



**HAL**  
open science

## **La créativité : une représentation incarnée soutenue par l'interface tactile numérique**

Fabien Bitu, Béatrice Galinon-Méléneq, Michèle Molina

### ► **To cite this version:**

Fabien Bitu, Béatrice Galinon-Méléneq, Michèle Molina. La créativité : une représentation incarnée soutenue par l'interface tactile numérique. Human Embodied COgnition (HECO), Oct 2020, Montpellier, France. . <hal-03220582>

**HAL Id: hal-03220582**

**<https://normandie-univ.hal.science/hal-03220582v1>**

Submitted on 7 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# LA CRÉATIVITÉ: UNE REPRÉSENTATION INCARNÉE SOUTENUE PAR L'INTERFACE TACTILE NUMÉRIQUE



FABIEN BITU<sup>1</sup>



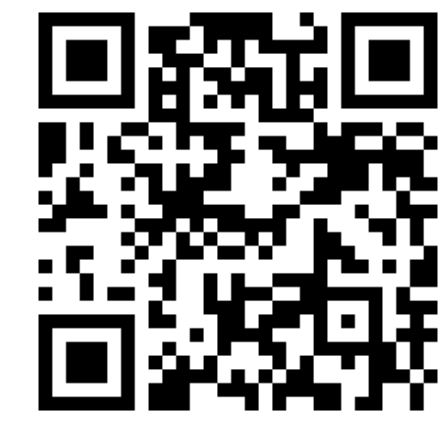
BÉATRICE GALINON-MÉLÉNEC<sup>2</sup>



MICHÈLE MOLINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Psychologie de Caen Normandie (LPCN EA 7452), MRSH (USR 3486 CNRS), Université de Caen Normandie

<sup>2</sup>Laboratoire Identité et Différenciation de l'Espace, de l'Environnement et des Sociétés (IDEES, UMR 6266 CNRS), Université Le Havre



fabien.bitu@unicaen.fr



## COGNITION INCARNÉE

Les théories de la cognition incarnée et située considèrent le corps et son environnement au centre de la cognition [1]. De l'interaction entre les deux émergerait la cognition, au travers de l'action sensorimotrice, dans laquelle se met en place un processus de prédiction de l'action via le recours à des modèles internes [2].

## REPRÉSENTATIONS INCARNÉES

Les modèles internes permettent de générer des hypothèses sur les conséquences sensorielles de l'action en cours (via les modèles inverses) ainsi que de sélectionner le programme moteur adéquat pour générer un but (via les modèles directs). Les modèles internes participent ainsi à la production des connaissances procédurales (implicites) relatives à l'action en cours : ces connaissances constituent des représentations incarnées [3].

Ces représentations incarnées peuvent être manipulées de façon interne, indépendamment du contrôle de l'action en cours, dans la simulation ou l'imagination d'une action potentielle, et ainsi générer des connaissances explicites [3].

Par un phénomène d'exaptation, ce mécanisme de prédiction issu des modèles internes de l'action pourrait également expliquer des processus cognitifs de plus haut niveau comme la créativité.

## CRÉATIVITÉ

La créativité serait alors le résultat du processus de prédiction et de simulation impliqué dans les modèles internes. Le modèle inverse (contrôleur) permettrait la production d'un but à atteindre sans que les conséquences relatives à ce but ne soient connues (contrairement à la situation du contrôle de l'action sensorimotrice). Le modèle direct simulerait un ensemble d'actions possibles (des hypothèses) pour atteindre ce but aux conséquences inconnues.

La créativité s'enracinerait alors dans les mécanismes de prédiction et de simulation de l'activité sensorimotrice. Elle consisterait à chercher, par une activité de simulation, « comment relier un problème à un but au moyen d'une série de plans moteurs » ([4], p14).

## INTERFACE TACTILE NUMÉRIQUE

L'interface tactile numérique (ITN) peut permettre de tester ce lien entre activité sensorimotrice et créativité. Les caractéristiques de la surface d'interaction de l'ITN (par ex. sa surface lisse et la possibilité d'interagir au doigt) pourraient, en induisant une modification du feedback tactilo kinesthésique [5], augmenter la mobilisation créative dans une tâche de dessin.

## QUESTION DE RECHERCHE

Nous cherchons à savoir si l'utilisation d'ITN dans une tâche de créativité graphique peut apporter une meilleure mobilisation de la créativité que l'utilisation d'outils traditionnels.

## MÉTHODE

Une tâche de dessin était proposée à 15 enfants de CP ( $M_{age} = 6.9, ET = .26$ ), et 21 enfants de CE2 ( $M_{age} = 8,81, ET = .28$ ). Basé sur le paradigme princeps de Karmiloff-Smith [6], les enfants sont invités à dessiner un bonhomme qui existe et un bonhomme qui n'existe pas.

Chaque enfant produit un dessin sur tablette tactile au doigt et au stylet, et sur papier avec un crayon (Fig. 1). Pour chaque dessin, un score de créativité est calculé par une échelle de cotation inspirée de celles de Karmiloff-Smith [6] et de Picard, Martin et Tsao [7].

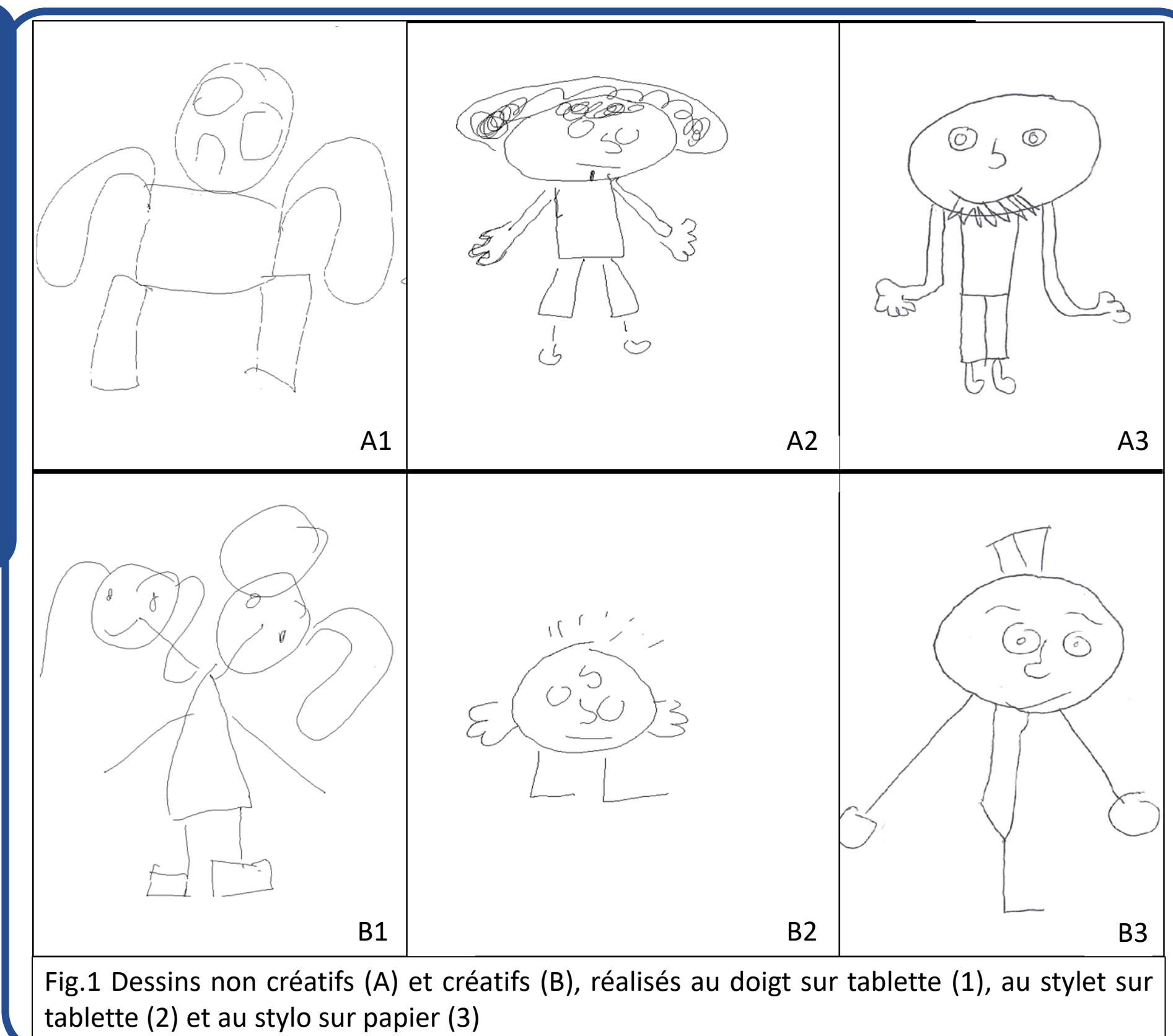


Fig.1 Dessins non créatifs (A) et créatifs (B), réalisés au doigt sur tablette (1), au stylet sur tablette (2) et au stylo sur papier (3)

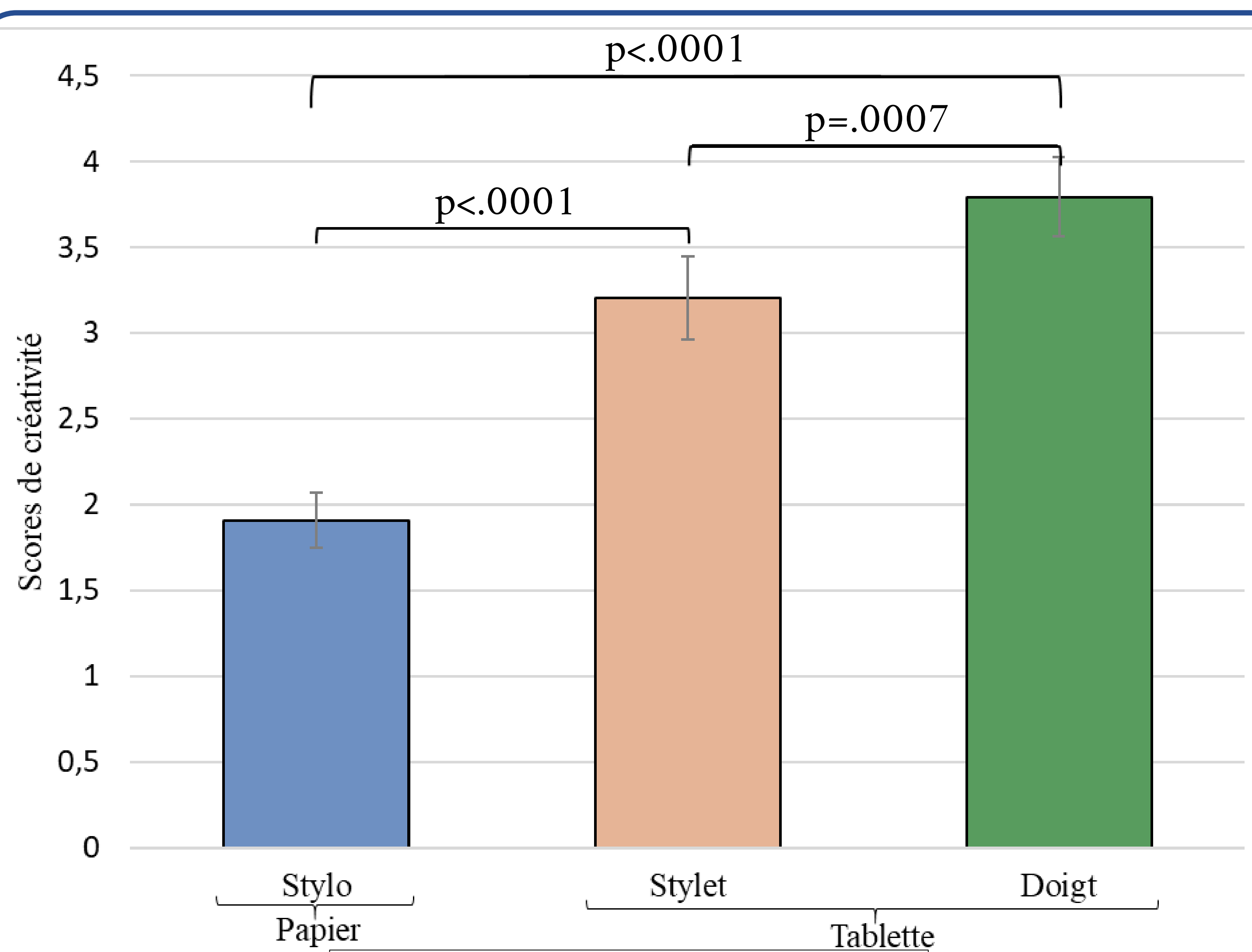


Fig 2. Scores de créativité selon le type d'outil et de support utilisé.

## RÉSULTATS

L'ANOVA réalisée sur les scores de créativité n'a pas révélé d'effet de classe ( $p = .35$ ), ni d'ordre de passation de la consigne ( $p = .93$ ). L'analyse de comparaison a révélé que les scores de créativité des dessins diffèrent selon le support et l'outil utilisé  $F(2,64) = 62.706; p < .0001, \eta^2 = .66$  (Fig.2).

Les dessins produits sur l'ITN au stylet montrent un plus haut score de créativité ( $M = 3.20; ET = 0.24$ ) en comparaison des dessins produits sur papier au stylo ( $M = 1.90, ET = 0.16$ ),  $F(1,32) = 57.92; p < .0001$ .

Dessiner au doigt sur l'ITN ( $M = 3.79; ET = 0.23$ ) amenait également à un plus haut score de créativité que dessiner au stylet sur l'ITN,  $F(1,32) = 14.04; p = .0007$  ou au stylo sur papier  $F(1,32) = 100.77; p < .0001$ .

## DISCUSSION

- Les résultats ont montré un effet bénéfique de l'utilisation de l'ITN lors d'une tâche de créativité graphique, avec des scores plus élevés que lors de l'utilisation d'outils traditionnels. Ces bénéfices étaient supérieurs lorsque le dessin était réalisé au doigt.
- Une modification de l'environnement d'action semble impliquer des modifications de mobilisation cognitive, tel que la cognition est liée à l'action dans son environnement.
- Ces premiers résultats apportent des pistes expérimentales convaincantes pour la compréhension du processus cognitif de la créativité d'une façon novatrice, à travers l'utilisation de représentations incarnées dans l'activité motrice.

## RÉFÉRENCES

[1] Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2017). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. MIT Press.  
 [2] Wolpert, D. M., & Kawato, M. (1998). Multiple paired forward and inverse models for motor control. *Neural networks*, 11(7-8), 1317-1329.  
 [3] Pezzulo, G. (2011). Grounding procedural and declarative knowledge in sensorimotor anticipation. *Mind & Language*, 26(1), 78-114.  
 [4] Dietrich, A., & Haider, H. (2015). Human creativity, evolutionary algorithms, and predictive representations: The mechanics of thought trials. *Psychonomic bulletin & review*, 22(4), 897-915.  
 [5] Alamargot, D., & Morin, M. F. (2015). Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between grades two and nine. *Human movement science*, 44, 32-41.  
 [6] Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, 34(1), 57-83.  
 [7] Picard, D., Martin, P., & Tsao, R. (2014). iPads at school? A quantitative comparison of elementary schoolchildren's pen-on-paper versus finger-on-screen drawing skills. *Journal of Educational Computing Research*, 50(2), 203-212.