

GPS piéton : quels points de repères pour faciliter la navigation ?

Sylvain Fleury, Justine Nicol, Eric Jamet & Ludivine Guého

bpifrance

Laboratoire
de psychologie
cognition
comportement
communication
EA 1285



Maison ^{DES}
Sciences
de l'Homme
EN Bretagne

LOUSTIC

Laboratoire d'observation
des usages des technologies
de l'information
et de la communication



**UNIVERSITÉ
RENNES 2**

Projet HappyHand2

- ◇ Fond Unique Interministériel
- ◇ Projet de 4 ans
- ◇ Cartographier l'environnement urbain avec précision
- ◇ Proposer des itinéraires piétons personnalisés pour les personnes ayant des difficultés de mobilité (personne handicapée, senior, femme enceinte, avec poussette, voyageur avec bagages, *etc.*)



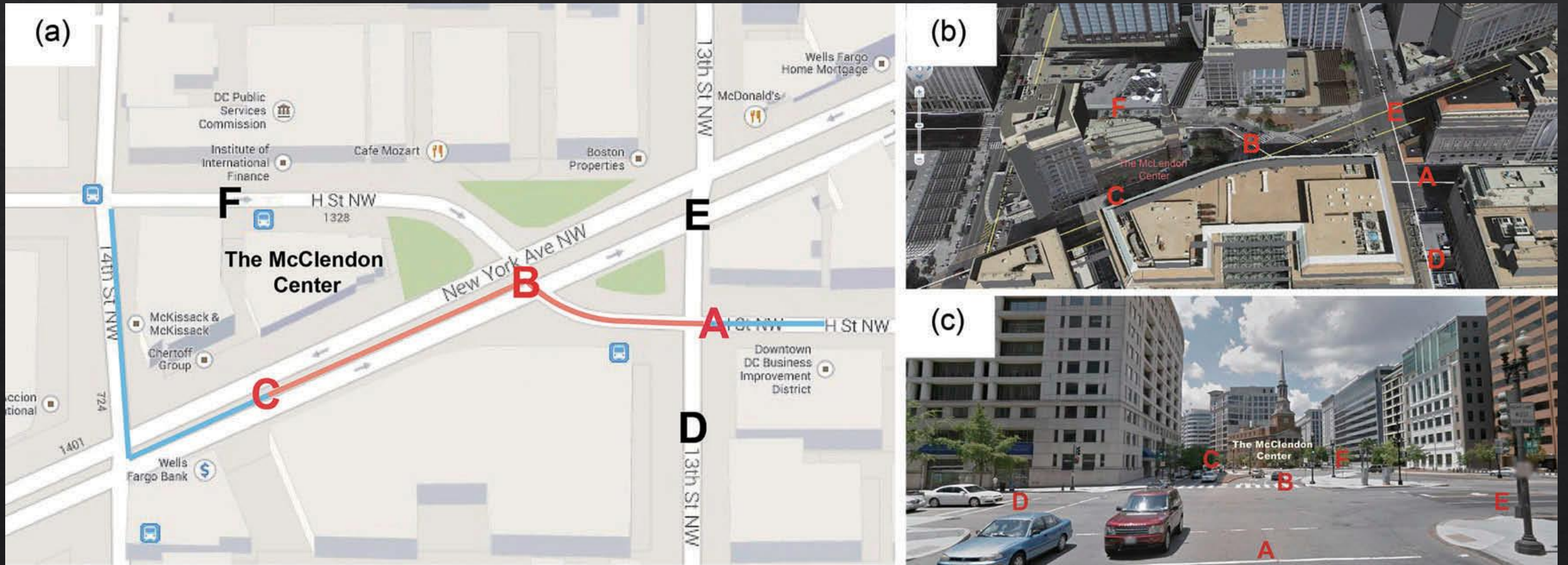


Introduction

- ❖ L'orientation à partir d'une carte est une activité complexe sur le plan cognitif.
- ❖ Le GPS peut faciliter la navigation en spécifiant à l'utilisateur sa propre position ainsi que la route à suivre.
- ❖ La facilité de la navigation piétonne avec un GPS dépend notamment de ses caractéristiques graphiques.

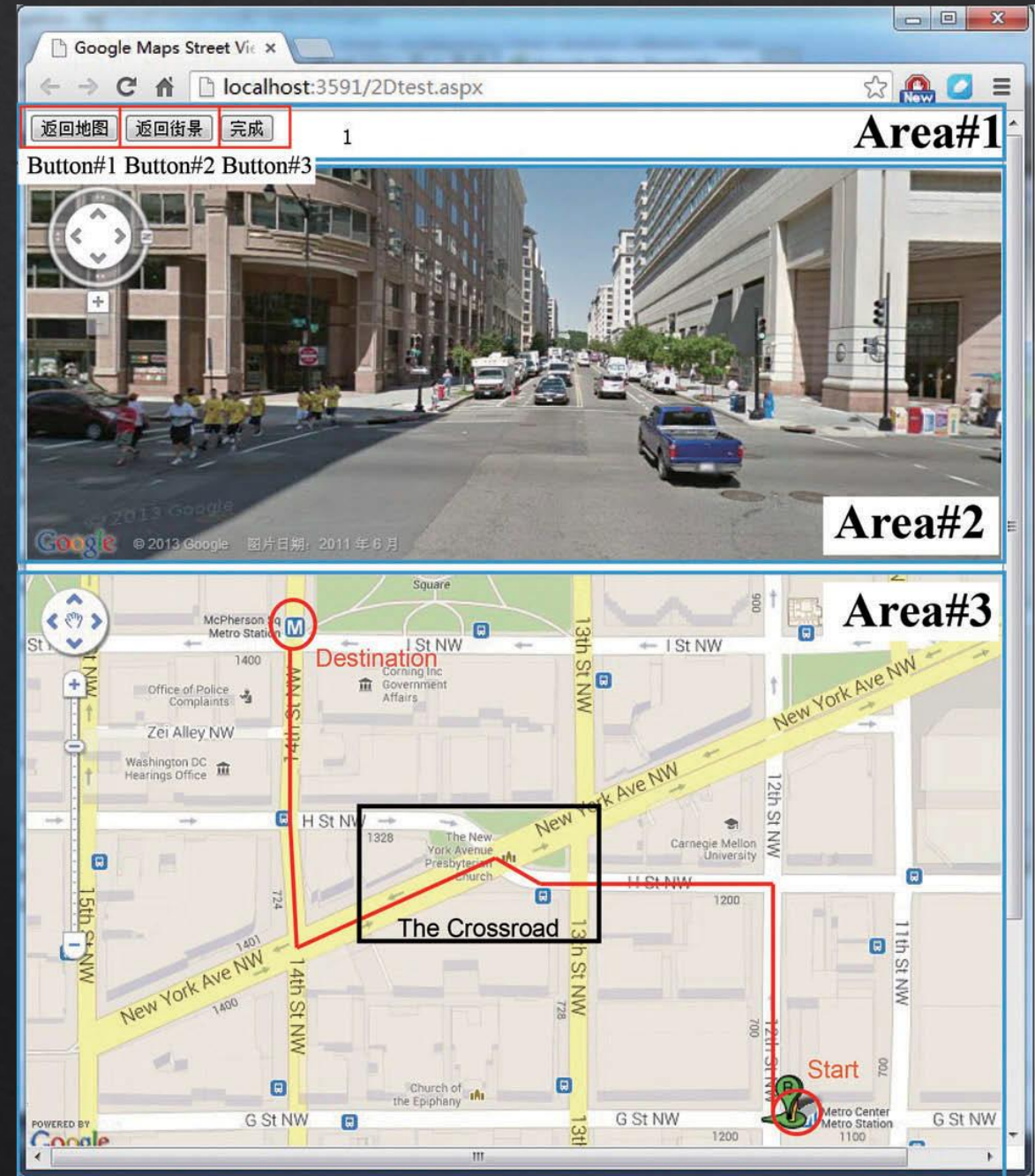
Introduction

◇ 2D schématique vs. 3D réaliste (Liao, Dong, Peng, & Liu, 2016)

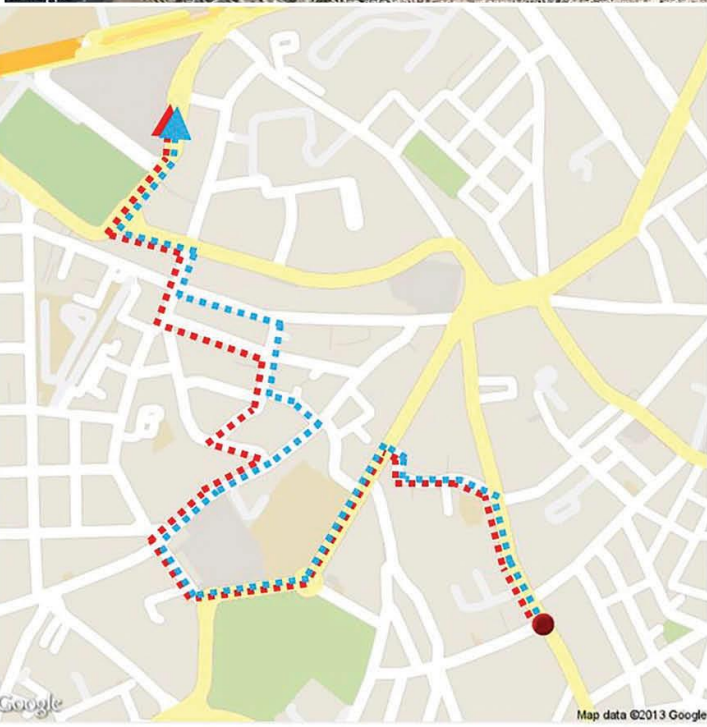
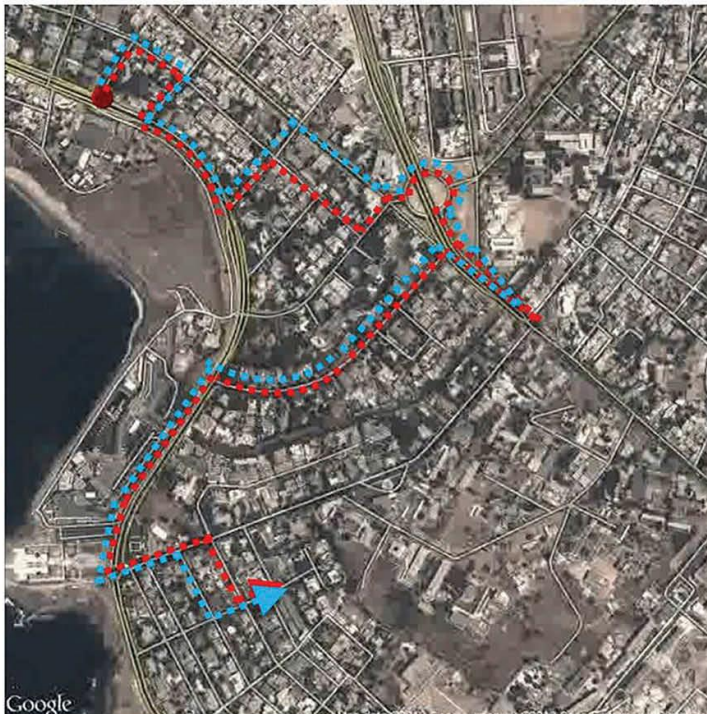


Introduction

- ◆ Les conséquences de la 3D dépendent du type de tâche :
- ◆ Avec la 3D, les utilisateurs réalisent une exploration visuelle plus étendue, ce qui conduit à une tâche plus longue qu'avec la 2D pour la mémorisation de carte.
- ◆ Avec la 3D, les utilisateurs réalisent des recherches visuelles plus efficaces, ce qui conduit à de meilleures performances de navigation aux points de décisions complexes.



Introduction



- ◇ Etude de Çöltekin, Francelet, Richter, Thoresen, & Fabrilant (2017)
- ◇ Les participants devaient mémoriser un trajet sur une carte routière ou sur une carte satellite.
- ◇ Le chemin est mieux mémorisé avec la carte routière, et la mémorisation prend plus de temps avec la carte satellite.
- ◇ Les auteurs expliquent que les cartes réalistes contiennent de nombreux détails qui augmentent la charge cognitive.



Une première étude en contexte naturel

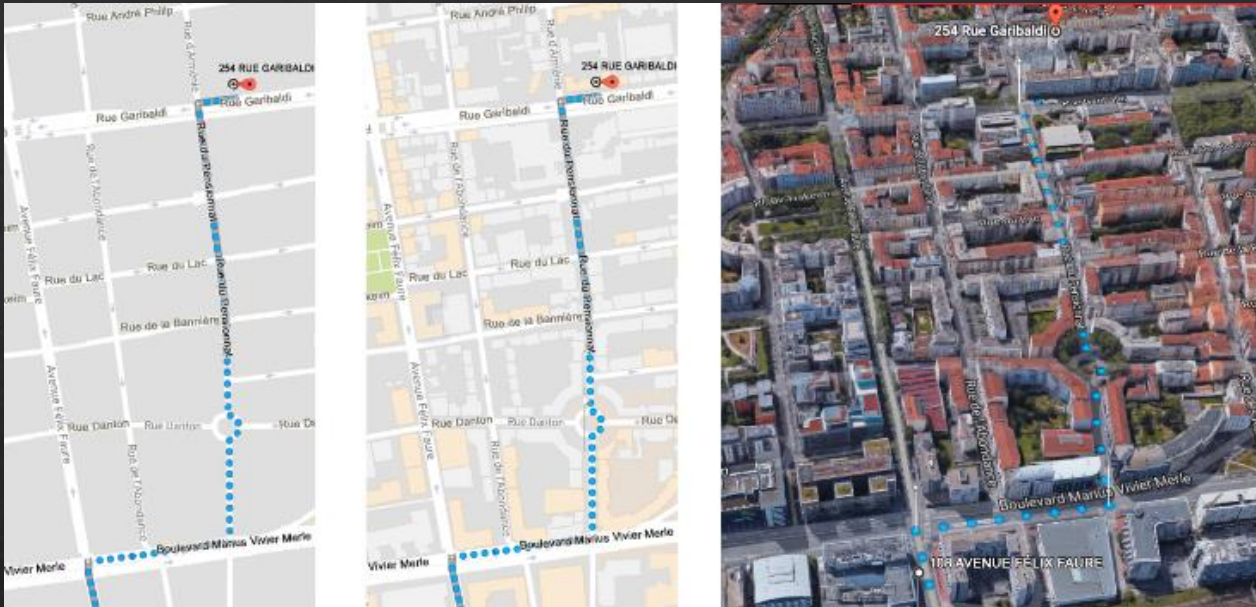
- ◇ Fleury, S., Nicol, J., & Jamet, E. (2018). Does displaying buildings on the map improve GPS pedestrian navigation performance? An ecological approach. *4th International Conference on Psychology & Language Research*, Dubai, Arab emirate.

- ◇ Principaux résultats
 - ◇ Lien entre performance et empan spatial
 - ◇ Les cartes les plus réalistes (3D) ont tendance à améliorer les performances

- ◇ Limites
 - ◇ Résultats différent de ceux des études précédentes
 - ◇ Des stratégies de compensation

Objectifs de la seconde étude

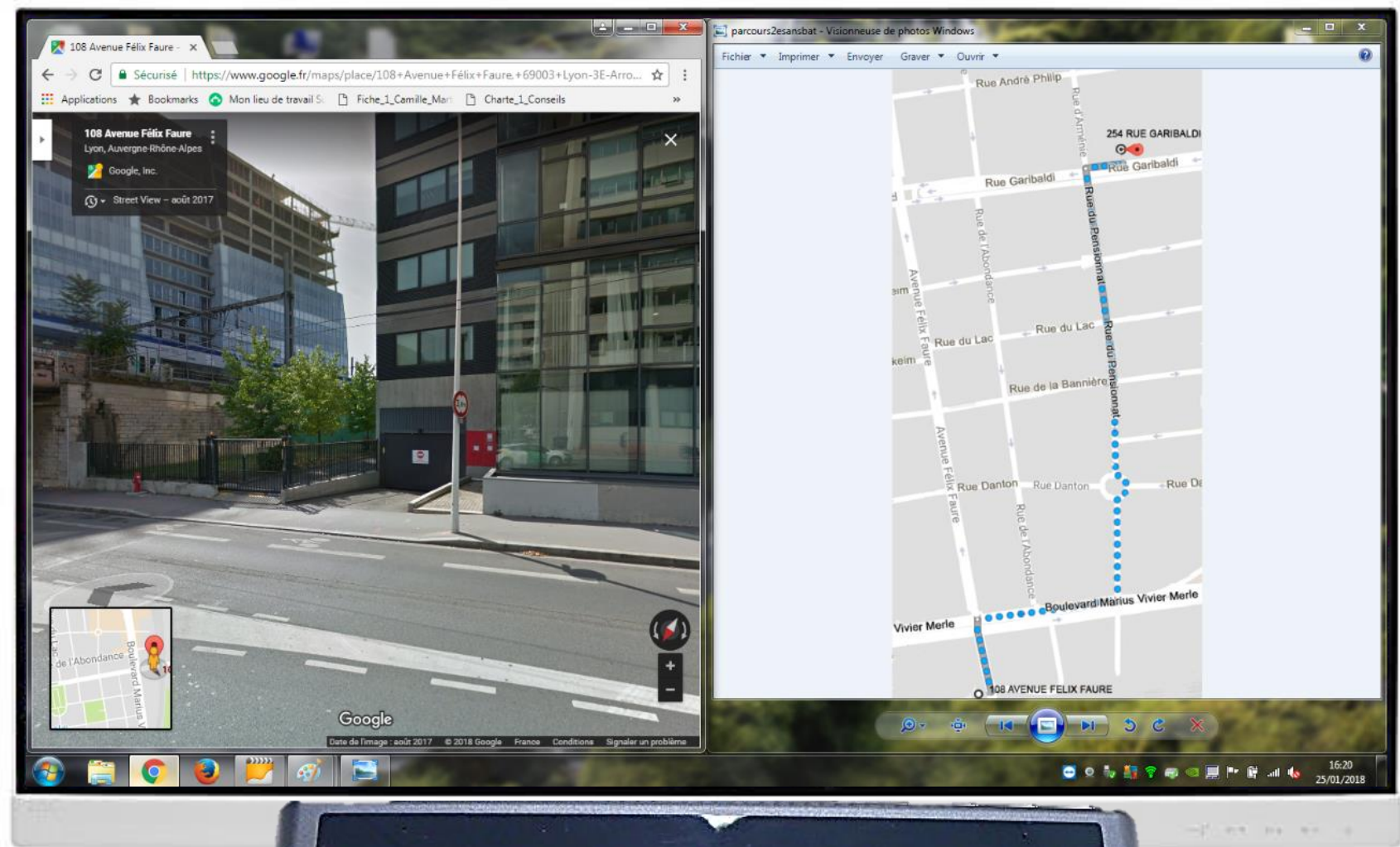
- ◇ Comprendre pourquoi des résultats variables apparaissent dans la littérature
- ◇ Comprendre les effets des types de cartes sur la navigation

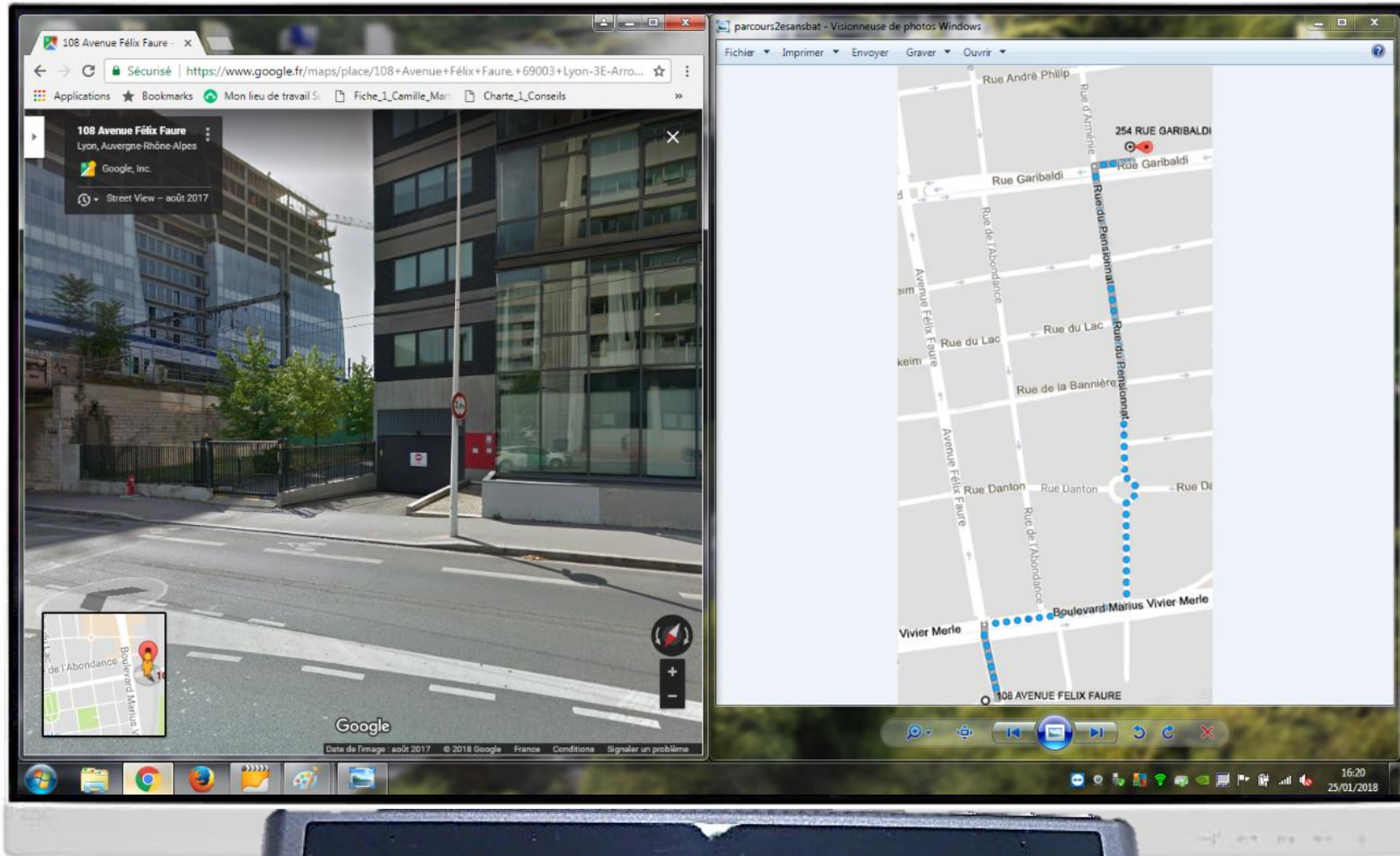


Hypothèses

- ◇ La charge mentale (mesurée par le diamètre pupillaire) est plus élevée avec des plans en 3D qu'avec des cartes en 2D.
- ◇ L'effet des types de carte dépend de l'empan visuospatial
 - ◇ Les participants dont l'empan visuospatial est faible sont avantagés par des cartes schématiques
 - ◇ Les participants dont l'empan visuospatial est fort sont avantagés par les cartes réalistes en 3D

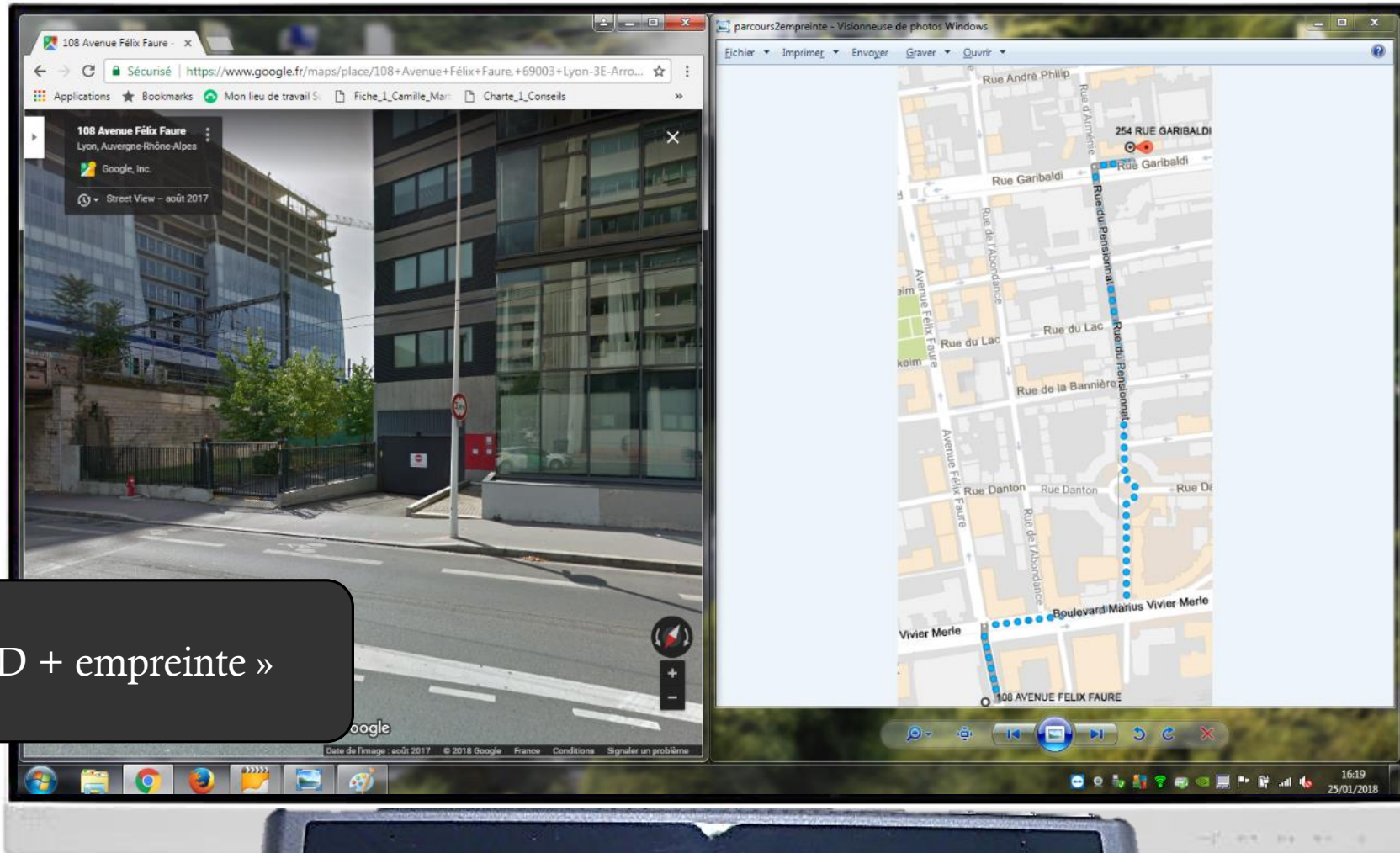
- ◇ 64 participants
- ◇ 26 femmes / 38 hommes
- ◇ Âge moyen 33 ans

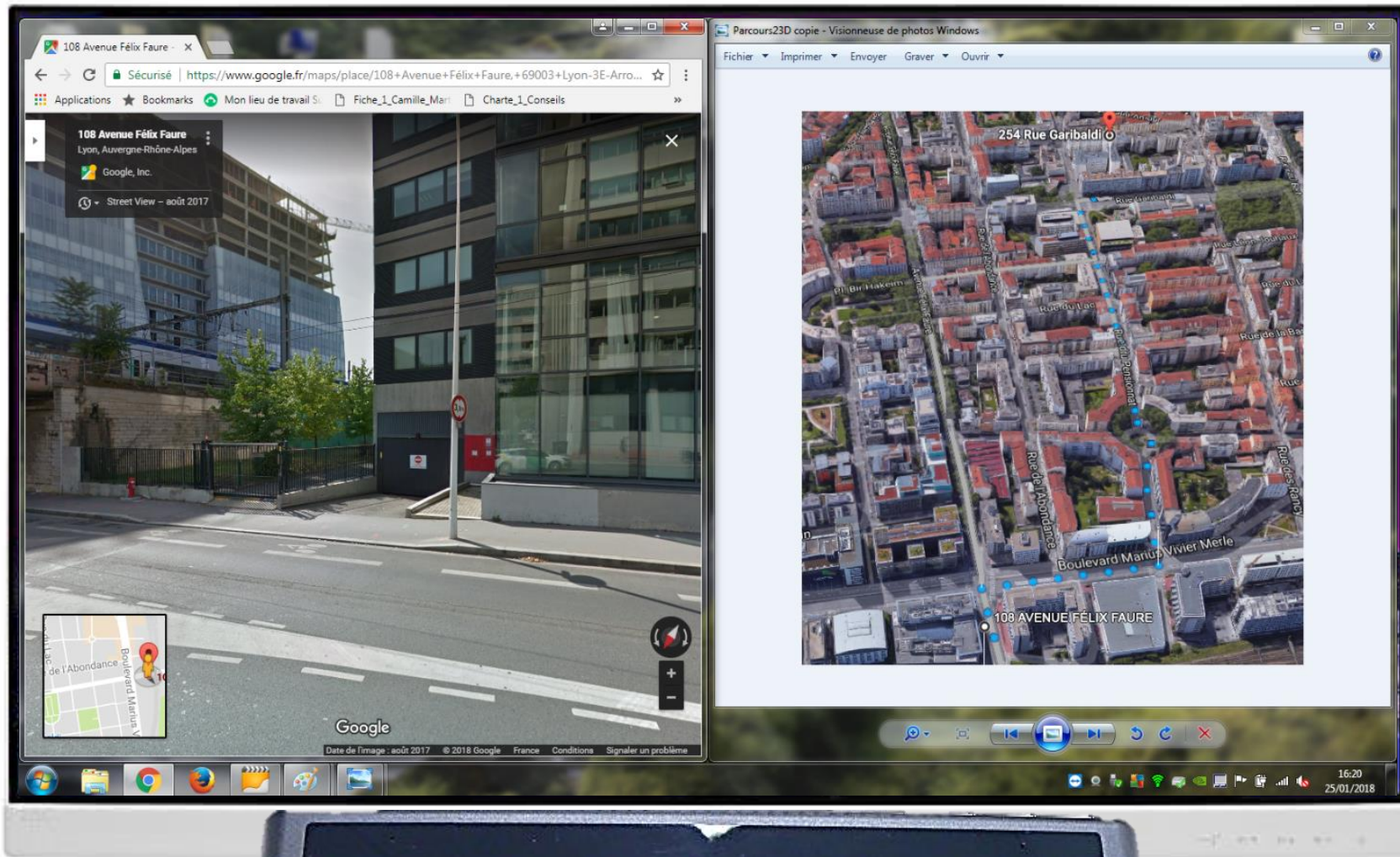




Condition « 2D »

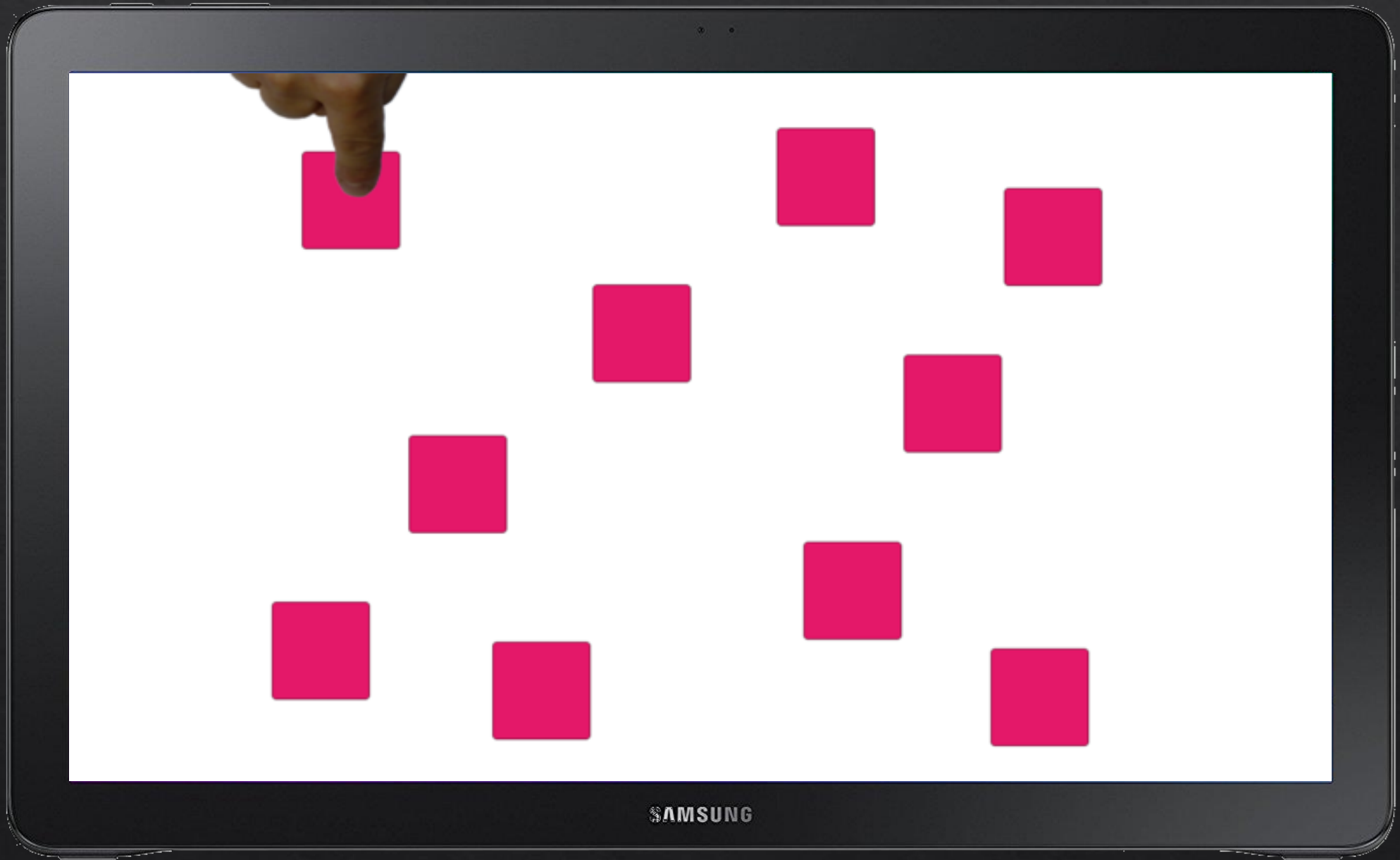
Condition « 2D + empreinte »





Condition « 3D »





SAMSUNG

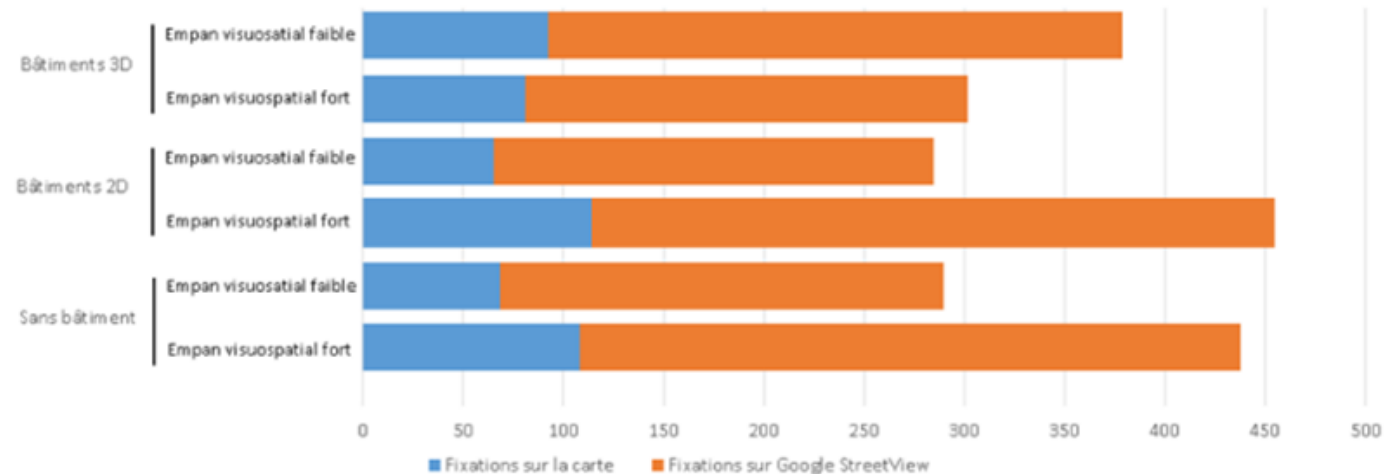
Résultats : diamètre pupillaire

	Sum of squares	<i>df</i>	Mean square	<i>F</i> value	<i>P</i> value
Condition	0,14	2	0,069	8,717	<0,001**
Empan visuospatial	<0,01	1	<0,001	0,025	0,874
Condition x empan visuospatial	0,01	2	0,007	0,845	0,432


*p < 0,05 ; **p < 0,001

Résultats : Durée de la tâche

	Sum of squares	<i>df</i>	Mean square	<i>F</i> value	<i>P</i> value
Fixations sur la carte					
Condition	3694	2	1847	0,519	0,597
Empan visuospatial	12762	1	12762	3,583	0,061
Condition x empan visuospatial	26139	2	13069	3,669	0,029*
Fixations sur l'interface Google StreetView					
Condition	67837	2	33918	0,935	0,395
Empan visuospatial	37146	1	37146	1,024	0,314
Condition x empan visuospatial	225427	2	112714	3,108	0,048*

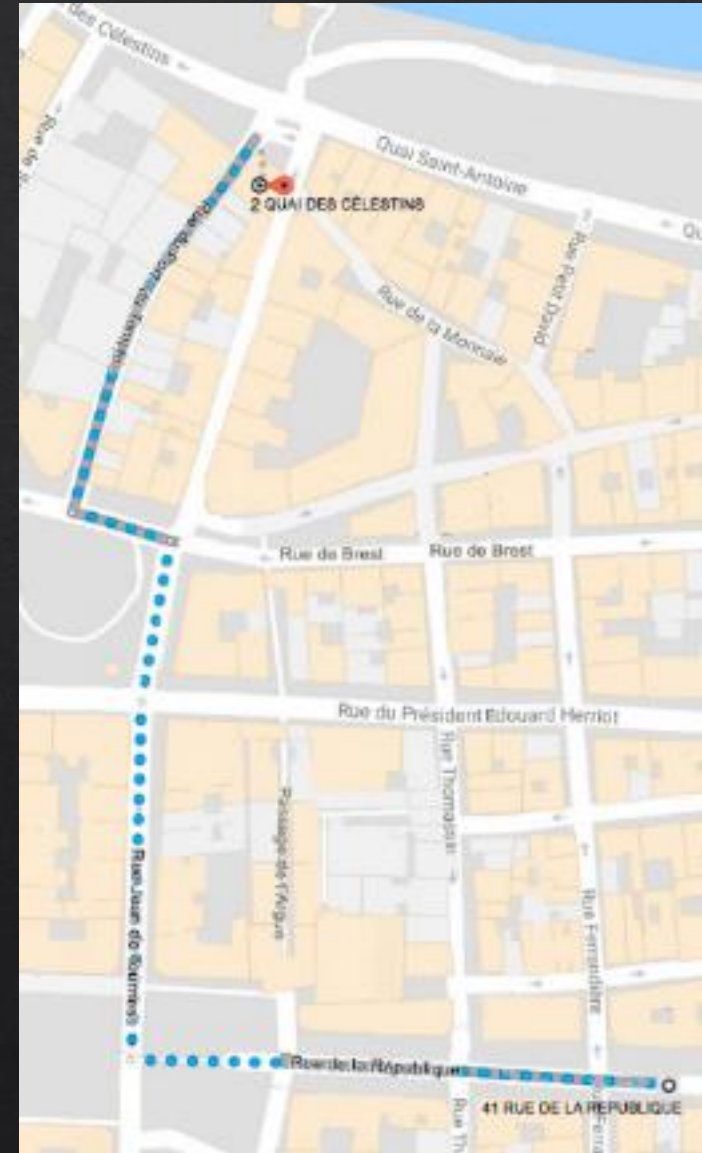


Conclusion

- ◆ Plus la carte est simplifiée, plus le traitement cognitif est facile à réaliser
 - ◆ Plus la carte est détaillée, plus cela va faciliter la coréférenciation avec l'environnement, à condition que l'utilisateur soit cognitivement capable de traiter ce niveau de détail
- 
- ◆ On observe des différences de stratégie d'exploration en fonction de l'empan :
- ◆ Empans forts : plus de fixations sur le parcours
 - ◆ Empans faibles : plus de fixations sur l'environnement, voire utilisation des noms des rues pour se repérer

Conclusion

- ◇ Il n'y a pas de bon ou mauvais niveau de détails :
 - ◇ Cela dépend de la tâche à réaliser et des caractéristiques des utilisateurs
- ◇ Pour la conception :
 - ◇ Importance d'afficher les noms des rues proches (ce n'est pas toujours fait)
 - ◇ Laisser à l'utilisateur la possibilité de paramétrage du niveau de détails.



Limites

- ◇ D'autres composantes de la mémoire de travail pourraient entrer en jeu
- ◇ Ces résultats ne se transfèrent pas directement à une situation réelle

Perspectives

- ◇ Evaluer le rôle de la composante verbale de la mémoire de travail
- ◇ Revenir vers une situation écologique en analysant les stratégies d'ajustement

Références

- ◆ Fleury, S., Nicol, J., & Jamet, E. (2018). Does displaying buildings on the map improve GPS pedestrian navigation performance? An ecological approach. *4th International Conference on Psychology & Language Research*, Dubai, Arab emirate.
- ◆ Çöltekin, A., Francelet, R., Richter, K. F., Thoresen, J., & Fabrikant, S. I. (2017). The effect of visual realism, spatial abilities, and competition on performance in map-based route learning in men. *Cartography and Geographic Information Science*, 1-15.
- ◆ Liao, H., Dong, W., Peng, C., & Liu, H. (2016). Exploring differences of visual attention in pedestrian navigation when using 2D maps and 3D geo-browsers. *Cartography and Geographic Information Science*, 44(6), 474-490.