

# Stage M2 Informatique / Ingénierie: Développement d'une carte géographique basée sur la réalité augmentée pour élèves non-voyants (avec possibilité de CDD de 6 mois par la suite)

## Informations sur les encadrants du stage :

Responsables du stage : Anke Brock & Martin Hachet

Société / Organisme : LaBRI Bordeaux (équipe Image& Son)  
Inria Bordeaux (équipe Potioc) <https://team.inria.fr/potioc/fr>  
(le stage sera localisé dans le bâtiment Inria)

Adresse : 200, rue de la vieille tour, 33405 Talence Cedex

## Objectif du stage



Figure 2: PapART hardware



Figure 1: Carte géographique interactive basée sur le framework PapArt

Dans le cadre de ce stage nous envisageons de développer une carte géographique interactive qui se base sur l'utilisation du framework de réalité augmentée « PapART » et qui sera par la suite utilisée par des élèves déficients visuels à l'école.

PapART [1,2] est un projet Open Source qui a auparavant été développé dans l'équipe Potioc. L'idée de PapART est de combiner des objets physiques (papier, stylo, objets tangibles) avec des informations numériques (notamment des projections). Il se base sur un système qui comprend un projecteur, une camera RGB et une caméra Kinect (le tout peut être intégré dans le dispositif sur la Figure 2). Le système permet ainsi d'utiliser des techniques d'interaction variées, comme l'interaction multitouch (en utilisant la Kinect pour détecter la main de l'utilisateur), l'interaction spatiale (en déplaçant une feuille de papier avec des marqueurs ARTToolkit sur laquelle le système projette) ou l'interaction tangible (interaction avec des objets physiques reconnus par la caméra RGB). Une carte géographique basée sur PapART a auparavant été développée (voir [3] et Figure 1), néanmoins comme elle se base essentiellement sur des retours visuels elle ne sera pas utilisable avec des personnes en situation de handicap visuel.

Dans le cadre de ce stage (et un potentiel poste CDD d'ingénieur par la suite), nous envisageons d'adapter PapART à l'interaction non-visuelle. Il serait par exemple envisageable de fournir des retours audio (verbaux, musicaux, sons ambiants) ou tactiles, ou de travailler sur l'impression 3D pour concevoir des objets physiques pour l'interaction tangible non-visuelle. Les choix de conception seront faits lors d'une démarche de conception participative avec des personnes déficientes visuelles et se basant sur des scénarios d'apprentissage développés par les autres partenaires du projet VISTE (voir description ci-dessous). L'objectif est d'aboutir à la fin du stage un premier prototype de carte géographique interactive non-visuelle.

[1] <https://project.inria.fr/papart/>

[2] Laviole, J., & Hachet, M. (2012). PapART: Interactive 3D graphics and multi-touch augmented paper for artistic creation. In 2012 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI) (pp. 3–6). IEEE. <http://doi.org/10.1109/3DUI.2012.6184167>

[3] Chatain, J., Demangeat, M., Brock, A., Laval, D., & Hachet, M. (2015). Exploring input modalities for interacting with augmented paper maps. In IHM'15 - 27ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine. (p. 6). ACM. <http://doi.org/10.1145/2820619.2825002>

## Travail demandé

- Prise en main du framework PapART
- Programmation : ajout de modalités d'interaction dans ce framework (par exemple sorties audios)
- Design d'objets imprimés en 3D pour interaction tangible avec ce framework, éventuellement rajout de capteurs / actuateurs dans ces objets
- Réalisation d'un premier prototype fonctionnel de carte interactive
- Documentation technique du prototype développé et contribution du code au projet OpenSource PapART
- Démarche de conception participative

## Contexte

Les encadrants de ce projet sont associés à l'équipe Image et Son au LaBRI (Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, UMR 5800, Université Bordeaux, CNRS & INP) et l'équipe Potioc chez Inria.

Le stage se déroulera au sein d'Inria Bordeaux, dans l'équipe Potioc. Inria est l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (<https://www.inria.fr/>). Il a pour vocation de mener des recherches dans les Sciences & Technologies du Numérique. Inria accueille dans ses 8 centres de recherche situés à Rocquencourt, Rennes, Sophia Antipolis, Grenoble, Nancy, Bordeaux, Lille et Saclay, 2 700 personnes dont 1 800 scientifiques d'Inria et d'organismes partenaires (CNRS, universités, grandes écoles) qui travaillent dans plus de 170 équipes de recherche communes.

L'objectif général de l'équipe Potioc (<https://team.inria.fr/potioc/fr>) est d'explorer des nouvelles approches qui favorisent une interaction riche avec le monde numérique au travers d'interfaces engageantes et motivantes. Concrètement, Potioc a pour objectif de créer des systèmes interactifs qui servent à l'éducation, en s'adressant au milieu éducatif et au milieu muséal. Un des sujets de recherche actuel de Potioc concerne les interfaces de réalité augmentée.

Le stage s'inscrit dans le cadre du projet européen Erasmus+ VISTE qui se déroule de septembre 2016 à août 2019. L'objectif du projet VISTE est de développer une approche novatrice pour améliorer l'apprentissage de connaissances spatiales chez les personnes déficientes visuelles. Notamment, il est

envisagé de développer des outils interactifs qui permettent à des élèves non-voyants de collaborer avec des personnes voyantes autour de l'exploration et l'apprentissage de cartes géographiques (comme proposé dans le cadre de ce stage). Ainsi nous envisageons de pouvoir inclure les élèves en situation de handicap visuel dans les filières d'enseignement générales. D'autres contributions développées durant le projet sont des scénarios d'apprentissage qui serviront à être utilisés avec les outils développés durant le projet. Les partenaires impliqués dans le projet en plus d'Inria Bordeaux, sont l'Université Nationale Technique d'Athènes (Grèce), Intrasoft International (Grèce), l'Institut de Formation de Professeurs à Cluj (Roumanie), une école pour élèves déficients visuels en Roumanie et une école pour déficients visuels en Grèce.

Le/la stagiaire sera amené-e à collaborer avec le centre de soins et éducation spécialisée Alfred Peyrelongue en Nouvelle Aquitaine (<http://www.irsa.fr/etablissements-et-services/cses-alfred-peyrelongue/pr%C3%A9sentation>).

Durant le stage, le/la stagiaire recevra une gratification.

## Profil recherché

Nous cherchons une étudiante / un étudiant en Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur dans des domaines tels que l'informatique, l'ingénierie ou les sciences cognitives. Le/la candidat-e doit maîtriser des langages de programmation tels que Processing ou Java et posséder la curiosité et motivation pour prendre en main différentes technologies selon les choix de conception, comme l'impression 3D, les environnements audio ou les retours vibro-tactiles. Une expérience en vision par ordinateur, Interaction Homme-Machine ou développement de réalité virtuelle ou augmentée serait un véritable plus. Le/la candidat-e devrait également démontrer de l'intérêt pour travailler avec des personnes déficientes visuelles dans le cadre d'une démarche de conception participative.

## Candidater

Les dossiers de candidatures doivent contenir un CV détaillé, les notes de Master, ainsi qu'une lettre de motivation.

Le dossier est à envoyer à [anke.brock@inria.fr](mailto:anke.brock@inria.fr)