

IMPACT DE LA PRATIQUE DES JEUX VIDÉO SÉDENTAIRES SUR LE VIEILLISSEMENT COGNITIF

Alexandra.perrot@u-psud.fr

Alexandra Perrot
MCF 74^{em}
Université Paris sud

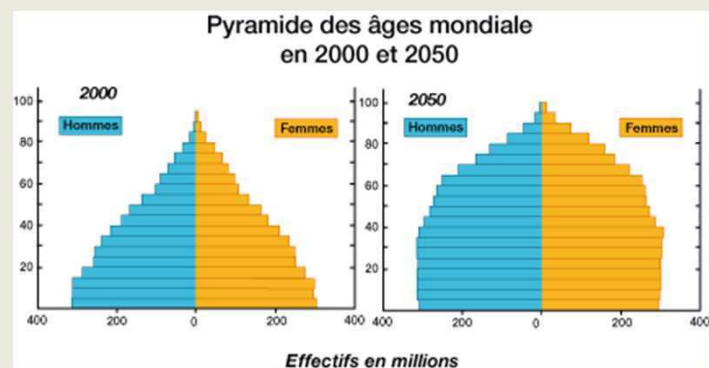
Pauline Maillot
MCF 74^{em}
Université Paris
Descartes



versus



VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION ET HÉTÉROGÉNÉITÉ

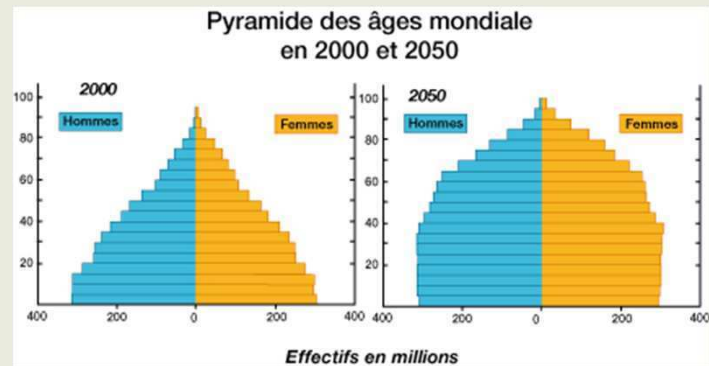


Comprendre le
vieillessement cognitif



Favoriser le maintien
de l'autonomie

VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION ET HÉTÉROGÉNÉITÉ



Comprendre le vieillissement cognitif

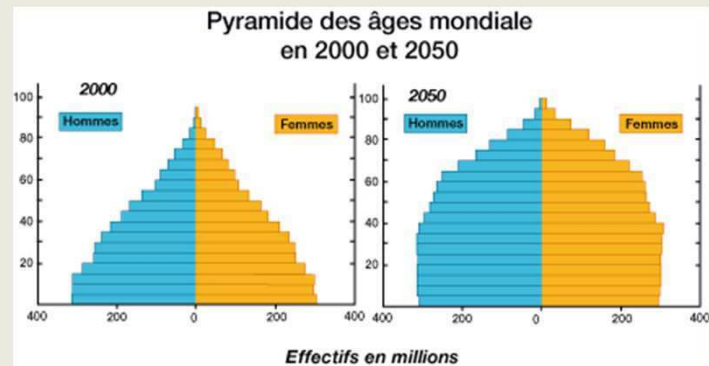


Favoriser le maintien de l'autonomie

■ Hétérogénéité



VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION ET HÉTÉROGÉNÉITÉ



Comprendre le
vieillessement cognitif



Favoriser le maintien
de l'autonomie

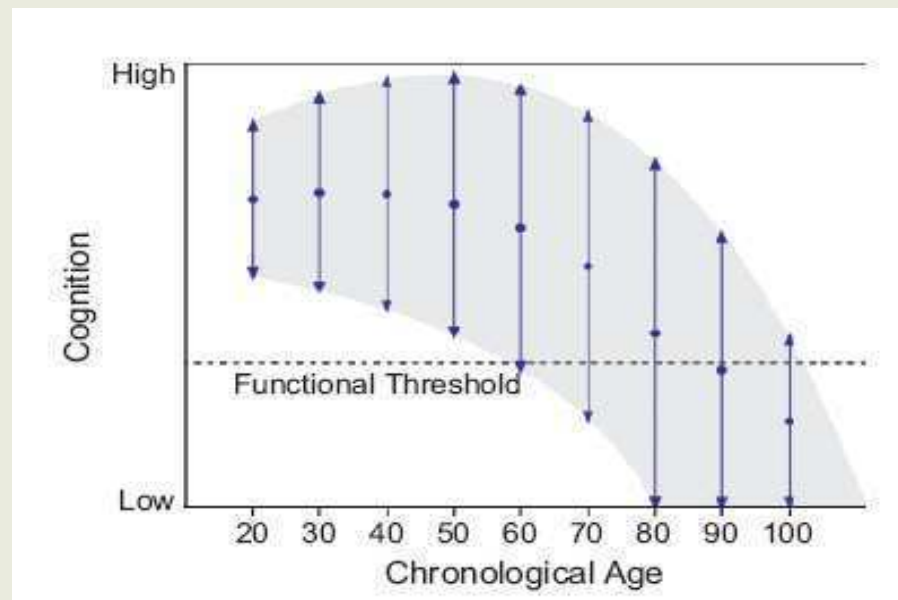
■ Hétérogénéité



- Tous les individus ne sont pas affectés de la même façon par le vieillissement : vitalité cognitive
- Impact de certains facteurs modérateurs des effets de l'âge

PLASTICITÉ COGNITIVE ET ENRICHISSEMENT COGNITIF

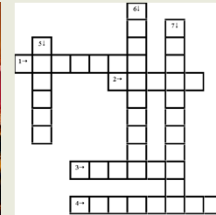
- Tous les comportements d'un individu (e.g., participer à des activités cognitives, sociales, ou physiques) ont un impact positif significatif sur son fonctionnement cognitif (même à un âge avancé).



Hertzog et al., 2009

PLASTICITÉ COGNITIVE ET ENRICHISSEMENT COGNITIF

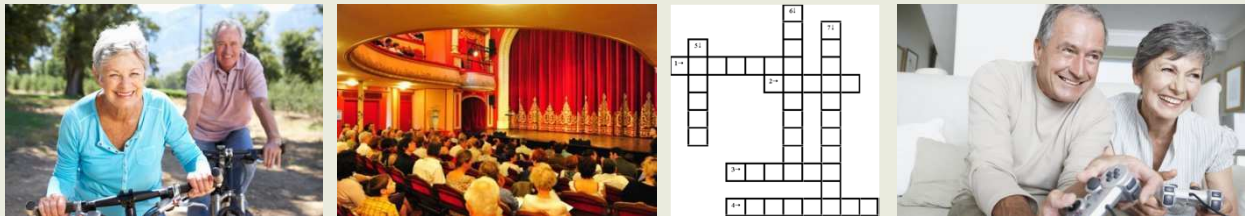
- Cet enrichissement peut être engendré par diverses pratiques



- **Jeux vidéo : importante forme de divertissement dans la société.**
- **66.5% des français (Beuré et al., 2014)**
- **42% des plus de 50 ans (32.6% en 2010) (Beuré et al., 2014)**

PLASTICITÉ COGNITIVE ET ENRICHISSEMENT COGNITIF

- Cet enrichissement peut être engendré par diverses pratiques



- Jeux vidéo : importante forme de divertissement dans la société.
 - 66.5% des français (Beuré et al., 2014)
 - 42% des plus de 50 ans (32.6% en 2010) (Beuré et al., 2014)
- Face à cette évolution, de nombreuses études se sont penchées sur les effets des jeux vidéo sur les fonctions cognitives des adultes âgés

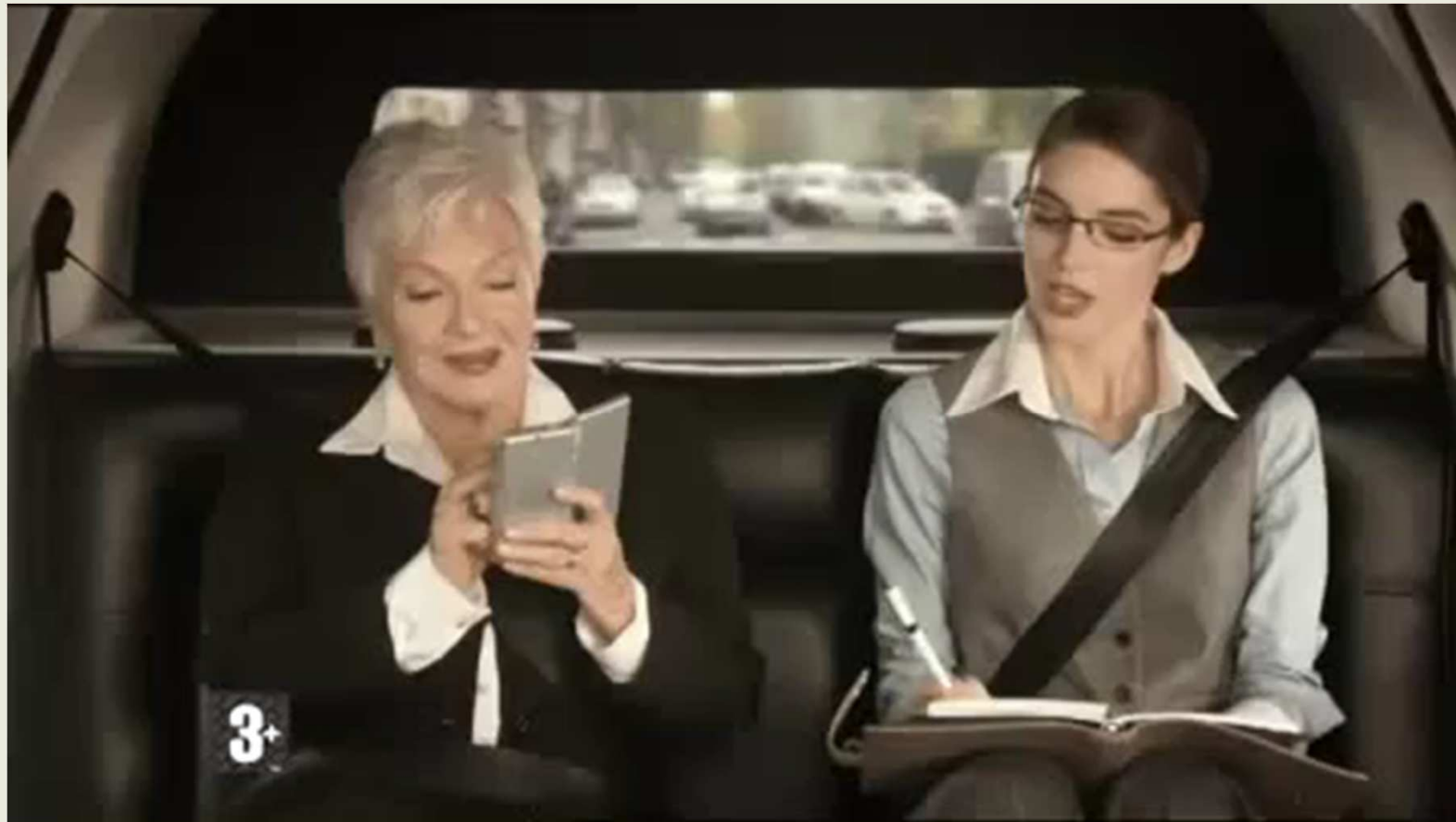
JEUX VIDÉO ET VIEILLISSEMENT COGNITIF

- **Les jeux vidéo sédentaires classiques**
 - Améliorations cognitives non négligeables
 - Vitesse de traitement de l'information et fonctions exécutives (pour revue, Maillot, Perrot, & Hartley, 2012)

- **Les jeux vidéo sédentaires en entraînement cérébral**
 - Serious game d'entraînement (intention d'améliorer les performances cognitives ou motrices des utilisateurs)
 - **Nouvel engouement des seniors vers ces jeux**
 - Hypothèse : la pratique d'un entraînement cognitif assisté par jeux vidéo pourrait atténuer les déclinis cognitifs liés à l'avancée en âge
 - Largement soutenue par les médias



JEUX VIDÉO ET VIEILLISSEMENT COGNITIF



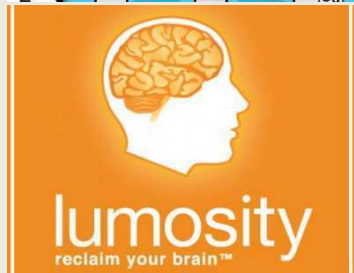
JEUX VIDÉO D'ENTRAÎNEMENT CÉRÉBRAL ET VIEILLISSEMENT COGNITIF



- **Non commerciaux**
- *Positscience* (Smith et al., 2009) : bénéfiques sur mémoire, VTI, attention
- *Neuroracer* (Anguera et al., 2013) : bénéfiques mémoires, attention, double tâche



- **Commerciaux**
- *Big Brain Academy* (Ackerman et al., 2010) : faible effet sur vitesse perceptive, rien sur mémoire, attention, résolution de pb...
- *Lumosity* (Ballesteros et al, 2014, Mayas et al., 2014) : bénéfiques sur VTI, mémoire visuelle, attention (rien sur FE et mémoire visuo-spatiale)
- 5 jeux en ligne (van Muijden et al., 2012) : bénéfiques timides (FE)



- **Effets mitigés**
- Peu de recul sur la valeur ajoutée des jeux d'entraînement par rapport aux jeux classiques

VALEUR AJOUTÉE DES JEUX D'ENTRAÎNEMENTS VS JEUX CLASSIQUES

- Comparaisons classiques versus entraînement cérébral
 - *Medal of honor vs tetris vs UFOV* (Belchior et al., 2013) : bénéfices identiques des trois programmes (VTI, attention partagée et sélective)
 - Pas dans le domaine des jeux commerciaux d'entraînement cérébral
 - *Brain age vs Tetris* (Nouchi et al., 2012) : bénéfices *Brain age* sur fonctions exécutives et VTI
- Difficile de distinguer si l'effet modérateur est lié à l'activité elle-même ou au type de jeu vidéo



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com

Revue européenne
de
psychologie appliquée

Revue européenne de psychologie appliquée 60 (2010) 221–232

Original article

Kawashima vs “Super Mario”! Should a game be serious in order to stimulate cognitive aptitudes?^{☆,◇}

Kawashima versus « Super Mario »! Un jeu doit-il être sérieux pour stimuler les aptitudes cognitives ?

S. Lorant-Royer^{a,*}, C. Munch^a, H. Mesclé^a, A. Lieury^b

^a LPC EA4440, Psychology Laboratory cognitions, université Louis-Pasteur, IUFM d'Alsace, 141, avenue de Colmar, 67100 Strasbourg, France

^b CRP2C, EA 1285, Laboratory of experimental psychology, université européenne de Bretagne (Rennes 2), place du Recteur-Henri-Le-Moal, 35043 Rennes cedex, France

Received 8 February 2010; received in revised form 9 June 2010; accepted 12 June 2010

- Etude basée sur celle de Lorant-Royer et al (2010) mise en place chez des enfants
 - Professeur Kawashima versus Mario Bros : Impact très décevant des 2 programmes
 - Qu'en est-il chez les seniors où les fonctions cognitives sont moins optimales que chez les enfants ?
 - Quelle est la valeur ajoutée d'un jeu d'entraînement cérébral, conçu pour améliorer les fonctions cognitives par rapport à un jeu classique (qui n'a pas été conçu dans la même optique) ?

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12) (5 ab)

Mario Bros
(N=12) (1 ab)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs
Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

*Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression*

Groupes expé randomisés

*Tests passés dans le même
ordre pour tous les sujets*

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs
Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés

Fonctions exécutives

Raisonnement (Letter set, wasi)
Flexibilité, inhibition (Trail B, Stroop)
Mise à jour (DSST)

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs

Fonctions exécutives / **visuospatiales** / VTI

*Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression*

Groupes expé randomisés

Fonctions visuospatiales
Mémoire spatiale (Bloc de Corsi)
Relations spatiales (DAT 5)

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs
Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

*Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression*

Groupes expé randomisés

***Vitesse de traitement de
l'information***
*(comparaison
de nombres, Trail A)*

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs

Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

3 séances d'une heure / semaine
8 semaines

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

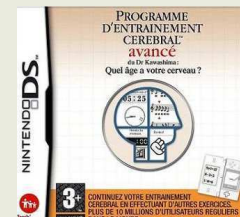
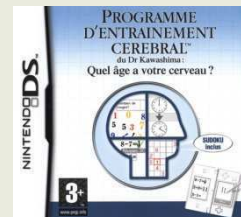
Pré-tests cognitifs
Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

3 séances d'une heure / semaine
8 semaines

Varier les jeux sur les deux versions (20 jeux)
Noter scores/âge cérébral/remarques

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés



Séance n°		Nbr de fois	Scores	Age cérébral	
Jeu 1	Entraînement			Jeu 1	Evaluation
	Calcul 20			Jeu 2	Evaluation
	Calcul 100				
	Lecture				
	Mémoire				
	syllabaire				
	Va et vient				remarques particulières
	Tricalcul				
	Heures				
	Calcul Oral				
Jeu 2	opérateur vide				Interruption pendant la séance
	métomane				0 / N
	brouhaha				
	pagaille				
	addition cachée				
	datation				
	monnaie			Date	Heure début
	pluie de blocs				Heure fin
	course en tête				
	tour de cadran				
	détente				

L'âge du cerveau?

Bien! Nous
pouvons dès lors
commencer votre
entraînement.



Retour

Lire

C



D



© 2006 Ryuta Kawashima

Brain Age Check

More

Done! I'll now
calculate your
brain age.



Your brain age
is
35

Approche scientifique
(évaluation âge cérébral,
programme entraînement cognitif
et preuves scientifiques)

L'âge du cerveau?

Bien! Nous pouvons dès lors commencer votre entraînement. ..

Retour Lire

© 2006 Ryuta Kawashima

Brain Age Check

Done! I'll now calculate your brain age. ..

Your brain age is **35**

More

Approche scientifique (évaluation âge cérébral, programme entraînement cognitif et preuves scientifiques)

talk	town	1 Min. 59 Sec.	nail	heap
city	claw		tall	zoom
ween	mule		roof	hold
jaws	hair		wait	band
fans	heat		poof	hump
lime	card		tags	card
tail	girl		inch	dead
face	this			

What time is it?

01:45

Hours

Minutes

Erase

Combien de 7?

Effacer

Panel de fonctions cognitives : mémoire à long terme, orientation spatiale, attention sélective....

0...* 4... ✓

1...% 7... \$

2...& 2...

3...@

4...=

5...+

6...!

7...#

8...\$

9...€

Effacer

Démo Evaluation

Ne lisez pas le texte, indiquez juste la couleur des lettres. ...

Retour Lire

Il y a 4 couleurs différentes.

- Rouge
- Bleu
- Jaune
- Noir

Transfert direct avec les pré-tests (DSST, Stroop...)

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs

Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

3 séances d'une heure / semaine
8 semaines

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés

MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs

Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

3 séances d'une heure / semaine
8 semaines

Traverser les mondes
Noter les avancées à chaque séance

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés



Séance n°**Mario**

Monde traversé pendant la séance

Mini jeux

Actions

Puzzle

Cartes

Divers

remarques éventuelles

Interruption pendant la séance

O/N

Date

Heure début

Heure fin

Séance n°**Mario**

Monde traversé pendant la séance

Mini jeux

Actions

Puzzle

Cartes

Divers

remarques éventuelles

Interruption pendant la séance

O/N

Date

Heure début

Heure fin



7 mondes, plusieurs niveaux, un château, un duel final par monde, une sauvegarde imposée



Des mini-jeux



MÉTHODOLOGIE

35 PA (M=64,4, ET=3.84)

Kawashima
(N=12)

Mario Bros
(N=12)

Contrôle
(N=11)

Pré-tests cognitifs

Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

3 séances d'une heure / semaine
8 semaines

Post-tests cognitifs

Fonctions exécutives / visuospatiales / VTI

Entre 60 et 72 ans
Ni démence, ni dépression

Groupes expé randomisés

Tests passés dans le même
ordre pour tous les sujets

RÉSULTATS

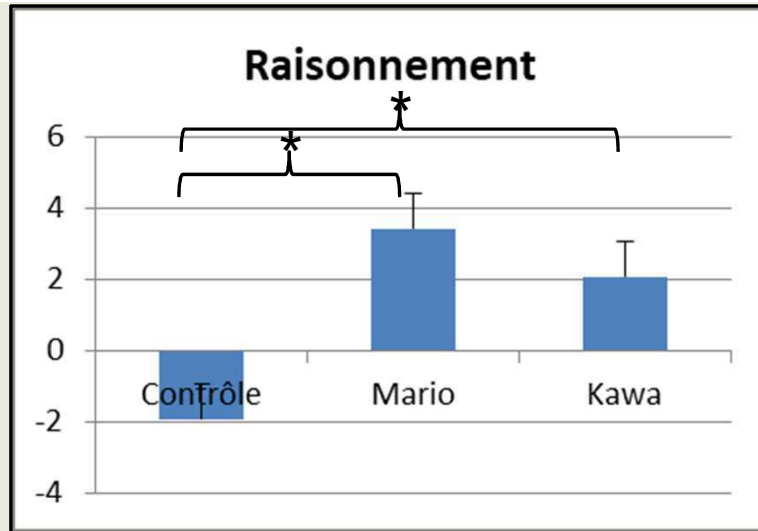
- **Appréciation des programmes :**
 - « Groupe Kawashima »
 - 1 abandon, 12/12 satisfaits ou très satisfaits

 - « Groupe Mario »
 - 5 abandons, 8/12 satisfaits ou très satisfaits
 - Au début du programme, l'apprentissage des routines de déplacement du personnage ralentie l'avancée dans le jeu.

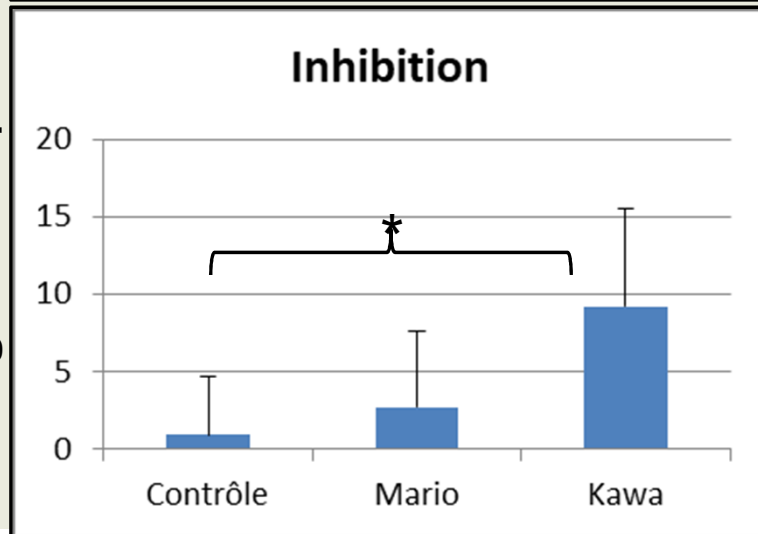
RÉSULTATS

IMPACT DE L'ENTRAÎNEMENT SUR LA COGNITION

Progrès : Post-pré

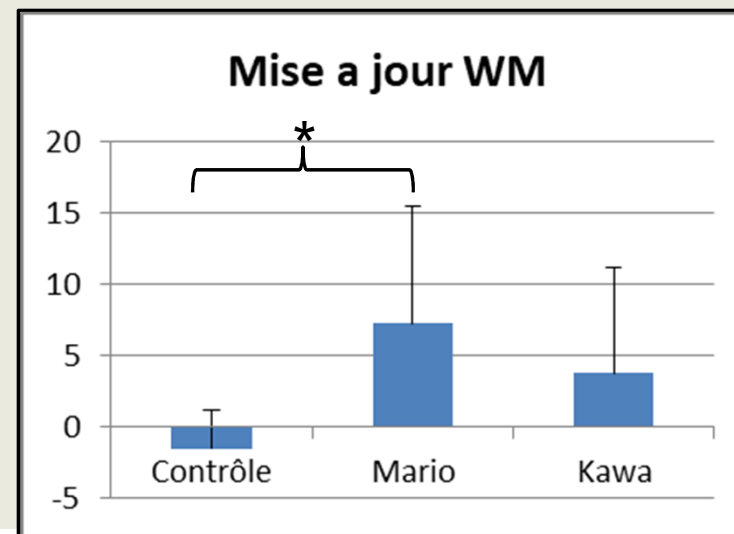


Progrès : Post-pré



Fonctions exécutives

* Progrès significativement différents des progrès du groupe contrôle ($p < .05$)



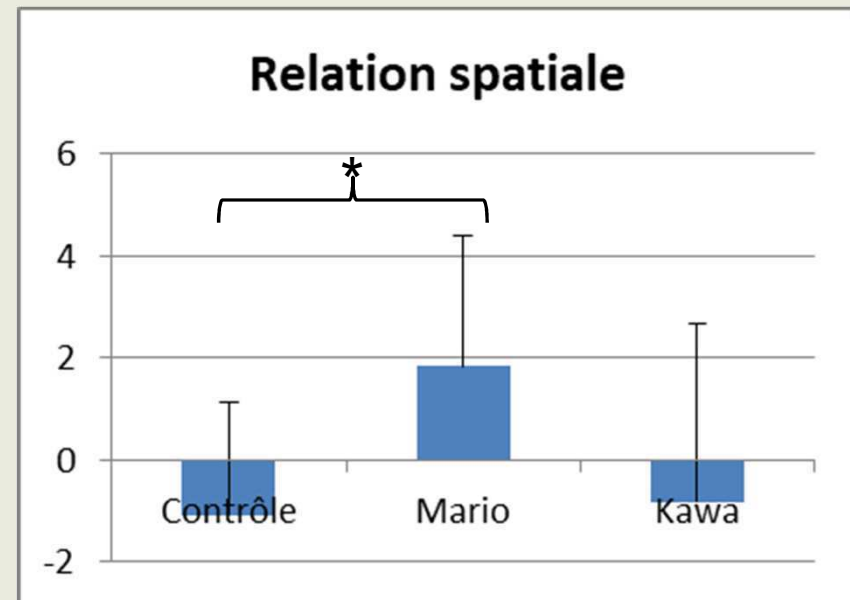
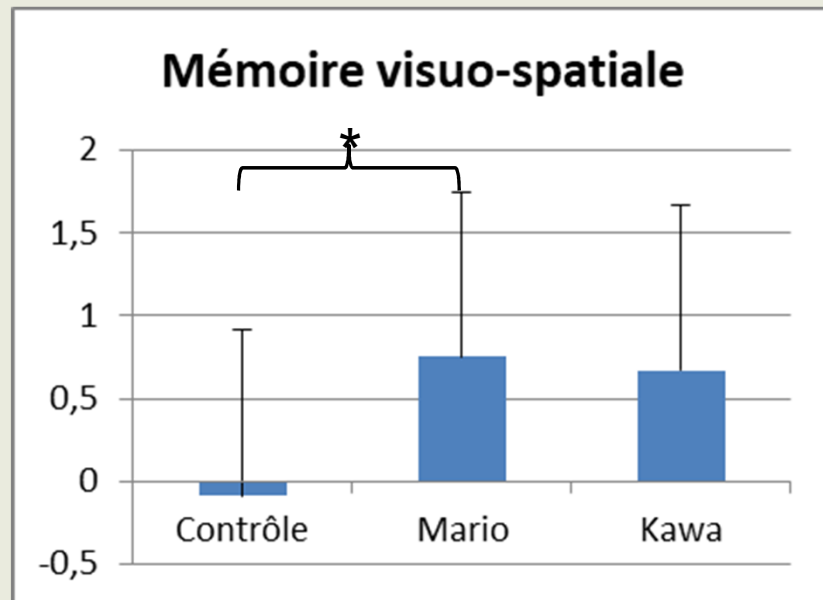
RÉSULTATS

IMPACT DE L'ENTRAÎNEMENT SUR LA COGNITION

Fonctions visuospatiales

* Progrès significativement différents des progrès du groupe contrôle ($p < .05$)

Progrès : Post-pré

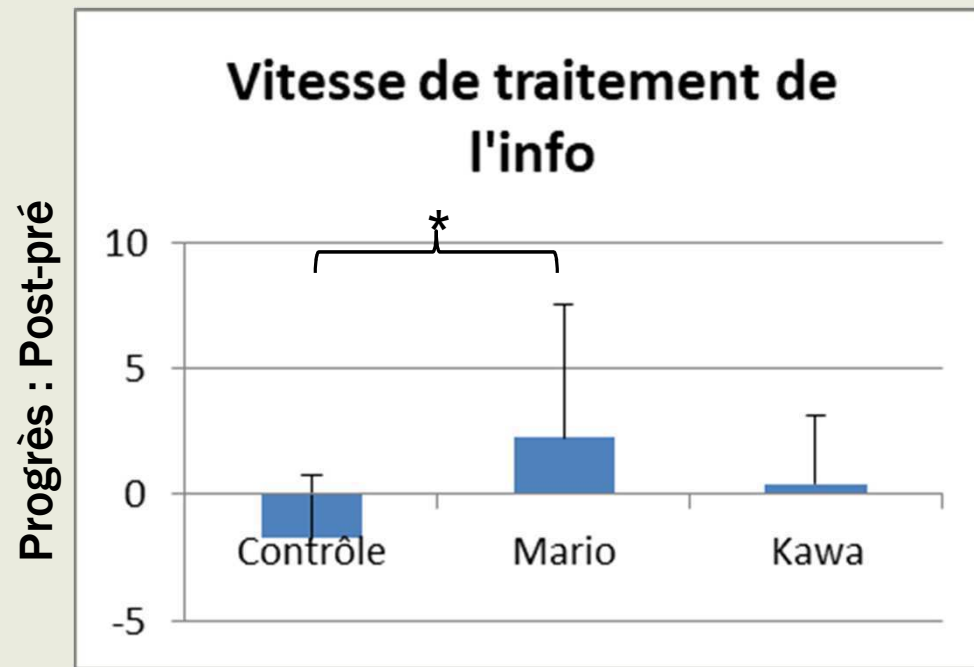


RÉSULTATS

IMPACT DE L'ENTRAÎNEMENT SUR LA COGNITION

Vitesse de traitement de l'information

* Progrès significativement différents des progrès du groupe contrôle ($p < .05$)



BILAN RÉSULTATS

- **Mario Bros : 5 améliorations significativement différentes du groupe contrôle**
 - Stimulation cognitive suffisante pour améliorer plusieurs fonctions exécutives, de vitesse et visuospatiales,
 - Confirmerait les premières études qui avaient souligné un effet bénéfique des jeux vidéo sur la cognition (e.g., Basak et al., 2008)
- **Kawashima : 2 améliorations significativement différentes du groupe contrôle**
 - Moins de transfert vers les fonctions cognitives que les jeux classiques
 - Dans le sens de travaux antérieurs (Ackerman et al., 2010)

HYPOTHÈSES EXPLICATIVES DE CES DIFFÉRENCES

- Différences de sollicitation cognitive
- Mario Bros : nature multi-tâche et globale des situations
 - Combinaison d'une large variabilité de tâches à exécuter
 - Multiples situations d'interaction
 - Sollicitation riche, diverse et variée pour faire avancer le personnage
 - Confirme la littérature : plus un programme est associé à une variété de combinaisons de processus impliqués, plus l'effet de transfert observé est important (Green & Bavelier, 2008)
- Kawashima : nature mono-tâche et spécifique des situations
 - Situation très ciblée sur une seule fonction (test neuro)
 - Interaction insuffisante : transfert réduit vers les fonctions cognitives





single focus

A black silhouette of a person sitting at a desk with a laptop and a microphone, set against a green background. The person is facing right.A horizontal row of eight black icons representing different professions: a doctor, a chef, a scientist, a musician, a teacher, a lawyer, a pilot, and a soldier.

multitasking

A black silhouette of a person with multiple arms, each holding a different tool or object, set against a pink background. The person is facing right.A horizontal row of eight black icons representing different professions: a doctor, a chef, a scientist, a musician, a teacher, a lawyer, a pilot, and a soldier.

Démo Evaluation Retour Life

Il y a 4 couleurs différentes.

Ne lisez pas le texte, indiquez juste la couleur des lettres.

...

- Rouge
- Bleu
- Jaune
- Noir

Transfert proche

vert bleu jaune rouge vert

bleu rouge jaune vert bleu

rouge jaune vert rouge bleu

jaune vert bleu jaune rouge

jaune bleu rouge vert jaune



Transfert éloigné

Empan spatial : l'épreuve des blocs de Corsi

- 10 cubes sont disposés aléatoirement sur une planche faisant face au sujet.
- L'expérimentateur touche un nombre croissant de cubes suivant une séquence particulière que le sujet doit reproduire.

Code

1 2 3 4 5 6 7

□ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □

Test de comparaison de nombres

1 min 30		
Nom		
Prénom		
1	2586321	2586321
2	87426	87426
3	9853214	9853314
4	3532694	3542694

1	4	2	3	5	2	3	1
3	5	7	2	8	5	4	6

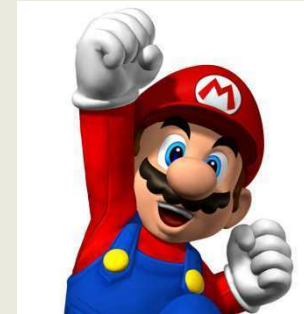
IS ROTATED TO

AS IS ROTATED TO

B C D

HYPOTHÈSES EXPLICATIVES DE CES DIFFÉRENCES

- Différences de motivation
- Mario Bros : nature ludique
 - Caractéristiques d'un jeu
 - Situations riches
 - Programmes attractifs favorisent les bénéfiques (Graves et al., 2010)
- Kawashima : situation d'entraînement
 - Plus dans le jeu, mais dans l'entraînement
 - Situations épurées (tests neuro)
 - Finalité et motivation différente



LIMITES ET PERSPECTIVES

- Jeux ludiques et multi-tâche engendreraient davantage de transfert vers les fonctions cognitives
 - Résultats à confirmer avec plus de sujets
 - Cependant, taux d'abandon largement plus élevé pour Mario Bros (5 contre 1)
 - Jeu moins accessible aux personnes âgées, pas conçu dans cet objectif
 - Kawashima : conception dans un esprit multigénérationnel (plus intuitif, public plus large)
 - Les sujets qui ont terminé le programme Mario sont les plus persévérants ou alertes cognitivement
- Futurs programmes : nature ludique et multi tâche à conserver, tout en étant intuitifs afin d'être adaptés et accessibles à toutes les générations



■ Intérêts des exergames

- Intuitif
 - Pas de routine de boutons
 - Mouvements naturels
- Stimulation physique + cognitive
 - Effets neurologiques de la stimulation physique (facteur BDNF)

Effects of Interactive Physical-Activity Video-Game Training on Physical and Cognitive Function in Older Adults

Pauline Maillot and Alexandra Perrot
Université Paris-Sud

Alan Hartley
Scripps College

NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie (2012) 12, 217–229



Disponible en ligne sur
SciVerse ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



PRATIQUE PRÉVENTIVE

La théorie de l'enrichissement cognitif à travers la stimulation physique : activité physique traditionnelle versus exergames

Cognitive enrichment theory through physical stimulation: Traditional activities versus exergames

P. Maillot^{a,*}, A. Perrot^b

Synthèse

Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil 2012; 10 (1): 83-94

Effets de la pratique des jeux vidéo sur le vieillissement cognitif

The effects of video games on cognitive aging

PAULINE MAILLOT¹
ALEXANDRA PERROT¹
ALAN HARTLEY²

Résumé. L'avancée en âge s'accompagne de nombreux déciphénomène très hétérogène. En effet, plusieurs facteurs extr l'impact du vieillissement sur la cognition. Récemment, une : dence que la pratique des jeux vidéo pouvait engendrer de noml

Je vous remercie de votre attention