

12 novembre 2021
L2 Sciences pour la Santé,
UFR de Médecine Lyon EST

« JOUER AVEC LE CERVEAU » JEUX SÉRIEUX DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ

Valeria MANERA

Equipe CoBTeK, Université Cote d'Azur




UCA J.E.D.I.
UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR



CoBTEK
Cognition Behaviour Technology




INSTITUT
CLAUDE
POMPIDOU



Philippe Robert (Pr MD PhD) - François Bremond (DR1 INRIA)

Section Enfant - Psychiatrie

Florence Askenazy Pr - MD PhD
Andréa Soubelet MDC- PhD
Suzanne Thummler MCU - MD PhD

Section adulte / sénior – Psychiatrie

Michel Benoit Pr - MD PhD
André Quaderi Pr - PhD
Auriane Gros MDC PhD

Cliniciens

Psychologues, orthophonistes
Ingénieurs
Chercheurs
Doctorants, post doctorants

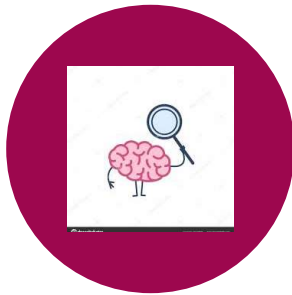
Administration

Secrétariat, réponses aux appels à projets
Gestion des études
Organisation d'événements

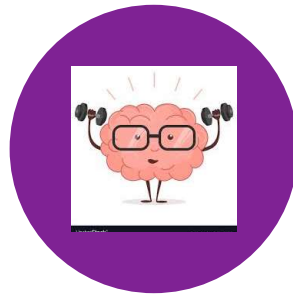
Relation avec les usagers

Promotions
Association IA

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (ICT) au service de :



L'EVALUATION



LA PRISE EN CHARGE
NON
PHARMACOLOGIQUE



LA FORMATION

Des troubles cognitifs, émotionnels et neuropsychiatriques



QUELLES NOUVELLES TECHNOLOGIES ?

- Reconnaissance automatique d'activités / expressions faciales à partir de vidéos
- Analyse automatique de la voix
- Analyses de la motricité
- Réalité Virtuelle
- Serious games



SERIOUS GAMES

- Définition
 - Serious games pour les seniors
- Serious games pour l'évaluation
 - Des troubles cognitifs
 - Des troubles neuropsychiatriques
- Serious games pour la prise en charge
 - Des troubles cognitifs
 - Des troubles neuropsychiatriques
- Serious games pour les aidants
- Comment développer des serious games
- Comment utiliser les serious games

SERIOUS GAME – JEUX SÉRIEUX (JS)

Jeux video ou l'intention initiale du concepteur est d'intégrer, au scénario de jeu, un scénario pédagogique

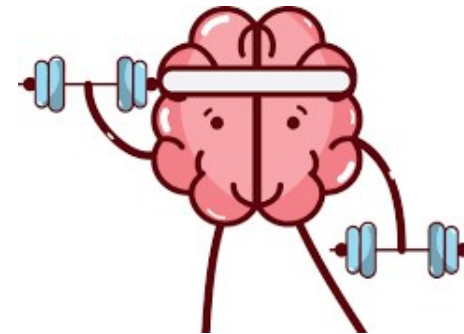
- **But:**
 - Entraînement cognitif
 - Entraînement physique
 - Formation
 - Marketing, publicité
- **Moyen:**
 - Jeux



Pourquoi jouer avec notre cerveau ?



Mieux évaluer



Mieux soigner

LES JS CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES: C'EST POSSIBLE ?

Les + de 50 ans représentent une partie importante des joueurs numériques (par exemple, 14% en Allemagne et 29% aux Etats-Unis), qui devrait encore augmenter





LES ÉTUDES MONTRENT

- Une bonne acceptabilité des JS chez les seniors, même en présence de troubles cognitifs
- Une bonne usabilité, si je JS sont adapté à leur profile, même en présence de troubles cognitifs
- L'importance d'accompagner les seniors (cliniciens, accompagnants) pour favoriser une utilisation adaptée, et limiter les problèmes d'usabilité
- L'importance d'utiliser des supports d'utilisation simple (tablettes vs ordinateurs avec souris)

Mieux évaluer






On peut en savoir plus sur quelqu'un en une heure de jeu qu'en une année de conversation.

Platon

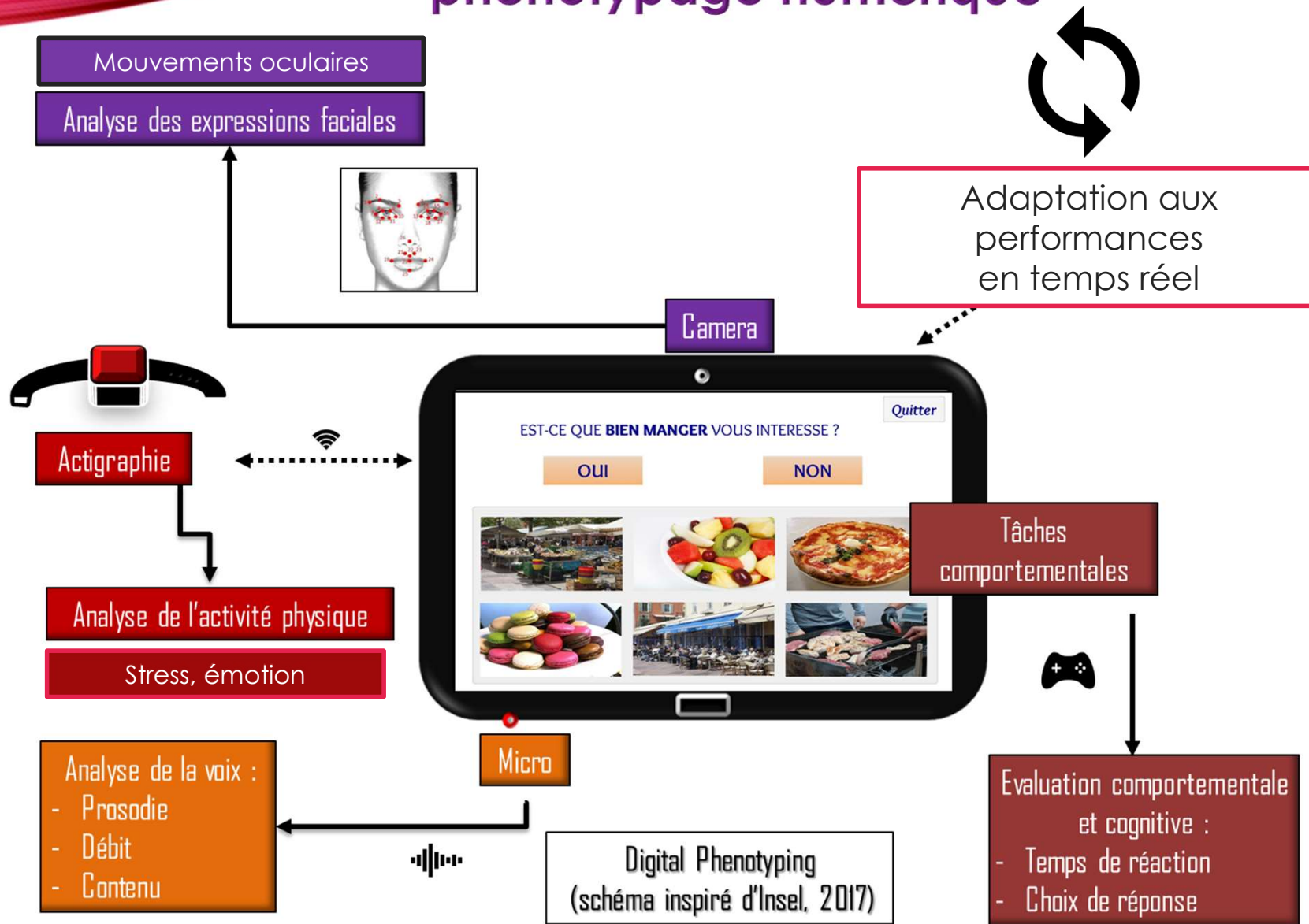


VS



Anxiété et stress	
Cognition (mémoire, langage, ...)	
Troubles de la motivation (perte de plaisir, sensibilité à la récompense, manque d'intérêt)	

Mieux évaluer : phénotypage numérique



QUOI ÉVALUER ? POURQUOI ?

Fonctions cognitives

- Mémoire
- Attention
- Fonctions exécutives

Sensorialité/Motricité

- Vision
- Audition
- Odorat
- Motricité

Troubles du comportement

- Apathie
- Dépression
- Agitation
- ...

- Dépistage précoce du déclin physique et cognitif

- Diagnostic précoce de pathologies neurocognitives (Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées)



- Prise en charge précoce

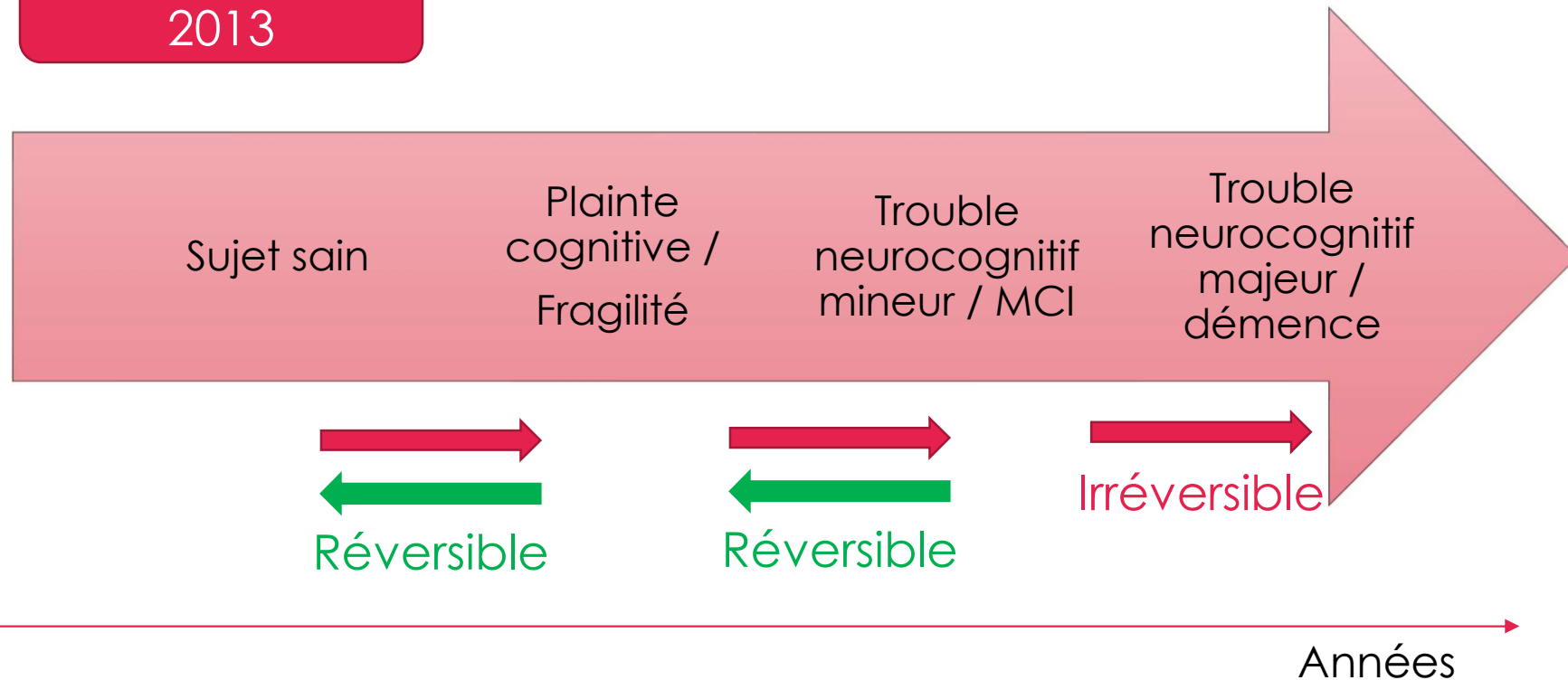


- Interrompre la progression de la pathologie
- Ralentir le déclin cognitif



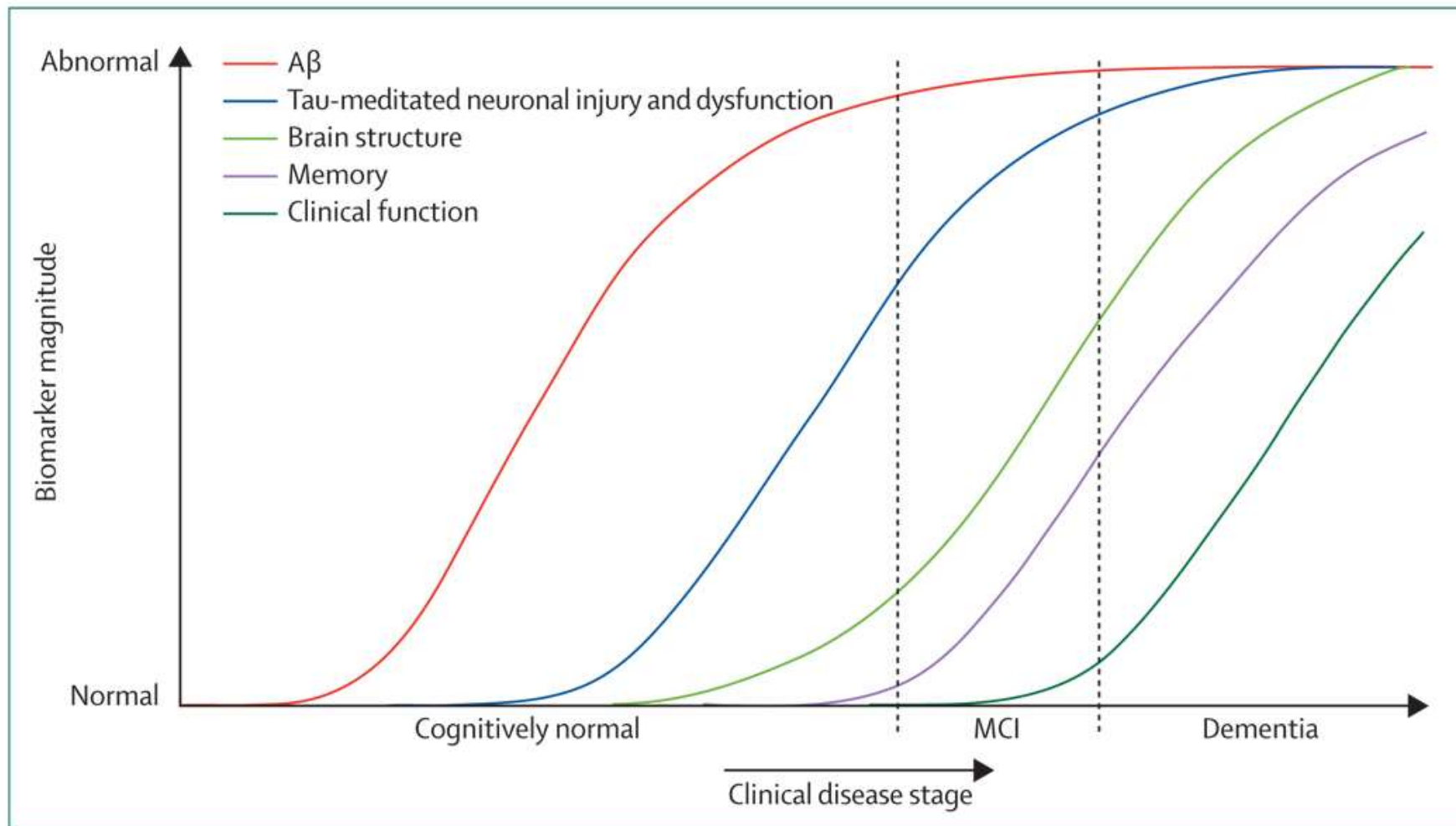
TROUBLES NEUROCOGNITIFS

DSM-5, APA
2013



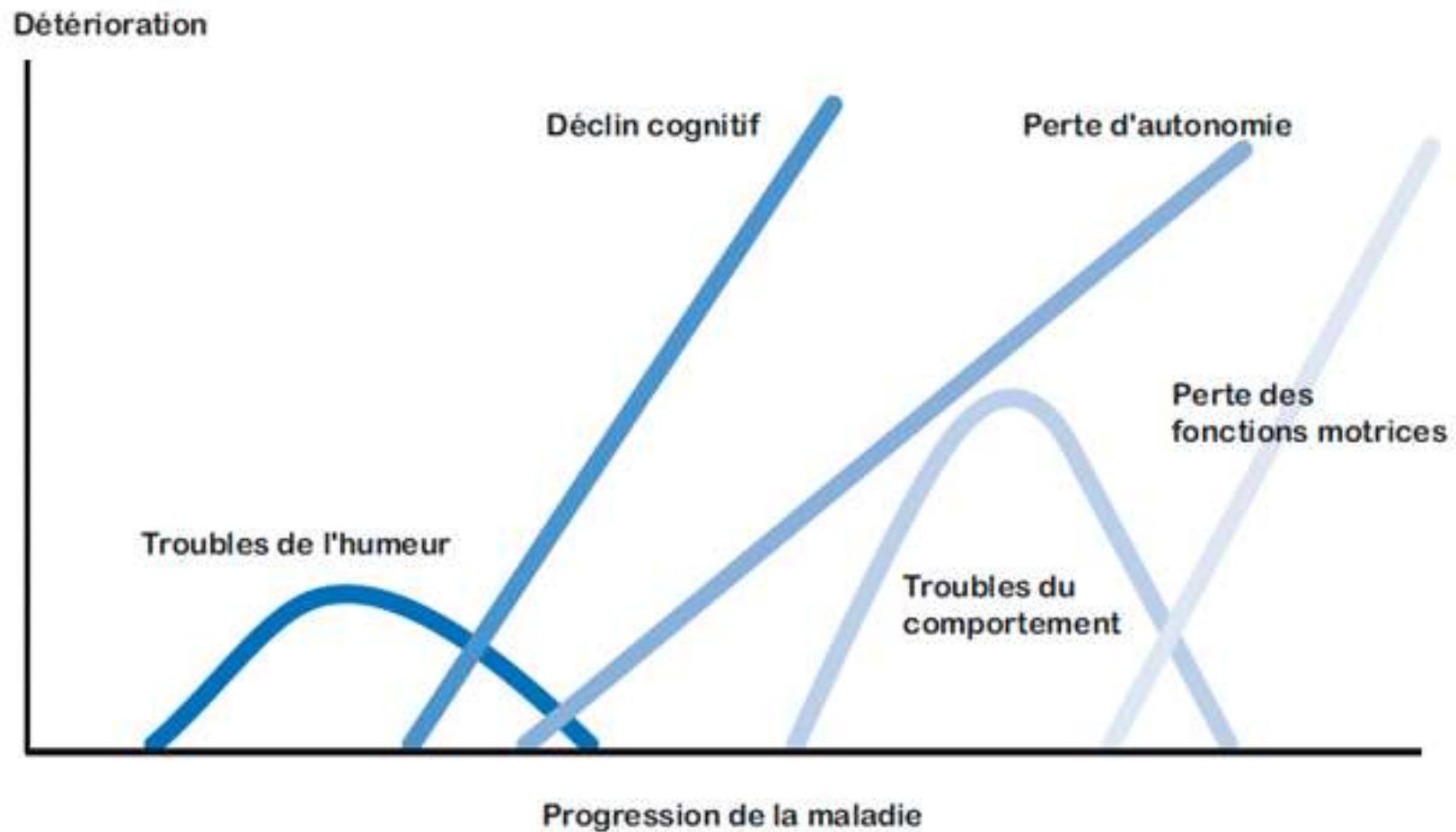
Fragilité : diminution des réserves physiologiques de la personne vieillissante

Evolution des troubles neurocognitifs

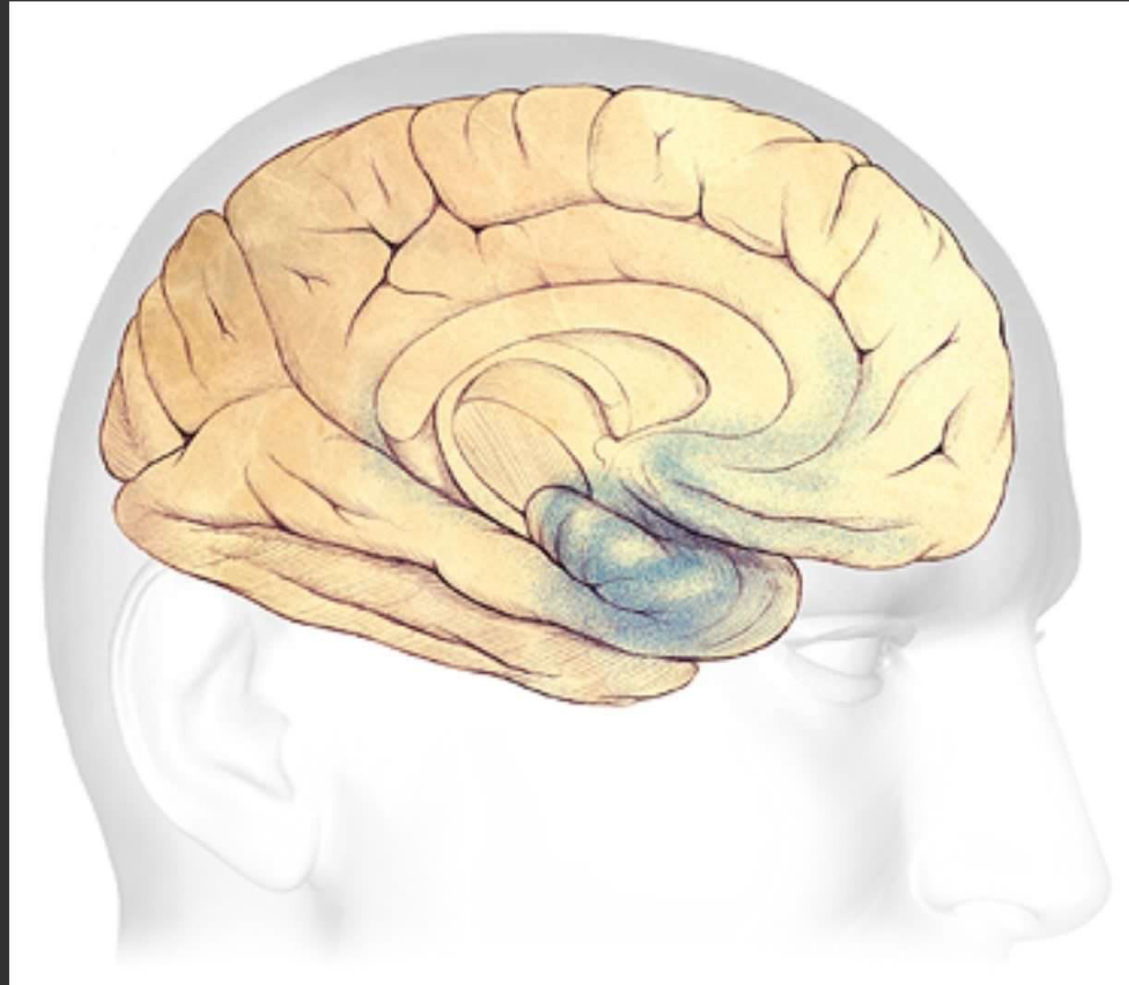


[Jack et al, 2010, Lancet](#)

SYMPTÔMES NEUROPSYCHIATRIQUES

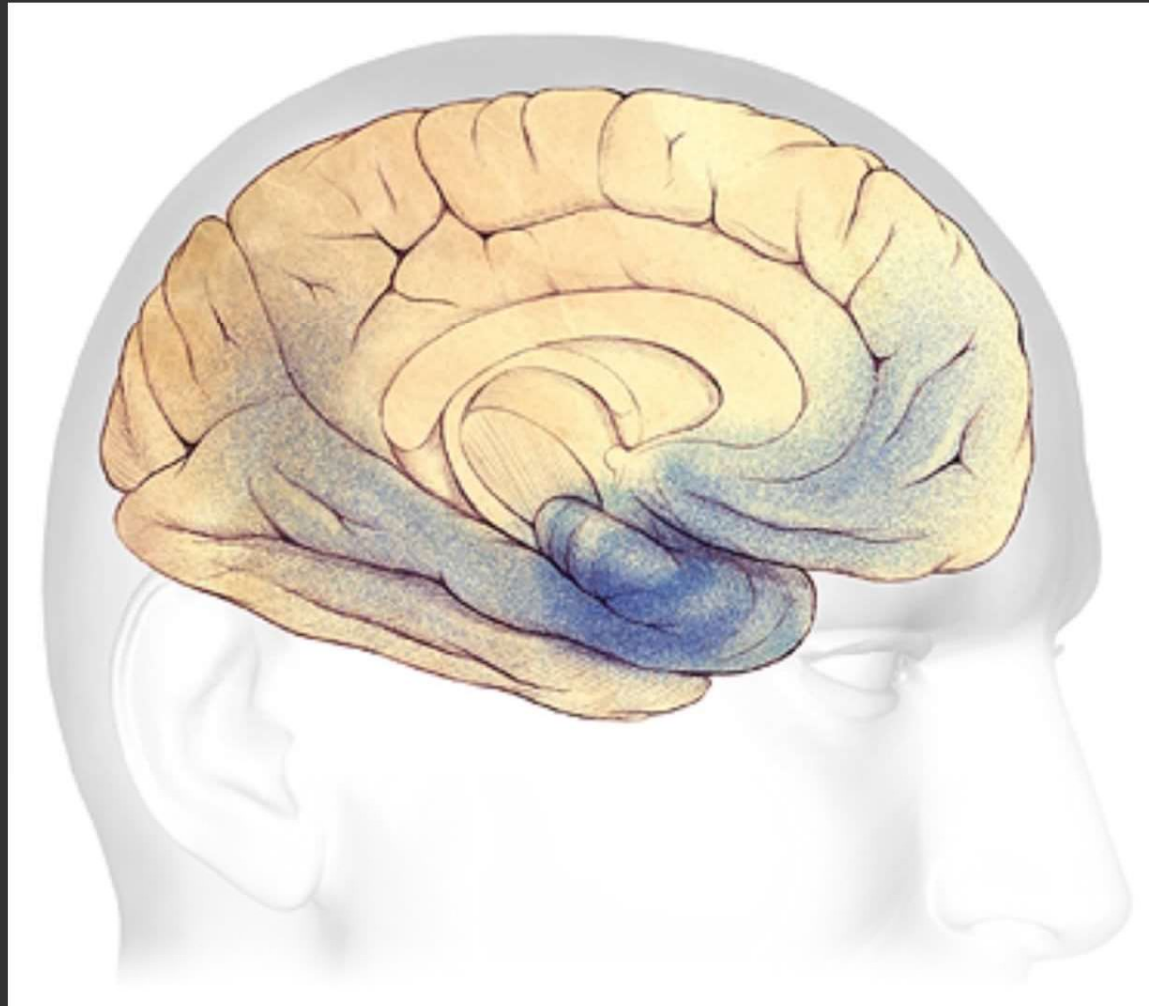


Stade précoce



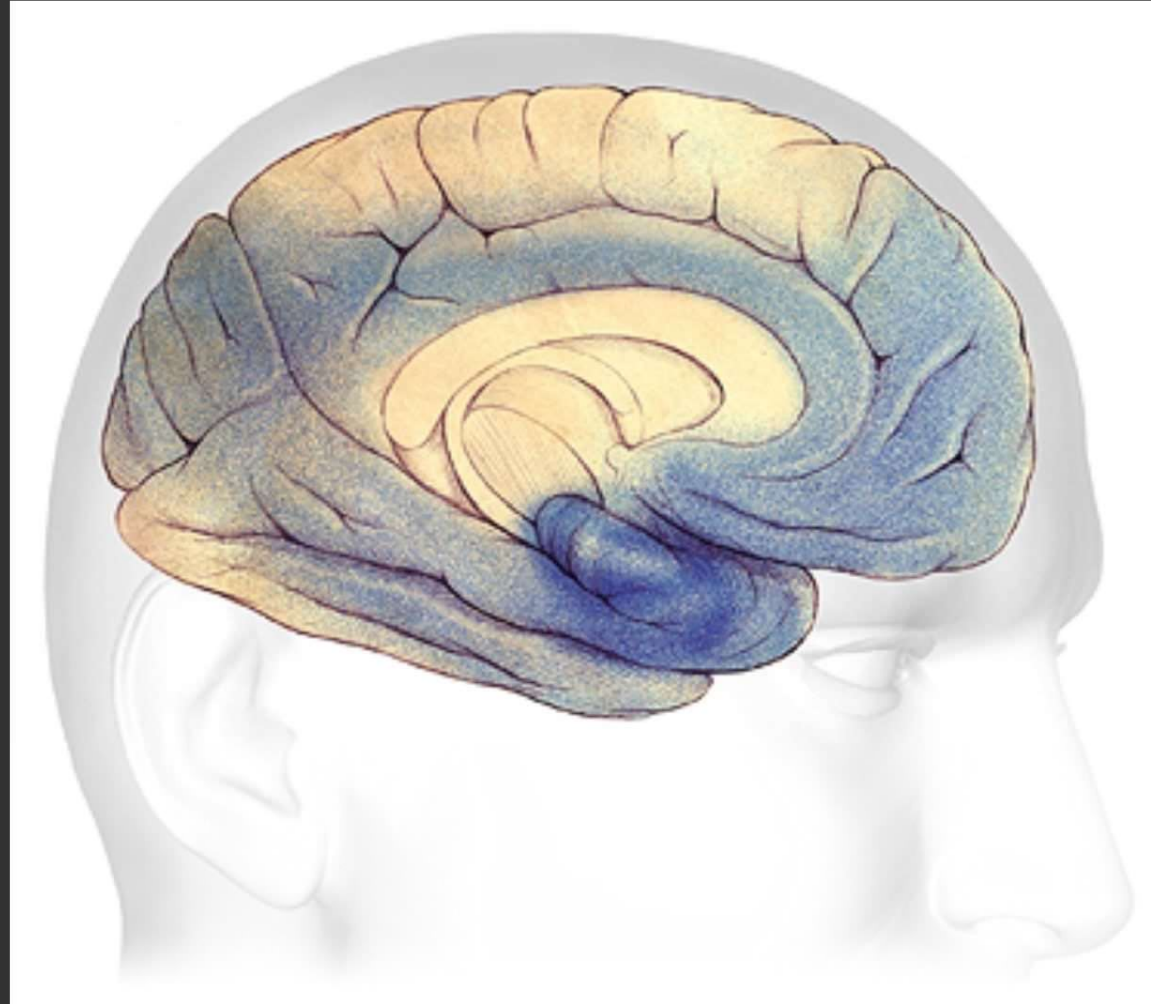
Altérations de la mémoire, apprentissage, apathie

Stade léger à modéré



Altérations du langage, de la cognition,
apathie et autres troubles du comportement

Stade sévère



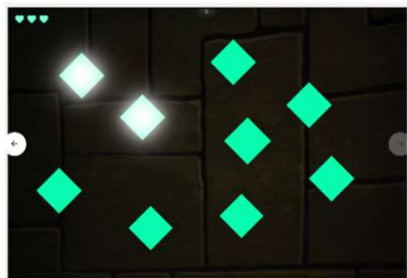
Perte de l'autonomie

EVALUATION DE LA COGNITION

Développement et validation clinique de jeux sérieux pour améliorer l'évaluation des troubles cognitifs

Etude multi-centrique ACE-MeM

Objectif : Vérifier si les performances aux jeux de ACE-Explorer corrént avec les tests neuropsychologiques classiques chez les patients avec plaintes cognitives / troubles neurocognitifs légers



Screening and inclusion



Memory clinics



Nice Lausanne
Bern

Informed consent

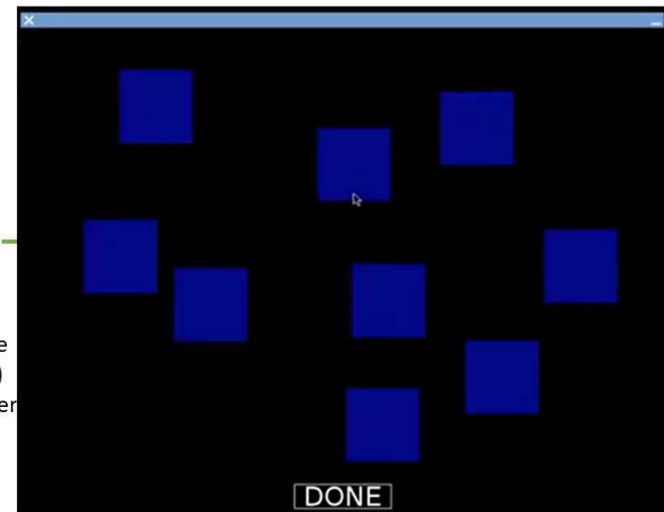
N= 250

Data collection

ACE-Explorer



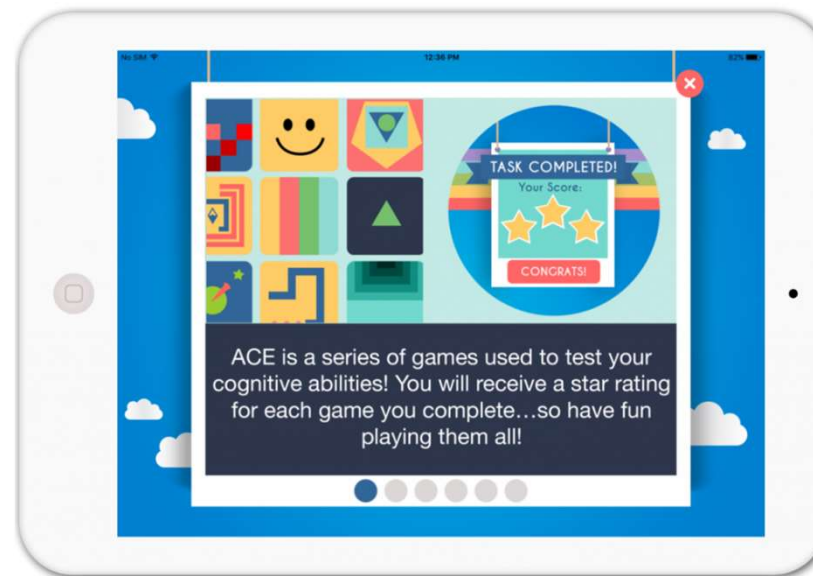
Game performance
(anonymous data)
stored in UCSF server



NEURSCAPE

University of California San Francisco

- <https://neuroscape.ucsf.edu/technology/>



Start-up Profile: Akili Diagnoses Alzheimer's With a Game

Can therapeutic mobile games help patients with cognitive illnesses?

Adam Gazzaley (UC San Francisco)



Stanford | News

[Home](#)

[All News](#)

[Faculty & Staff News](#)

[For Journalists](#)

[About Us](#)

Stanford Report, October 20, 2014

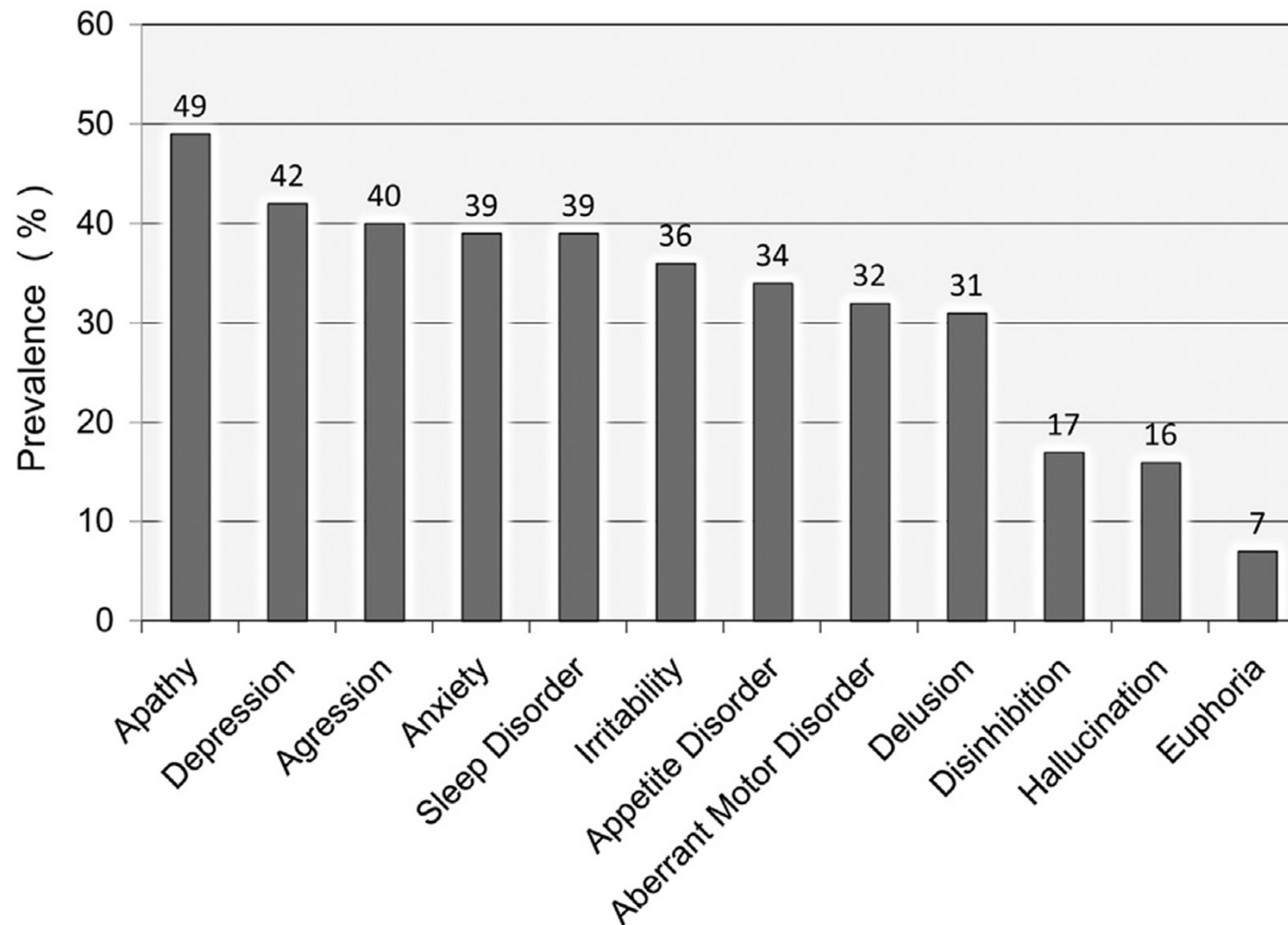
Scientific evidence does not support the brain game claims, Stanford scholars say

Sixty-nine scientists at Stanford University and other institutions issued a statement that the scientific track record does not support the claims that so-called "brain games" actually help



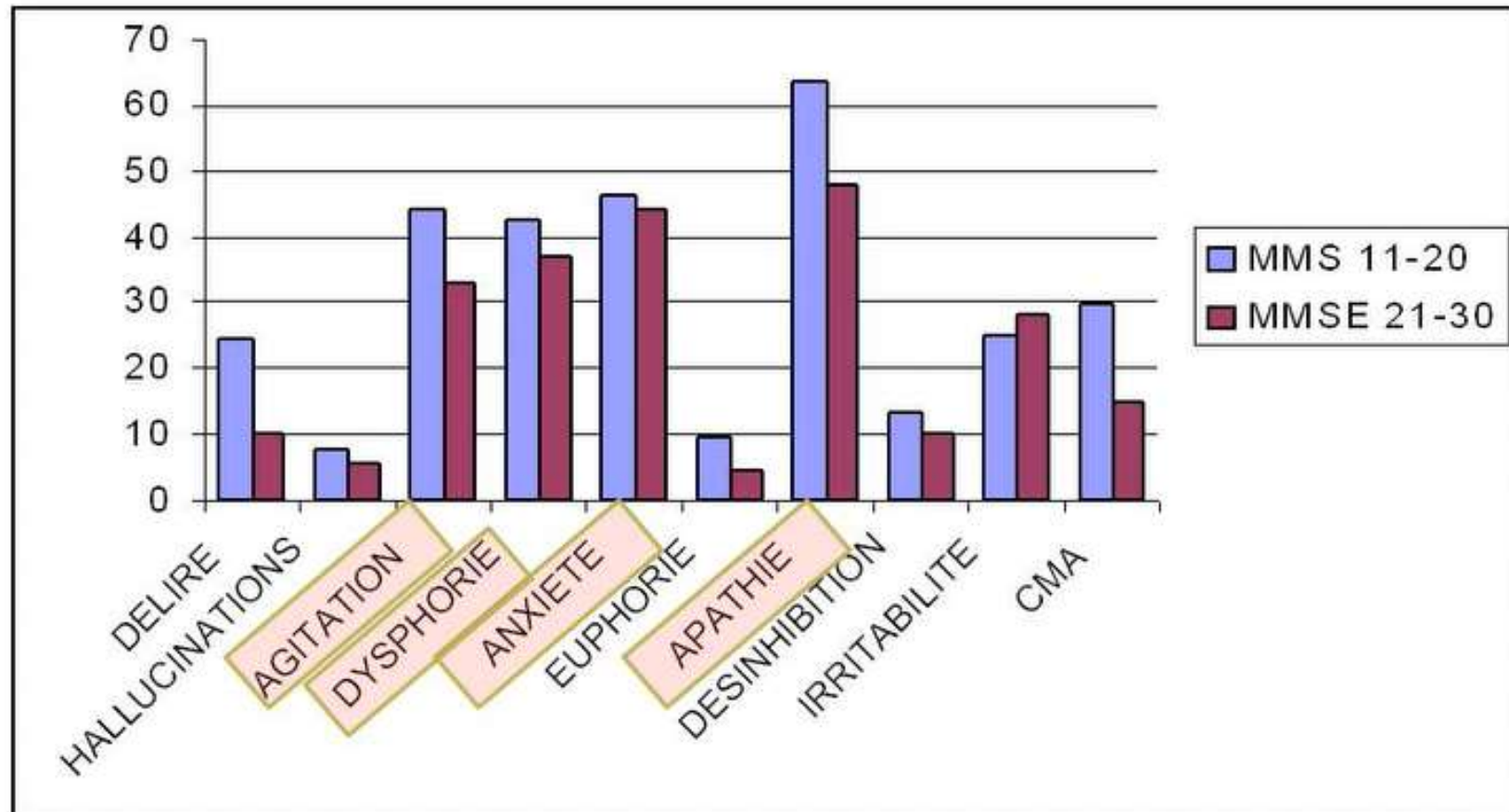
EVALUATION DES TROUBLES NEUROPSYCHIATRIQUES

Prévalence des symptômes neuropsychiatriques dans la Maladie d'Alzheimer (NPI)



Zhao et al.,
2016

FRÉQUENCE DES SYMPTÔMES NEUROPSYCHIATRIQUES EN FONCTION DU MMSE



Benoit et al., 2003



Original article

Is it time to revise the diagnostic criteria for apathy in brain disorders?
The 2018 international consensus group



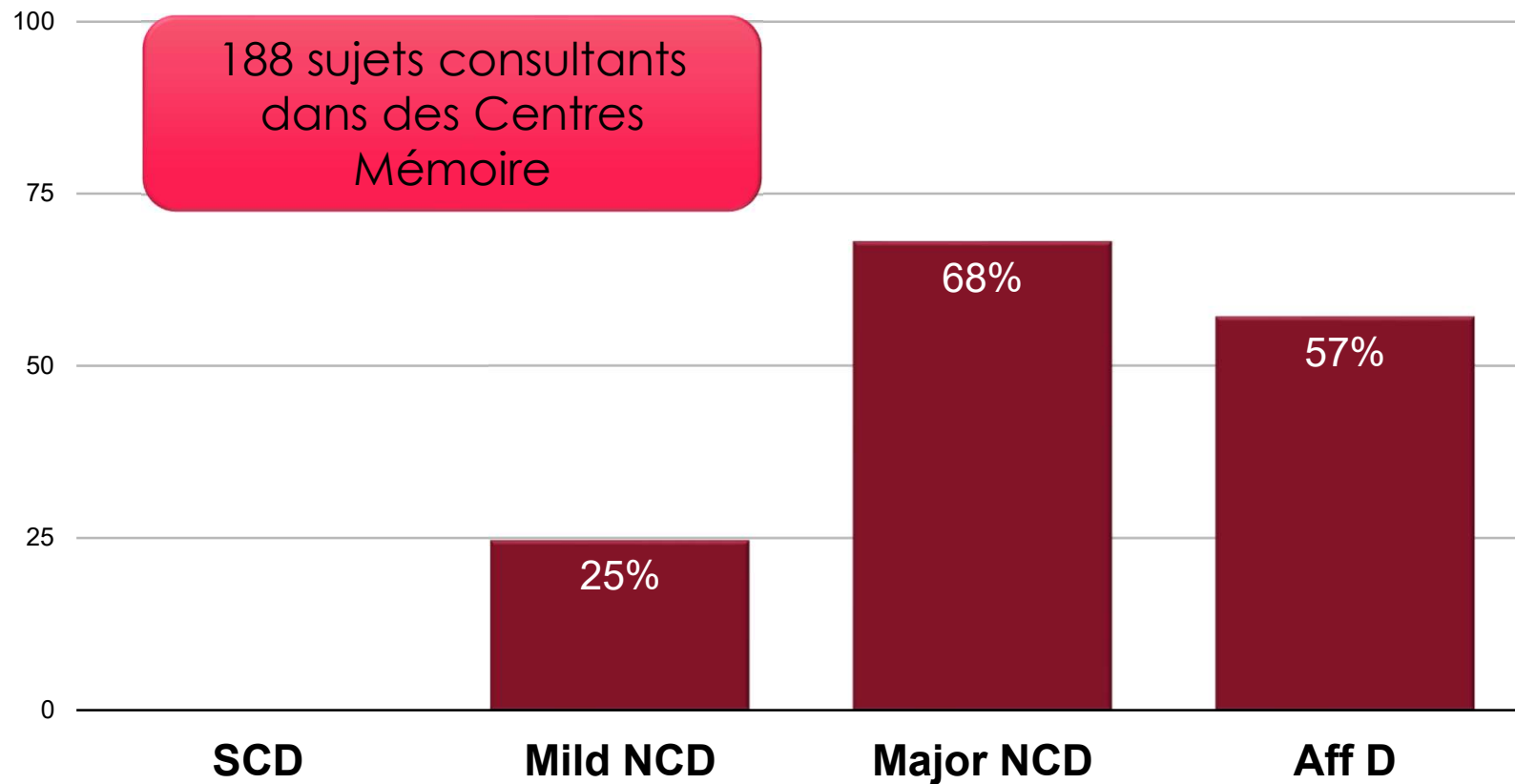
P. Robert^{a,*}, K.L. Lanctôt^{b,1}, L. Agüera-Ortiz^c, P. Aalten^d, F. Bremond^{a,e}, M. Defrancesco^f,
C. Hanon^g, R. David^h, B. Duboisⁱ, K. Dujardin^j, M. Husain^k, A. König^e, R. Levy^l,
V. Mantua^m, D. Meulienⁿ, D. Miller^o, H.J. Moebius^p, J. Rasmussen^q, G. Robert^r,
M. Ruthirakuhan^b, F. Stella^s, J. Yesavage^t, R. Zeghari^a, V. Manera^{a,e}

APATHIE

- Réduction significative des comportements dirigés vers un but par rapport à l'état antérieur du patient.
- Les symptômes doivent persister au moins depuis 4 semaines et affecter au moins deux des domaines
 - comportemental/cognitif
 - émotionnel
 - social
- Les symptômes doivent causer une perturbation identifiable, et ne pas être attribuée à d'autres facteurs tels que les effets d'usage de substance ou des changements majeurs de l'environnement du patient.

Robert et al., 2018

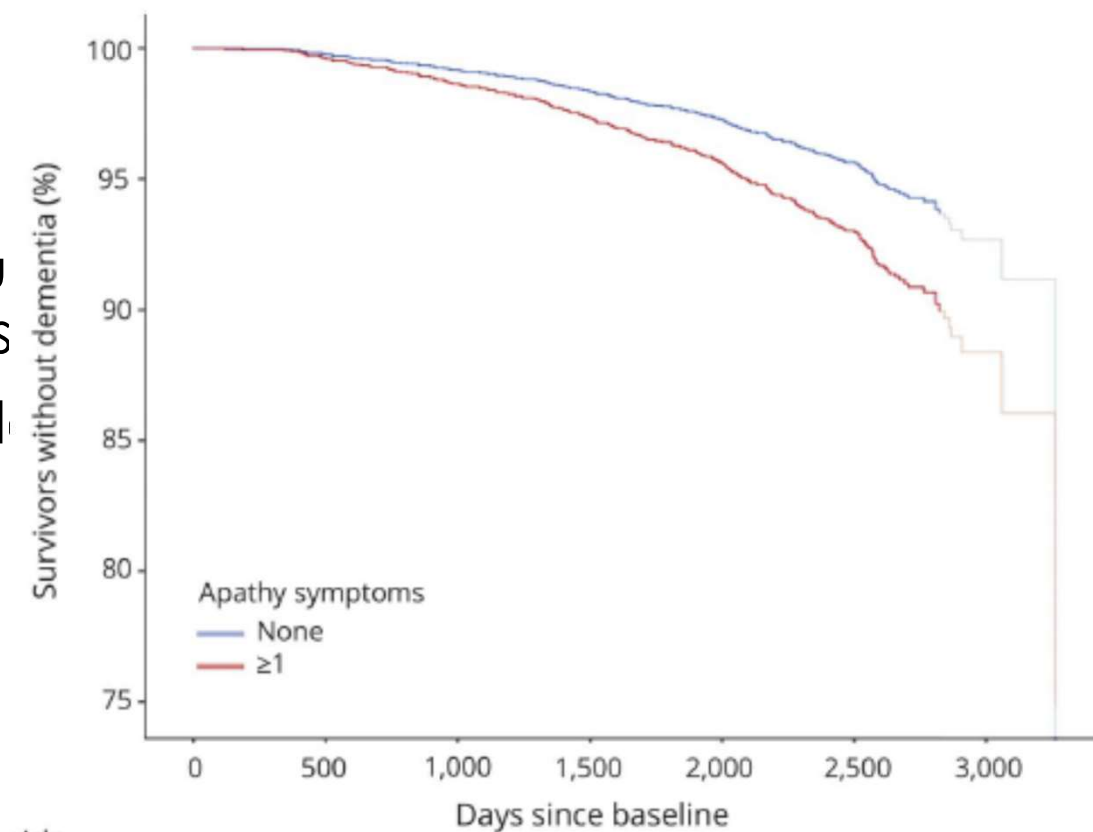
Fréquence de l'apathie dans les troubles neurocognitifs



Manera et al., 2019

TROUBLES NEUROPSYCHIATRIQUES CHEZ LES TROUBLES COGNITIFS MINEURS

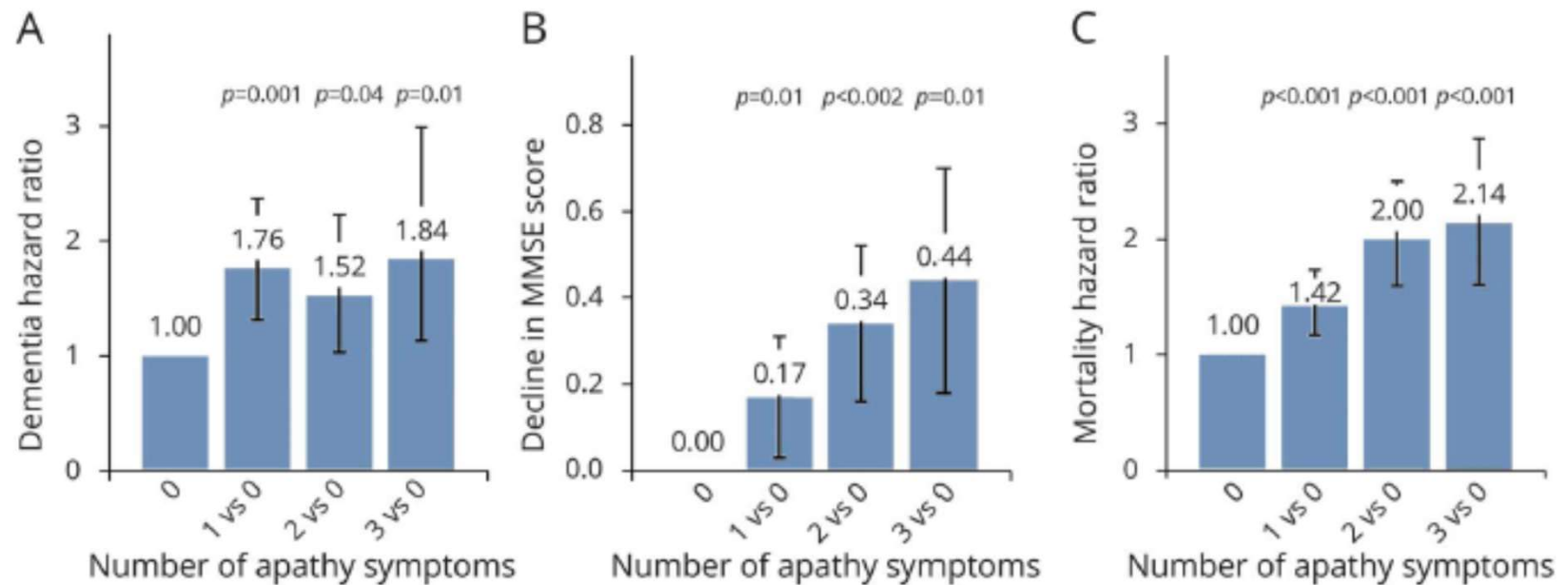
- Fréquents
- Sous-évalués
- Impact sur le fardeau de soins et les aidants
- Considérés comme des **facteurs de risque** de développer un démence



Tan et al., 2018; Ruthirakuhan et al., 2019

APATHIE COMME FACTEUR DE RISQUE

Figure 1 Comparison for effect sizes for 1, 2, or 3 apathy symptoms compared to 0 symptoms



Van Dalen et al.,
2018

EVALUATION DES TROUBLES NEUROPSYCHIATRIQUES

- Critères diagnostiques



- Echelles cliniques
- Echelles / questionnaires remplis par les accompagnants
- Echelles / questionnaires remplis par les patients

L'ÉCHELLE NPI

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) Idées délirantes | 7) Apathie/Indifférence |
| 2) Hallucinations | 8) Désinhibition |
| 3) Agitation/Agressivité | 9) Irritabilité/ Instabilité de l 'humeur |
| 4) Dépression/Dysphorie | 10) Comportement moteur aberrant |
| 5) Anxiété | 11) Sommeil |
| 6) Exaltation de l 'humeur | 12) Appétit |

COTATION	Fréquence (1-4) X Gravité (1-3) = 0 à 144
	Retentissement (1-5) = 12 à 60

Inventaire Apathie

	Score / 4
<p>Emoussement affectif : Le patient se montre-t-il affectueux ? manifeste-t-il des émotions ? 0 : Absence de trouble 1 - 2 : Trouble modéré 3 - 4 : trouble majeur</p>	
<p>Perte d'initiative: Le patient engage-t-il une conversation de manière spontanée ? Prends-il des décisions ? 0 : Absence de trouble 1 - 2 : Trouble modéré 3 - 4 : trouble majeur</p>	
<p>Perte d'intérêt : Le patient a-t-il des intérêts ? S'intéresse-t-il aux activités et aux projets de autres ? Manifeste de l'intérêt pour ses amis et membres de sa famille ? 0 : Absence de trouble 1 - 2 : Trouble modéré 3 - 4 : trouble majeur</p>	

Robert et al., 2002

Apathy Motivation Index

Items		
1	ES	Je me sens triste ou bouleversé(e) quand j'apprends des mauvaises nouvelles.
2	SM	J'engage facilement la conversation avec n'importe qui.
3	SM	J'aime bien faire des activités avec des personnes que je connais depuis peu.
4	SM	Je propose à mes amis des activités à faire ensemble.
5	BA	Je prends des décisions avec détermination et sans hésitation.
6	ES	Après avoir pris une décision, je me demande si j'ai fait le mauvais choix.
7	ES	Au cours des deux dernières semaines, je dirais que je me préoccupe beaucoup de ce que mes proches pensent de moi.
8	SM	Je sors avec des amis toutes les semaines.
9	BA	Quand je décide de faire quelque chose, je m'y mets facilement.
10	BA	Je n'aime pas parler.
11	BA	Je fais les tâches quand elles doivent être faites, sans que l'on me le rappelle.
12	BA	Quand je décide de faire quelque chose, je suis motivé(e) à le terminer.
13	ES	Je me sens vraiment mal si je dis quelque chose de blessant.
14	SM	J'initie la conversation spontanément.
15	BA	Si je dois faire quelque chose, je le fais immédiatement afin que ça soit réglé.
16	ES	J'ai de la peine lorsque j'apprends qu'une connaissance a eu un accident ou est tombé malade.
17	SM	J'aime avoir le choix parmi plusieurs activités.
18	ES	Si je me rends compte que j'ai été désagréable avec quelqu'un, je me sens terriblement coupable.

Ang et al., 2017; Corveleyn et al., in press

EVALUATION DE LA MOTIVATION

Le projet MotAp : combinaison d'applications et capteurs pour améliorer l'évaluation objective de l'apathie



Applications
« Interest game »



Zeghari et al., 2020, JAD



Analyse automatique
audio et vidéo



Zeghari et al., 2021, JMIR
Happy et al., FG 2020
Konig et al. 2019, JAD



Capteurs portés
Analyse Cinématique



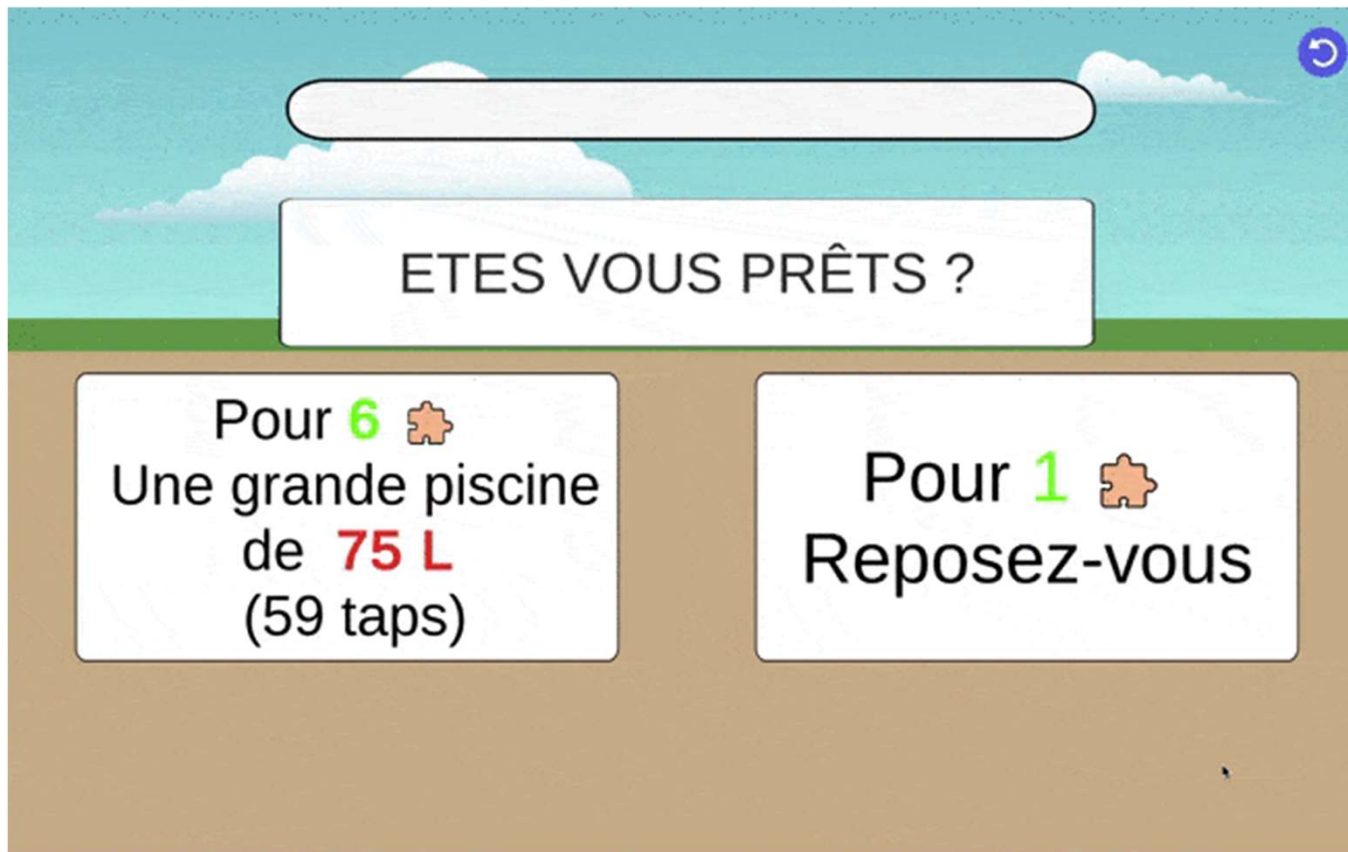
Manera et al., 2021, JAD

APPLICATION « MOTAPS »



LE JEUX TAPISCINE

Basé sur la sensibilité à l'effort et la récompense

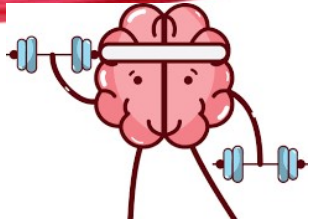


RÉALITÉ VIRTUELLE



- Détection précoce des déficits cognitifs grâce à l'évaluation des déficits de représentation de l'information spatiale et de la navigation spatiale (Serino et al., 2015; Tarnanas et al., 2015)
- Tests écologiques d'autonomie en ADL avec mesure de paramètres objectifs

Mieux soigner



On n'arrête pas de jouer parce qu'on vieillit. On vieillit parce qu'on arrête de jouer. »

George Bernard Shaw



VS



Motivation grâce aux aspects ludiques	↑
Réduire l'ennui et la fatigabilité	↓
Peut stimuler simultanément cognitions et activité physique dans un contexte émotionnel positif (et sociale)	↑



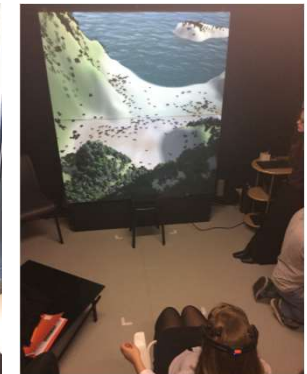
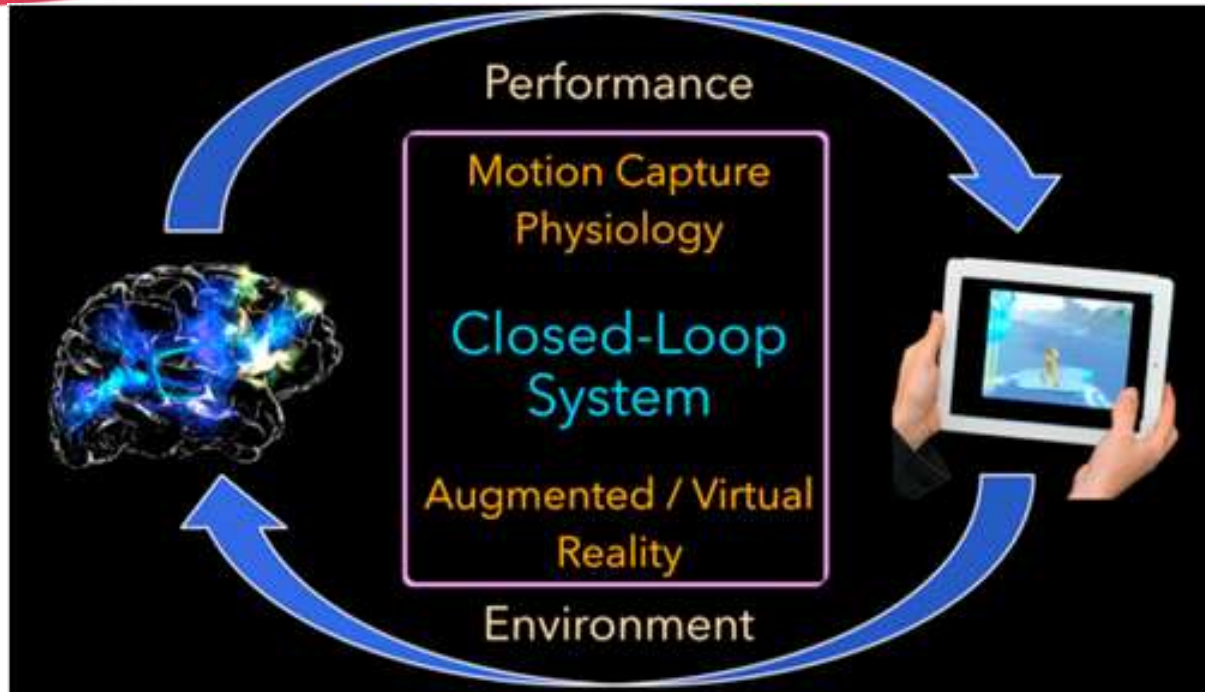
JEUX SÉRIEUX: ENVIRONNEMENT ENRICHIS

- Intrinsèquement **divertissants**
- Peuvent stimuler les **fonctions cognitives**
- Intégrer de **l'activité physique**
- Intégrer de **l'engagement social**
- Favoriser des **émotions positives**



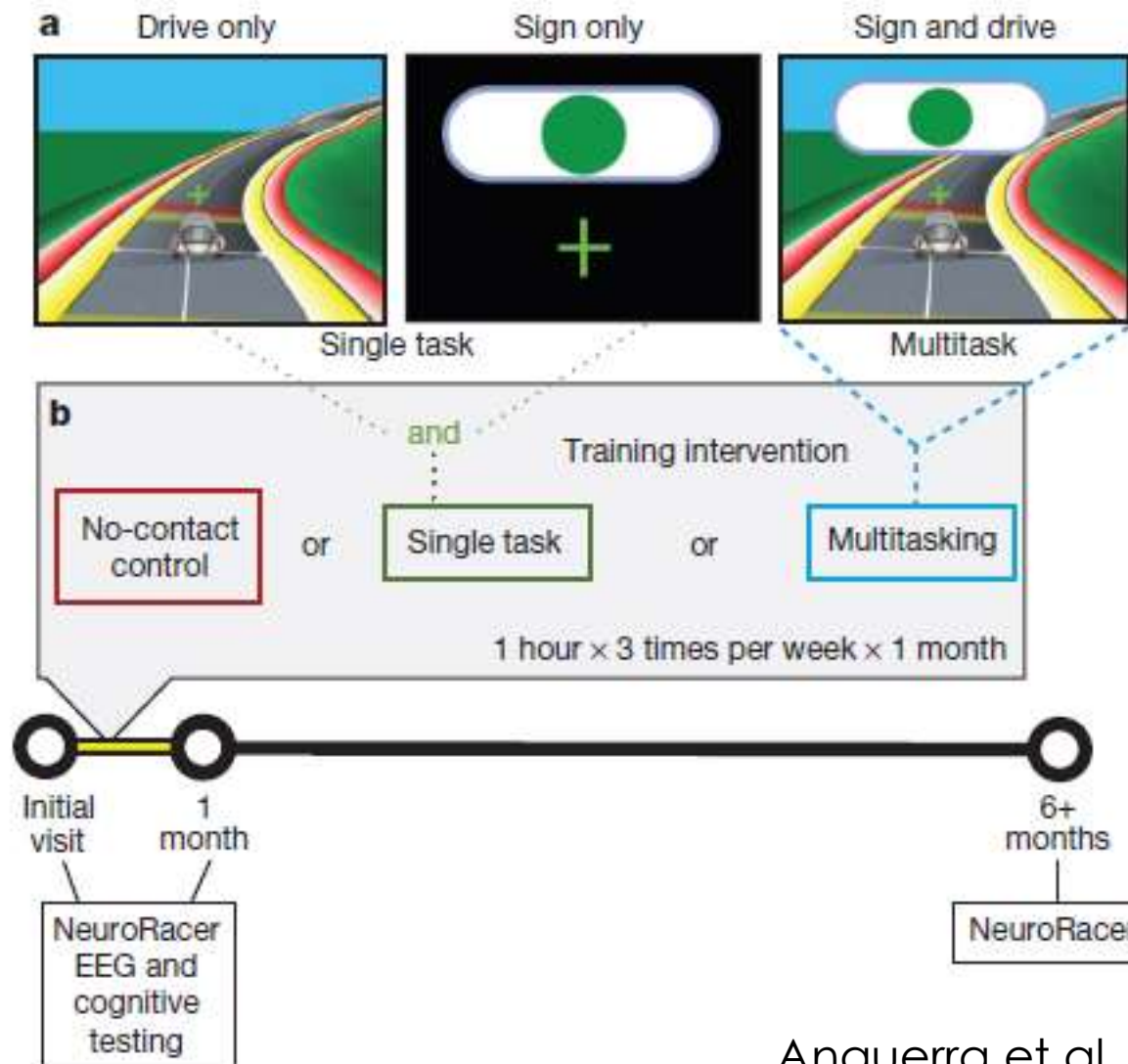
Effets synergiques sur les fonctions cognitives et la neuroplasticité

Mieux soigner avec les jeux vidéo



- Faciles à personnaliser
- Immersifs et 'écologiques'
- Peuvent intégrer plusieurs capteurs
- Adaptés aux performances en temps réel

JS POUR LES PERSONNES AGÉES

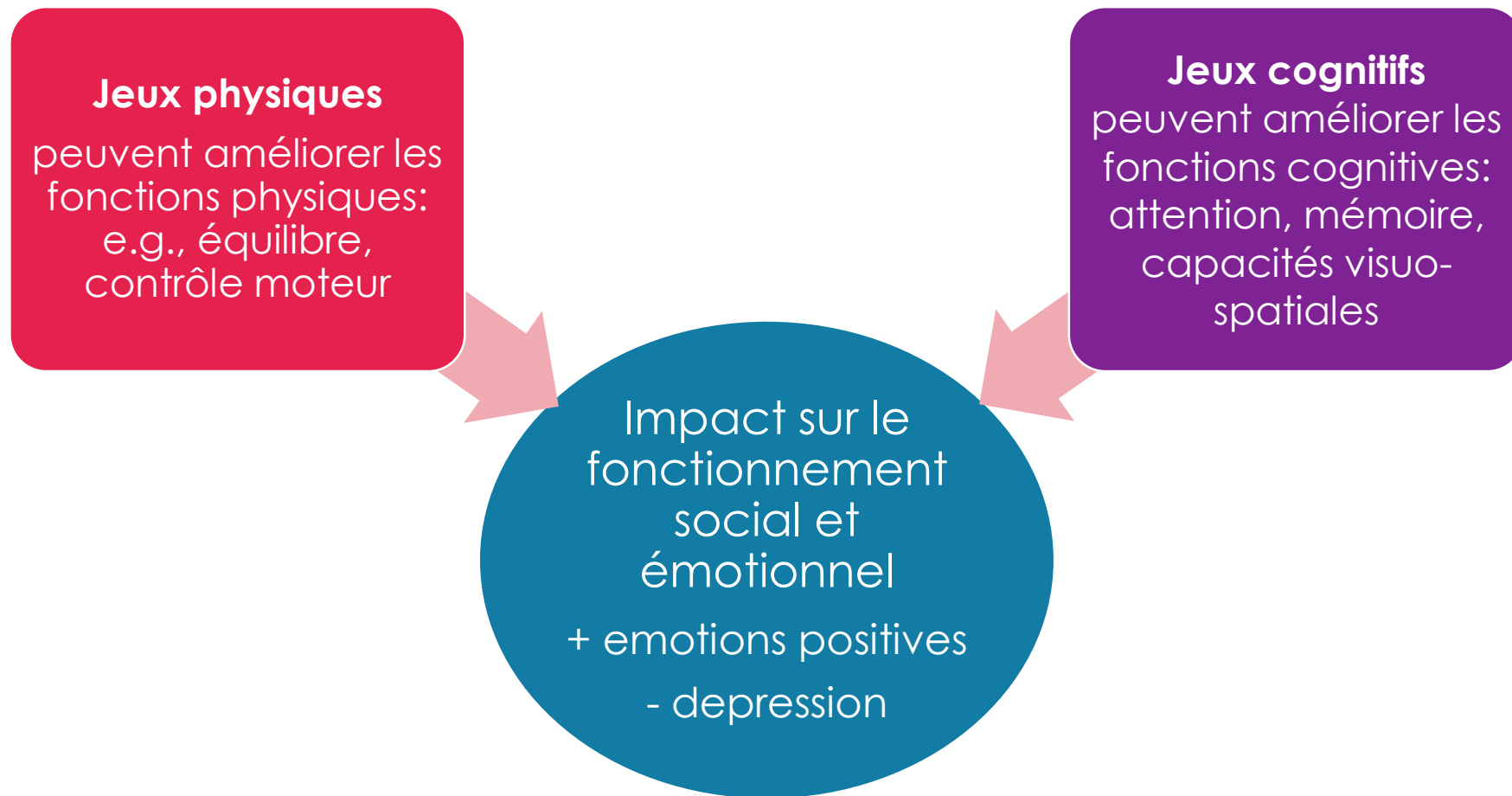




APRÈS 1 MOIS D'ENTRAÎNEMENT :

- Amélioration de l'abilité de multitasking par rapport à un groupe contrôle
- **L'abilité de multitasking devient meilleure que chez les jeunes de 20 ans !**
- L'effet est témoigné aussi au niveau de l'activité cérébrale (EEG);
- On observe une amélioration aussi d'habiletés par entraînés directement (e.g., mémoire de travail);
- Les bénéfices persistent pour au moins 6 mois

JS AVEC PATIENTS AVEC TROUBLES COGNITIFS




McCallum and Boletsis (2013)



SERIOUS GAMES POUR
L'ENTRAÎNEMENT COGNITIF :
EFFICACITÉ AUSSI SUR LES
TROUBLES
NEUROPSYCHIATRIQUES ?

TRAITEMENTS NON-PHARMACOLOGIQUES

- Pas des traitements pharmacologiques standard recommandés par la Haute Autorité de santé (HAS)
- Recommandés en première intention par la (HAS) pour le traitement des troubles neuropsychiatriques
- Permettent de diminuer la fréquence et l'intensité des ces troubles
- Permettent d'éviter le recours à des traitements médicamenteux

- 
- Il est important de **dépister précocement** les troubles neuropsychiatriques dans le vieillissement
 - Peuvent apparaître avant les troubles cognitifs
 - Sont un facteur de risque de développement d'un trouble neurocognitif
 - Des **prises en charge non-pharmacologiques** adaptées sont à proposer dès le début des symptômes
 - Prises en charge classiques
 - Prises en charge basées sur les nouvelles technologies

Memory MeMo

Motivation

<http://www.memory-motivation.org/>

Choisissez votre
type de jeu

MÉMOIRE

CONCENTRATION

Suivi des scores

Soutenez-nous !

Jeux pour la mémoire



Jeux pour la concentration



Memory MeMo Motivation

CONSULTATION 1

✓ MeMo presentation



✓ Creating personal access



Selection
✓ Personalized exercise
✓ Frequency



Memory
MeMo
Motivation



CONSULTATION 2

Patient & Clinicians review
✓ MeMo use
✓ Results



✓ Target update



Question 1

$$5 + 6 = ?$$

9

11

13



Question 2

Quelle est la capitale
de l'Italie ?

Rome Paris Milan

Question 3

Quel animal chasse la souris ?



Memory MeMo

Motivation

<http://www.memory-motivation.org/>

« Commencer les exercices »

Identifiant : vvv

Mot de passe : vvv

Choisissez votre type de jeu

MÉMOIRE

CONCENTRATION

Suivi des scores

Soutenez-nous !

Jeux pour la mémoire



Jeux pour la concentration



Original Paper

Efficacy of a Web App for Cognitive Training (MeMo) Regarding Cognitive and Behavioral Performance in People With Neurocognitive Disorders: Randomized Controlled Trial

Philippe Robert^{1,2,3}, MD, PhD; Valeria Manera^{1,2}, PhD; Alexandre Derreumaux^{2,3}, MSc; Marion Ferrandez Y Montesino², MSc; Elsa Leone³, PhD; Roxane Fabre⁴, PhD; Jeremy Bourgeois³, PhD

¹Cognition Behaviour Technology Lab, Université Côte d'Azur, Nice, France

- Amélioration de l'attention
- Amélioration de l'apathie

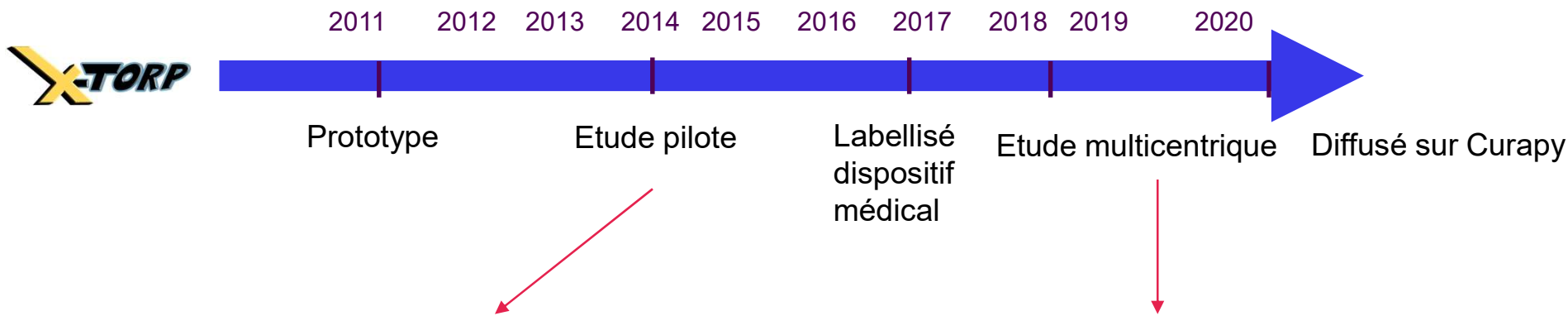
- Mais que dans les sujets « actifs » !

X-Torp, un exemple de « exergame »





XTorp: les étapes du développement



Journal of Alzheimer's Disease 53 (2016) 1299–1314
 DOI 10.3233/JAD-160268
 IOS Press

1299

Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment

Grégory Ben-Sadoun^{a,b,*}, Guillaume Sacco^{a,b,c,d}, Valeria Manera^{a,b,i}, Jérémy Bourgeois^{a,b,i}, Alexandra König^{a,b,c,i}, Pierre Foulon^f, Baptiste Fosty^g, François Bremond^{a,h}, Fabienne d'Arripe-Longueville^h and Philippe Robert^{a,b,i}

alzheimer's association
AAIC>20 ALZHEIMER'S ASSOCIATION INTERNATIONAL CONFERENCE®
 July 27-31, 2020 > Virtual Event

EFFICACY OF SERIOUS EXERGAME IN ALZHEIMER'S DISEASE AND RELATED DISORDERS: RESULTS OF THE AZGAME MULTICENTER STUDY

Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions
 Efficacy of Serious exergames on neuropsychiatric symptoms in neurocognitive disorders: results of the X-TORP cluster randomized trial.
 --Manuscript Draft--

Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment

Grégory Ben-Sadoun^{a,b,*}, Guillaume Sacco^{a,b,c,d}, Valeria Manera^{a,b,i}, Jérémy Bourgeois^{a,b,i}, Alexandra König^{a,b,e,i}, Pierre Foulon^f, Baptiste Fosty^g, François Bremond^{a,g}, Fabienne d'Arripe-Longueville^h and Philippe Robert^{a,b,i}

^aEA 7276 CoBTeK – Cognition Behaviour Technology, University of Nice Sophia-Antipolis, Claude Pompidou Institute, Edmond and Lily Safra center, Nice, France

- **10 MCI/MA** (4 F; Age: M=85 ans, MMSE, M= 23)
- **7 personnes âgées en bonne santé** (4 F; Age: M=70 ans; MMSE, M= 28.6)

Evaluation Clinique / Neuropsychologique

- MMSE
- Inventaire Apatie
- CDR
- ...

Entrainement

- 5 semaines
- 13 séances
- 10 heures

Questionnaires et mesures

- Motivation
- Emotions (PANAS)
- Temps de jeux
- Stimulation aerobic
- ...

POPULATION

- **91 sujets**
 - âge moyen = 81.7 ans
 - MMSE moyen = 18.3
 - Diagnostic = Troubles Neurocognitifs légers ou majeurs, DSM
- **16 centres**

	Accueil de jour n=35	Centre mémoire n=30	EPHAD n=26	
	moyenne [ET]	moyenne [ET]	moyenne [ET]	p-value
Age	82.5 [8.0]	78.5 [6.6]	84.3 [8.2]	0.003
Education	7.9 [4.3]	9.3 [3.7]	8.2 [3.0]	0.445
MMSE	18.0 [3.7]	19.6 [3.5]	17.2 [3.0]	0.039
NPI	15.4 [8.4]	17.6 [12.7]	14.5 [12.2]	0.545
linventaire Apathie	3.0 [3.3]	4.8 [3.5]	3.6 [3.0]	0.204
	n (%)	n (%)	n (%)	p-value
Sexe				0.418
Femmes	25 (71.4)	17 (56.7)	18 (69.2)	
Hommes	10 (28.6)	13 (43.3)	8 (30.8)	
Diagnostique				0.175
TNC légers	10 (28.6)	11 (37.9)	4 (15.4)	
TNC majeurs	25 (71.4)	18 (62.1)	22 (84.6)	

	Accueil de jour n=35	Centre mémoire n=30	EPHAD n=26	
Group				0.029
Control	17 (48.6)	16 (53.3)	21 (80.8)	
Intervention	18 (51.4)	14 (46.7)	5 (19.2)	

Plan de l'étude

- **Centres randomisés en Intervention vs. Contrôles**
 - Intervention : 12 semaines avec X-Torp, 2 fois par semaine
 - Séances individuelles ou de groupe
 - Durée d'une séance = 15 minutes / personne
 - Contrôles : traitement habituel
- **Evaluations au début de l'étude, fin de l'intervention (semaine 12) et 12 semaines après la fin de l'intervention (semaine 24)**
 - Evaluation de la cognition globale (MMSE)
 - Troubles du comportement (NPI)
 - Apathie (Apathy Inventory)

	Globale n=91	Groupe Contrôle n=54	Groupe Intervention n=37	
	moyenne [ET]	moyenne [ET]	moyenne [ET]	p-value*
Age	81.7 [7.9]	81.4 [8.9]	82.1 [6.3]	0.884
Education	8.4 [3.8]	8.4 [3.6]	8.6 [4.2]	0.795
MMSE	18.3 [3.6]	18.1 [3.4]	18.7 [3.8]	0.498
NPI	15.9 [11.3]	16.4 [11.4]	14.8 [11.2]	0.604
IA	3.8 [3.3]	4.0 [3.2]	3.6 [3.6]	0.583
QOLAD	35.4 [4.3]	36.7 [5.5]	35.2 [4.2]	0.536
	n (%)	n (%)	n (%)	p-value**
Sexe				0.004
Femme	60 (66)	42 (78)	18 (49)	
Homme	31 (34)	12 (22)	19 (51)	
Diagnostic (sévérité)				1.000
TNC léger (MMSE ≥ 21)	25 (28)	15 (28)	10 (28)	
TNC majeur (MMSE <21)	65 (72)	39 (72)	26 (72)	



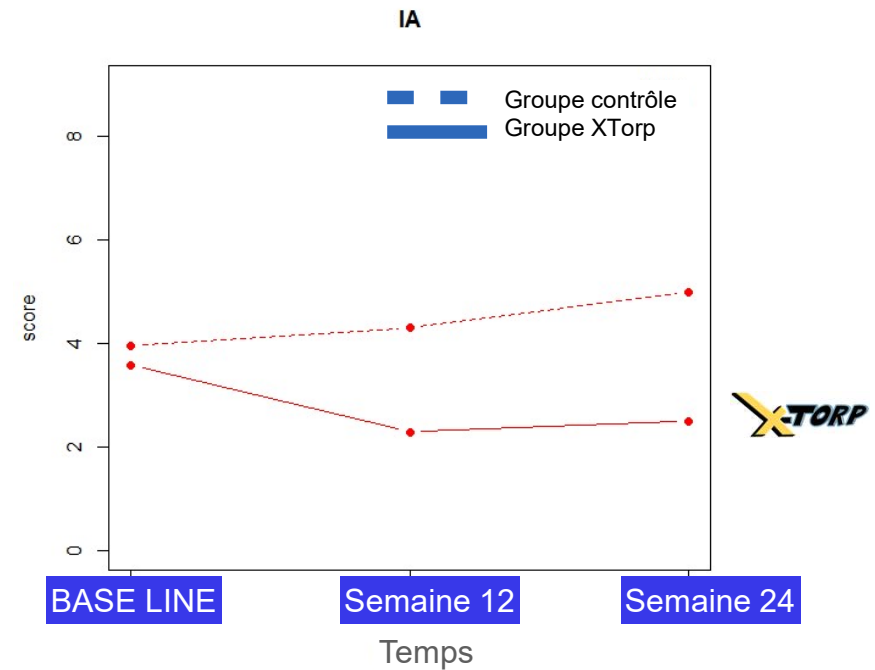
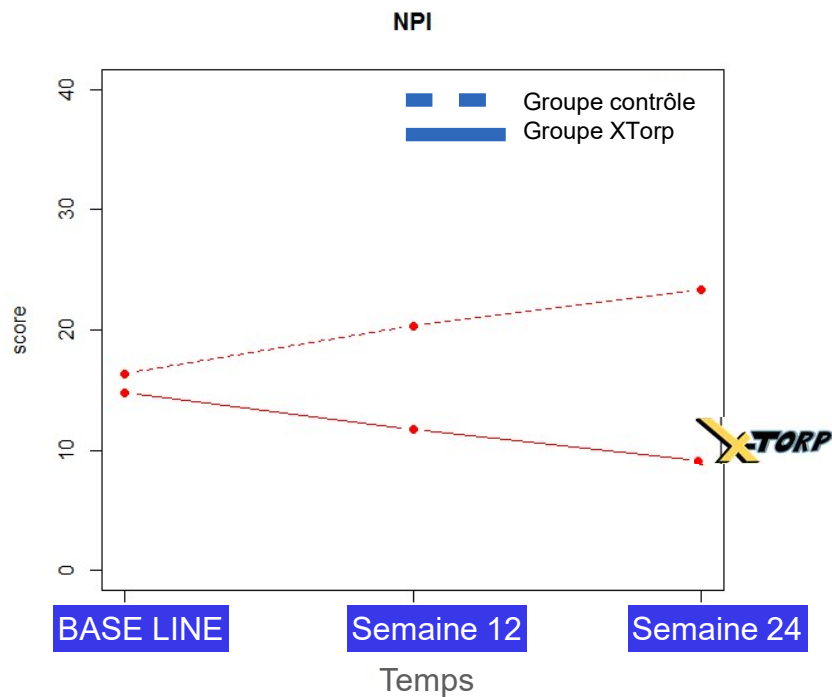
Résultats

- MMSE stable dans le groupe contrôle et intervention (pas d'effets du groupe, temps, ou interactions entre les deux)
- NPI : effets du Temps ($p= 0,001$) et interaction significative Temps*Groupe ($p= 0,008$)
- IA : effets du Temps ($p= 0,035$) et interaction significative Temps*Groupe ($p= 0,032$)

RESULTATS: Troubles du comportement

Groupe contrôle = augmentation des troubles entre BL et S24

Groupe contrôle = augmentation des troubles entre BL et S24
Groupe intervention = réduction apathie entre BL et S12



ATTENTION ET RÉALITÉ VIRTUELLE



Version papier



Version RV

Manera et al., 2016

Immersion virtuelle et sensorielle qui combine :VR, musique et stimulation olfactive

1. Point de départ à partir de l'état de base de la personne (situation réaliste).



2. Envol sur une île: début de l'immersion.



3. Réduction progressive.



4. Phase basse: relaxation maximale avant retour à la réalité.



REL@X

Rilassazione grazie alla realtà virtuale per pazienti con o senza disturbi cognitivi.



Immersion virtuelle et sensorielle qui combine :VR, musique et stimulation olfactive

1. Point de départ à partir de l'état de base de la personne (situation réaliste).



2. Envol sur une île: début de l'immersion.



3. Réduction progressive.



4. Phase basse: relaxation maximale avant retour à la réalité.

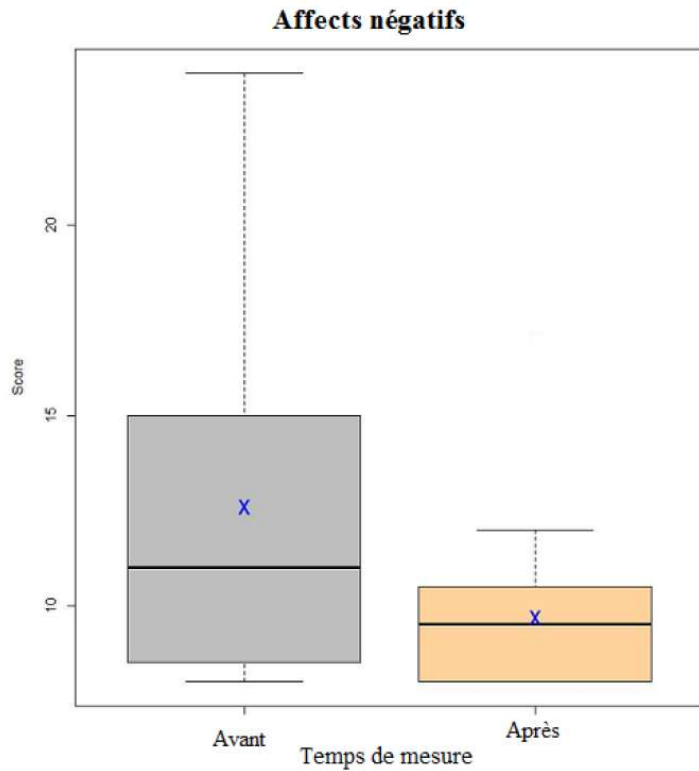


REL@X

Rilassazione grazie alla realtà virtuale per pazienti con o senza disturbi cognitivi.

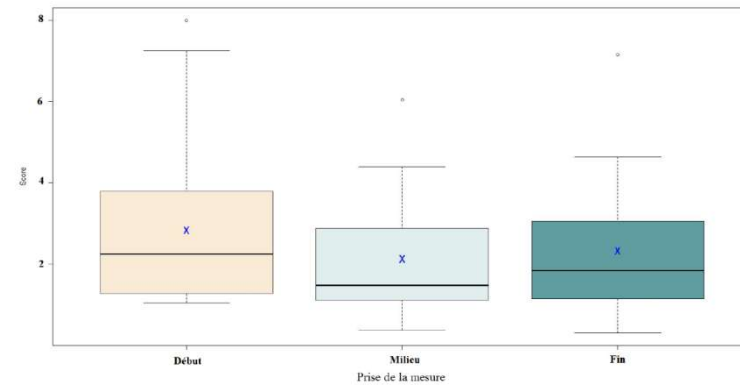
Rel@x, les premiers résultats (N=20 MA léger):

Une diminution des affects négatifs dans la PANAS et une diminution de la conductance cutanée.



		Moyenne	Ecart-type	Médiane	[Q1 ; Q3]	p-valeur*
Affects négatifs	Avant	12,60	[4,83]	11,00	[8,75 ; 15,00]	0,002
	Après	9,70	[2,23]	9,50	[8,00 ; 10,25]	

Conductance cutanée, représentative du niveau d'anxiété.



	Moyenne	Écart-type	Médiane	[Q1 ; Q3]	p-valeur
Début	2,84	[2,00]	2,25	[1,28 ; 3,62]	<,001**
Milieu	2,14	[1,47]	1,47	[1,11 ; 2,80]	0,067***
Fin	2,34	[1,69]	1,84	[1,15 ; 3,02]	0,013****

Début/milieu *Milieu/fin ****Début/fin



Serious games pour les caregivers



[ACCUEIL](#) [BIBLIOTHÈQUE](#) [FORUM](#) [Q](#)

#APPRENDRE #ÉCHANGER #JOUER

Aidant & EVE s'adresse aux aidants naturels de patients souffrant de la maladie d'Alzheimer ou d'une pathologie associée afin de mieux les connaître et les accompagner au quotidien.



Forum

Un lieu d'échange et de partage entre aidants naturels et proches.



Serious Game

Un jeu pour mieux comprendre les patients et anticiper leurs besoins.



Bibliothèque

De nombreuses ressources pour permettre de mieux appréhender les situations de crise

HTTP://WWW.AIDANT-ET-EVE.FR



La Minute des Etourdis

Retrouvez Julie pour notre 2^e épisode :
Il ne fait plus rien !



La minute des étourdis est une courte vidéo destinée aux aidants qui a pour objectif de présenter la maladie d'Alzheimer, ainsi que les maladies apparentées.

Elle est réalisée par l'association Innovation Alzheimer dans le cadre du projet Aidant & Eve. Ce projet est financé par la CNSA et réalisé en partenariat avec la société Genius.



www.aidant-et-eve.fr



www.facebook.com/InnoAlzheimer



www.innovation-alzheimer.fr



www.twitter.com/InnoAlzheimer



ACCUEIL BIBLIOTHÈQUE MÉDIATHÈQUE FORUM

#APPRENDRE #ÉCHANGER #JOUER

Aidant & EVE s'adresse aux aidants naturels de patients souffrant de la maladie d'Alzheimer ou d'une pathologie associée afin de mieux les connaître et les accompagner au quotidien.



Forum

Un lieu d'échange et de partage entre aidants naturels et proches.



Serious Game

Un jeu pour mieux comprendre les patients et anticiper leurs besoins.



Bibliothèque


De nombreuses ressources pour permettre de mieux appréhender les situations de crise



Médiathèque

De nombreuses ressources pour permettre de mieux appréhender les situations de crise





Comment développer des
Serious Games (pour les
personnes âgées avec troubles
cognitifs) ?

RECOMMANDATIONS POUR L'UTILISATION ET LE DESIGN DES JS CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES AVEC TROUBLES COGNITIFS

frontiers in
AGING NEUROSCIENCE

2014

METHODS ARTICLE
published: 24 March 2014
doi: 10.3389/fnagi.2014.00054



Recommendations for the use of Serious Games in people with Alzheimer's Disease, related disorders and frailty

Philippe H. Robert^{1,2,}, Alexandra König^{1,3}, H elene Amieva⁴, Sandrine Andrieu^{5,6,7}, François Bremond^{1,8}, Roger Bullock⁹, Mathieu Ceccaldi¹⁰, Bruno Dubois^{11,12}, Serge Gauthier¹³, Paul-Ariel Kenigsberg¹⁴, Stéphane Nave¹⁵, Jean M. Orgogozo¹⁶, Julie Piano², Michel Benoit¹, Jacques Touchon¹⁷, Bruno Vellas^{18,19}, Jerome Yesavage^{20,21} and Valeria Manera¹*

frontiers
in Psychology

2017

ORIGINAL RESEARCH
published: 25 July 2017
doi: 10.3389/fpsyg.2017.01243



Recommendations for the Use of Serious Games in Neurodegenerative Disorders: 2016 Delphi Panel

Valeria Manera^{1,2}, Grégory Ben-Sadoun¹, Teun Aalbers³, Hovannes Agopyan⁴, Florence Askenazy^{1,5,6}, Michel Benoit^{1,6,7}, David Bensamoun^{1,7}, Jérémy Bourgeois^{1,5}, Jonathan Bredin⁴, François Bremond², Carlos Crispim-Junior², Renaud David^{1,6,8}, Bob De Schutter⁹, Eric Ettore⁹, Jennifer Fairchild^{10,11}, Pierre Foulon¹², Adam Gazzaley¹³, Auriane Gros^{1,8}, Stéphane Hun⁵, Frank Knoefel^{14,15,16}, Marcel Olde Rikkert¹⁷, Minh K. Phan Tran², Antonios Politis¹⁸, Anne S. Rigaud^{19,20}, Guillaume Sacco^{1,8}, Sylvie Serret^{1,5}, Susanne Th ummler^{1,4,5}, Marie L. Welter^{21,22,23,24} and Philippe Robert^{1,6,8}*

OPEN ACCESS

frontiers
in Aging Neuroscience

2018

PERSPECTIVE
published: 02 February 2018
doi: 10.3389/fnagi.2018.00013



Recommendations for the Design of Serious Games in Neurodegenerative Diseases

Grégory Ben-Sadoun^{1}, Valeria Manera^{1,2}, Julian Alvarez^{3,4}, Guillaume Sacco^{1,5} and Philippe Robert^{1,2,6}*



DESIGN DES SERIOUS GAMES

- Qui est impliqué dans le design ?
 - Cliniciens, chercheurs, ingénieurs, développeurs de jeux, utilisateurs
- Quels principes/règles respecter ?
 - Les mêmes règles que on utilise pour tous les outils technologiques (critères ergonomiques : **Compatibilité**, Guidage, Charge de travail, Adaptabilité, Cohérence, Signification des codes, Contrôle explicite et Gestion des erreurs)
 - + les règles des jeux !

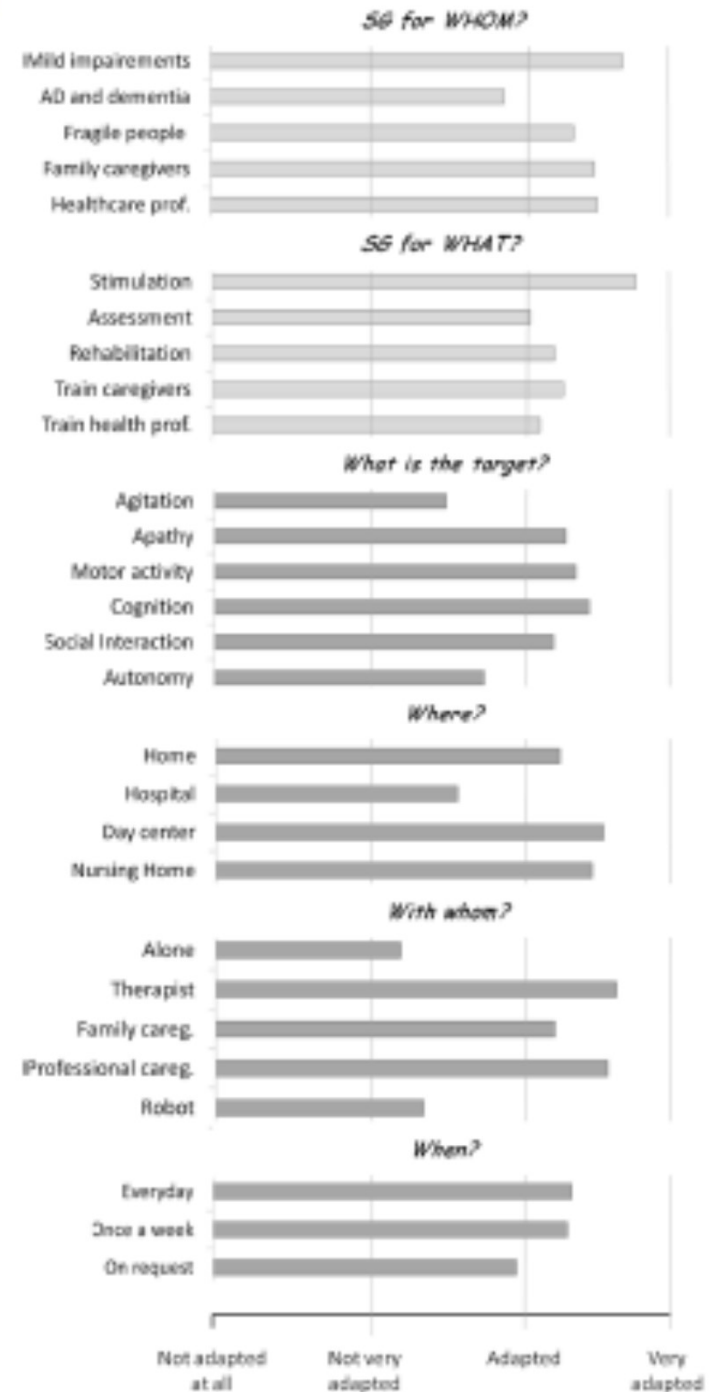


TABLE 2 | "Gameplay Bricks" model (Djaouti et al., 2008).

Bricks "Play"		Bricks "Game"	
Representing the means This brick invites the user to ...		Representing the goals This brick invites the user to ...	
SHOOT	Hit one or more distant targets	AVOID	Avoid elements, obstacles, enemies or opponents
MANAGE	Manage resources to reach precise objectives	DESTROY	Destroy elements or enemies
MOVE	Drive/lead/take the control of an element or a character	MATCH	Maintain one or more elements in a place, or maintain a defined equilibrium status
RANDOMIZE	Generate a random value	CREATE	Assemble, build, create elements, color, draw from patterns, or predefined brushes; it appeals to the creativity of the user
WRITE	Enter an alphanumeric string as a response, or trigger a game function		
SELECT	Select an item on the screen		

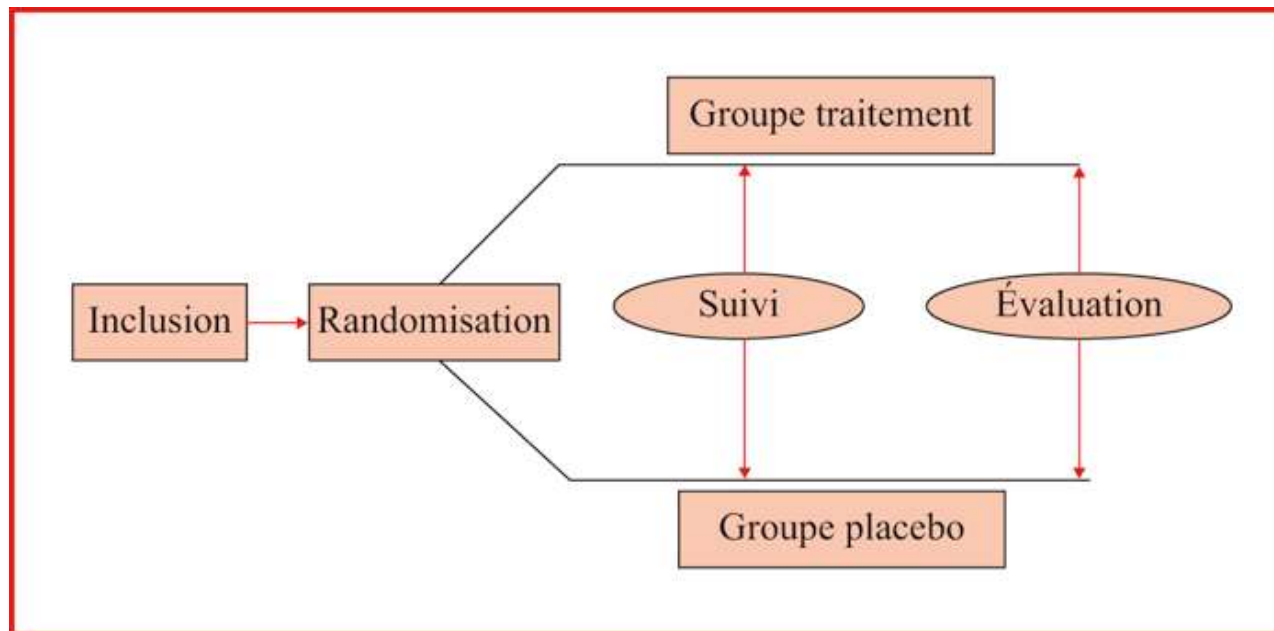
UTILISATION DES SERIOUS GAMES

- Comment choisir le jeu et les modalités d'utilisation (quel jeu, quelle fréquence, durée, avec qui, etc) ?
 - En collaboration entre cliniciens et patient / son entourage
 - Comme pour une prescription médicale !



USABILITÉ, EFFICACITÉ

- Comment tester l'usabilité et l'acceptabilité ?
 - Etudes pilotes sur petits nombre de sujets
- Comment tester l'efficacité ?
 - Etudes cliniques contrôlés randomisés (RCT)



Forces et Faiblesses, Opportunités et Menaces sur l'utilisation des Serious Games chez des personnes présentant une maladie d'Alzheimer ou une pathologie apparentée

FORCES

- Amélioration de la validité écologique
- Stabilité et contrôle des stimuli et des conditions de tests
- Feedback des performances en temps réel
- Fourniture et contrôle d'indices (permet de donner des indices aux joueurs de façon contrôlée)
- Autoévaluation et pratique indépendante
- Interfaces adaptées au déficit de l'utilisateur
- Enregistrement simultané de l'activité et de sa quantification
- Proposer un environnement sécurisé
- Le jeu renforce la motivation
- Environnements peu onéreux pouvant être dupliqués

FAIBLESSES

- Les défis des interfaces : les méthodes d'interaction ; fils et affichage (branchement de fils et problème de connexions)
- Processus d'ingénierie pas encore mature
- Manque de compatibilité
- Utilisation difficile
- Effets secondaires (par exemple vertiges quand la personne est confronté à une réalité virtuelle)

OPPORTUNITES

- Les progrès de la technologie : la puissance de l'intégration graphique / vidéo ; appareils et fils ; analyse des données en temps réel
- L'industrie des jeux
- Attractivité pour le public
- Acceptation académique et professionnelle
- Rapprochement entre communautés techniques, scientifiques et cliniques
- Les Serious Games, outils pour la recherche
- La télé-rééducation

MENACES

- Manque d'analyses coûts / bénéfices
- Les effets secondaires : problèmes de confidentialité ; problèmes éthiques
- L'idée que les Serious Games remplacent les professionnels
- Des attentes irréalistes

Toute mention à cette analyse doit citer l'article source

frontiers in
AGING NEUROSCIENCE

METHODS ARTICLE
published: 26 March 2014
doi: 10.3389/fnagi.2014.00204



Recommendations for the use of Serious Games in people with Alzheimer's Disease, related disorders and frailty

Philippe H. Robert^{1,2*}, Alexandra König^{1,2}, Hélène Amieva¹, Sandrine Andrieu^{2,3,4}, François Bremond^{1,5}, Roger Bullock⁶, Mathieu Ceccaldi^{1,6}, Bruno Dubois^{1,12}, Serge Gauthier^{1,3}, Paul-Ariel Kenigsberg^{1,6}, Stéphane Nave^{1,6}, Jean M. Orgogozo^{1,6}, Julie Piano², Michel Benoit¹, Jacques Touchon^{1,7}, Bruno Vellas^{1,8,9}, Jerome Yesavage^{10,21} and Valeria Manera¹

¹ EA CoS'ICSA, University of Nice Sophia Antipolis, Nice, France

² Centre Mémoire de Ressources et de Recherche, CHU de Nice, Nice, France

LE DÉFI DU NUMÉRIQUE EN SANTÉ : POURQUOI A-T-ON BESOIN DE LA MODÉLISATION ET DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

Beaucoup des données



Inhabituelles



Hétérogènes En temps réel



<http://www.innovation-alzheimer.fr/mnc3/>

Médecine Numérique Cerveau Cognition Comportement



- Identifier les paramètres le plus pertinents ;
- Les extraire et les analyser automatiquement ;
- Intégrer des données différentes
- Adapter en temps réel
- **Donner au clinicien un résumé informatif et compréhensible !**

