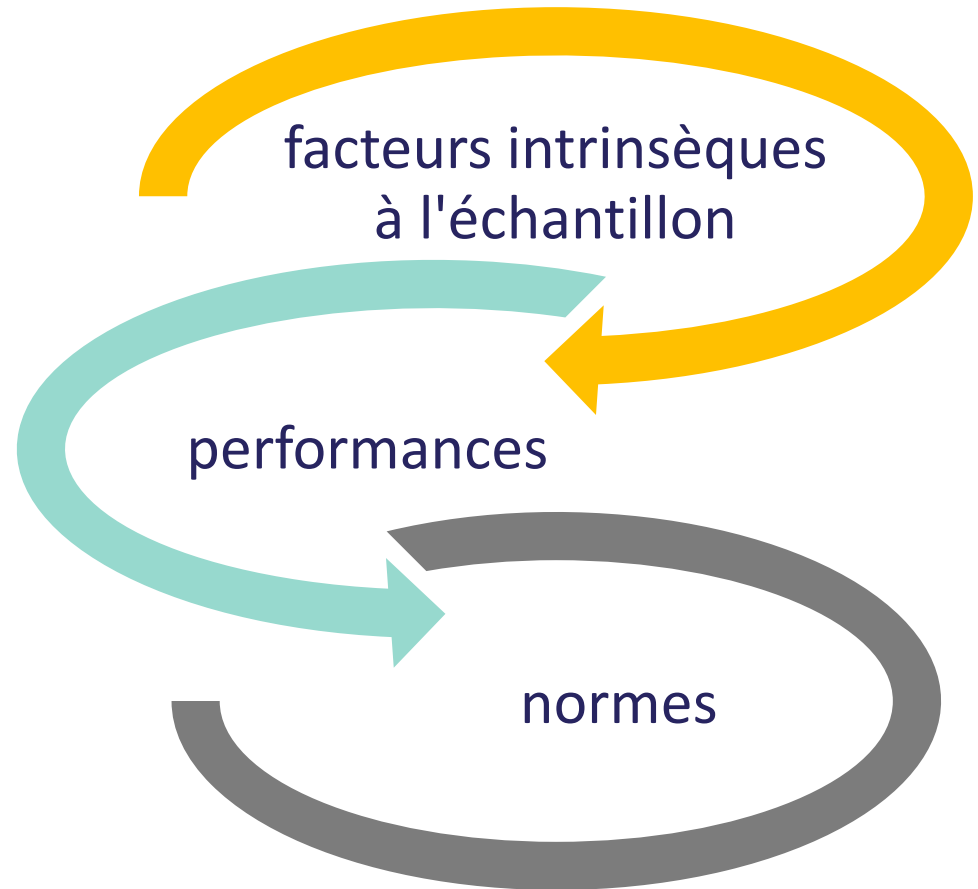
La norme n'est qu'un chiffre,



Qui ne permet pas l'économie de la connaissance et de la maîtrise du test.

Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?



Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

Contexte
socio-
culturel

Mode de
recrutement
des sujets

Âge de
l'échantillon

facteurs intrinsèques
à l'échantillon

performances

normes

Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

Exemple du RL RI 16, considéré comme épreuve-clé du bilan neuropsychologique : normes pour la population française issues de 2 échantillons différents

Mode de recrutement des sujets

Van der Linden, Adam, Agniel et coll. (2004)

483 sujets volontaires âgés de 16 à 100 ans

Equation de Barona : équation de régression prenant en compte âge, sexe et niveau d'étude modulés par coef. de régression

Amieva et coll. (2007)

1458 sujets de plus de 65 ans sélectionnés en population générale (étude 3C)

Percentiles

Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

Exemple d'une femme de 78 ans ayant arrêté sa scolarité en fin d'enseignement secondaire

Normes GREMEM	Normes 3C
Rappel Libre 1 : 7,88	Médiane
Rappel Libre 2 : 9,32	Entre Médiane et 75ème percentile
Rappel Libre 3 : 10,52	Entre Médiane et 75ème percentile
Rappel Différé : 10,7	Entre Médiane et 75ème percentile

Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

Âge de
l'échantillon

Effet Flynn

- → Amélioration des performances cognitives d'une génération à l'autre (Trahan et al., 2014)

Le qui

► De quelle population est issue cette norme ? Ce 9 a-t-il été obtenu chez des sujets « super normaux », atypiques, de bas niveau d'éducation ?

Recours à des normes
établies à partir
d'échantillons non français

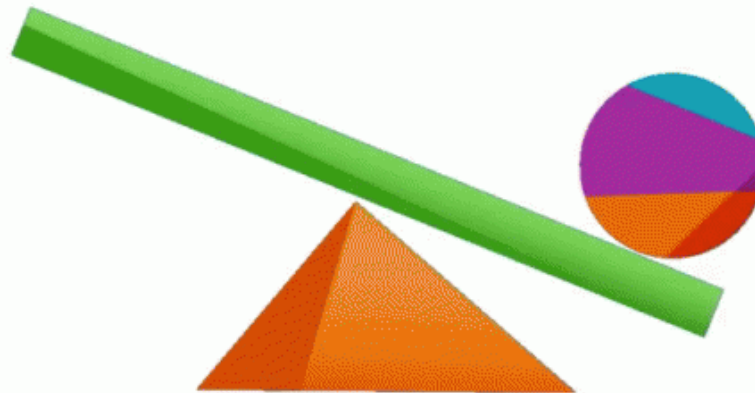
- → Exemple du TMTA & B (Fernandez & Marcopulos, 2008)
- → Comparaison de normes obtenues dans 10 pays différents : différences significatives, avec ajustement sur l'âge et le niveau d'éducation

Contexte
socio-culturel

Le pourquoi

- Dans quel but a été établie cette norme ? C'est un 9 qui me permet de situer mon sujet par rapport à son groupe de référence ? De détecter la présence d'une potentielle maladie ?

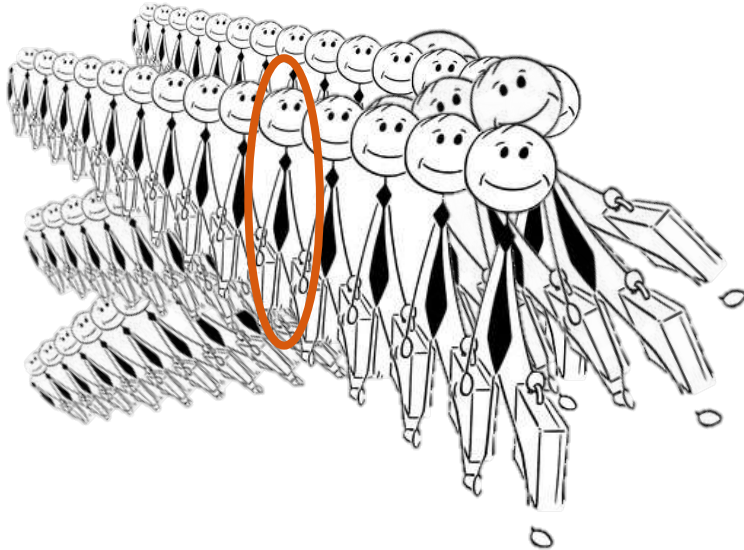
Situer la performance
d'un sujet par rapport
à son groupe de
référence



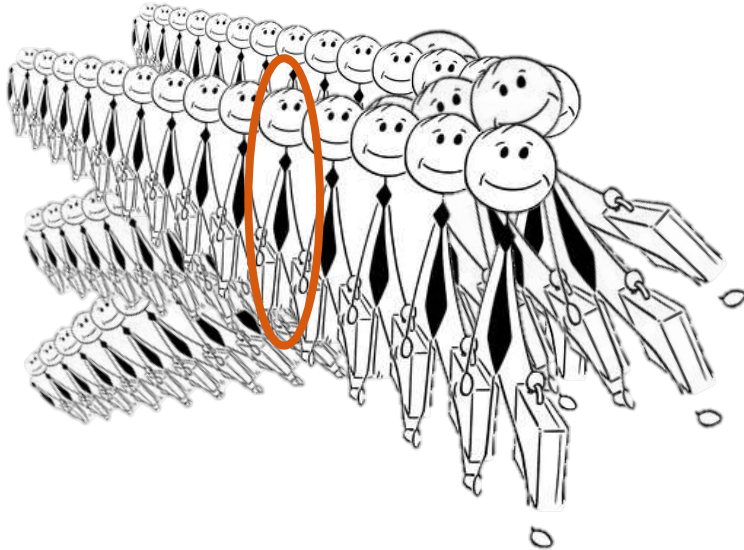
Contribuer à établir
une probabilité de
présenter ou
développer une
démence



Situer la performance d'un sujet par rapport à son groupe de référence



Situer la performance d'un sujet par rapport à son groupe de référence



**NORMES
COMPARATIVES**



Scores stratifiés

Contribuer à établir une probabilité de présenter ou développer une démence



Contribuer à établir une probabilité de présenter ou développer une démence



**NORMES
DIAGNOSTIQUES**



Scores non corrigés

Le comment

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?



Moyenne, écart-type

Scores centrés réduits

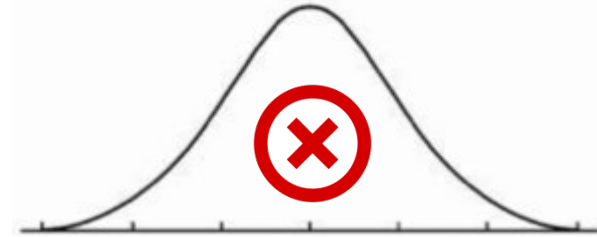
- Z-score
- Avantage : comparer des performances à différents tests ne partageant pas la même échelle de mesure
- Basé sur moyenne, écart-type

Scores corrigés (variables socio-démographiques)

- Equation de Barona
- Calcul du score attendu compte-tenu de différents facteurs au moyen d'une équation de régression prenant en compte x facteurs que multiplient des coefficients de régression.
- Ex : RL RI 16 (Van der Linden et al 2004)
- $Y \text{ score } rl1 = 12 - 0,80 \text{ AGE} + 0,20 \text{ NSC} - 0,52 \text{ GENRE}$

Le comment

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?

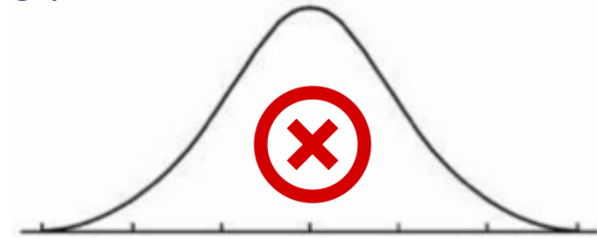


Quantiles

- Valeurs partageant la distribution en parts égales
- Centile (ou Percentile) = chacune des 99 valeurs qui divisent les données triées en 100 parts égales, de sorte que chaque partie représente 1/100 de l'échantillon de population.
- 5ème ou 10ème ou 15ème percentile : seuil « pathologique »
- Avantage : indicateur adapté aux distributions non gaussiennes

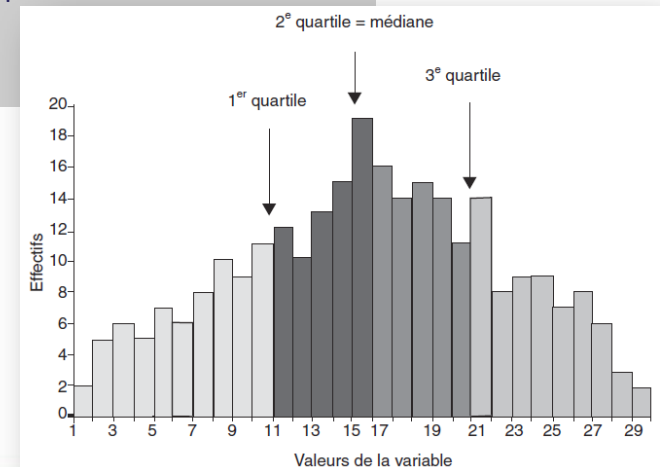
Le comment

► Quelle méthode a été employée pour obtenir cette norme ?



Quantiles

- Valeurs partageant la distribution en parts égales
- Centile (ou Percentile) = chacune des 99 valeurs qui divisent les données triées en 100 parts égales, de sorte que chaque partie représente 1/100 de l'échantillon de population.
- 5ème ou 10ème ou 15ème percentile : seuil « pathologique »
- Avantage : indicateur adapté aux distributions non gaussiennes



ORIGINAL ARTICLE

Norms for standard neuropsychological tests from the French CONSTANCES cohort

C. Ouvrard^a , C. Berr^b, C. Meillon^a, C. Ribet^c, M. Goldberg^{c,d}, M. Zins^{c,d} and H. Amieva^a

^aUniversity Bordeaux, Inserm, Bordeaux Population Health Research Center, UMR 1219, F-33000, Bordeaux; ^bNeuropsychiatry Epidemiological and Clinical Research, Inserm U1061, University Montpellier, Montpellier; ^cUMS 011 Inserm-UVSQ, Population-based Epidemiological Cohorts Unit, Villejuif; and ^dParis Descartes University, Paris, France

Keywords:
neuropsychological tests,
norms, older adults

Received 11 July 2018
Accepted 18 December 2018

*European Journal of
Neurology* 2019, **0**: 1–8

doi:10.1111/ene.13890

Background and purpose: Neuropsychological testing plays a key role in various clinical contexts. Even though a substantial number of adults suffer neurological disorders such as early-onset dementia, stroke, traumatic brain injury or multiple sclerosis, most normative data do not include persons below 65. The aim of this study was to produce updated norms for the Mini-Mental State Examination, the Free and Cued Selective Reminding Test, the Trail Making Test, verbal fluency tasks and the Digit Symbol Substitution Test for middle-aged and older adults.

Methods: The sample consisted of 51 879 participants aged 45–70 years from the CONSTANCES study. Norms are presented in percentiles stratified on age, education and gender.

Results: The results illustrated the effect of age in all tests considered. For tests involving speed processing, the impact of age was observed including in tight age range categories (5 years). The results also showed the well-known effect of education and an effect of gender in tests involving verbal memory and speed processing.

Conclusions: The norms provided allow the variability of the cognitive performances of middle-aged to older populations to be understood, with a high precision in age categories. The tests considered are broadly used in neuropsychological practice and should be helpful in a variety of clinical contexts.

Merci pour votre
attention



Camille.Ouvrard@u-bordeaux.fr