

MOBILEARN : La réalité augmentée au service de l'apprentissage informel

Elhadi Djebbari

Service technologies de l'information, UNIVERSSCIENCE, (Cité des sciences et de l'industrie), Paris, France

elhadi.djebbari@universcience.fr

Anca Ailincai

Service technologies de l'information, UNIVERSSCIENCE, (Cité des sciences et de l'industrie), Paris, France

anca.ailincai@universcience.fr

Xavier Boissarie

ORBE, Paris, France

x.boissarie@gmail.com



Copyright © 2014 by Elhadi Djebbari, Anca Ailincai and Xavier Boissarie.

This work is made available under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Abstract:

Les Musées et Bibliothèques constituent des lieux uniques de transmission de la culture et du savoir. Face à l'ubiquité du web et à la dématérialisation des données et espaces, ils offrent une inscription tangible de la connaissance dans des lieux, des zones thématiques, des documents et objets. Ces lieux culturels, véritables territoires de la connaissance, offrent un contexte privilégié pour l'apprentissage informel.

Bon nombre de ces institutions recherchent des solutions pour valoriser leurs atouts par la mise en place d'outils facilitant la navigation, l'accès aux collections proposées, et la mise en place de relations privilégiées entre le lieu et ses visiteurs.

Le mobile et en particulier le smartphone permet l'accès au web dans tout contexte. Mobilearn s'appuie sur les usages répandus du mobile pour accompagner l'accès à la connaissance dans les lieux d'apprentissage informel. Mobilearn ajoute une dimension web aux collections et espaces culturels pour faciliter leur appropriation par le public. Cette hybridation se réalise à travers une interface de réalité augmentée.

Mobilearn est une solution adaptable à moindre coût dans différents lieux et espaces culturels

(Bibliothèques, musées) en minimisant les investissements et en maîtrisant les coûts d'exploitation.

Mobilearn s'intègre aux différents contextes grâce, notamment, aux choix suivants :

- *l'emploi de formats de fichiers ouverts (xml, json, x3D)*
- *L'utilisation de tags RFID ou codes-barres équipant les documents.*

- *L'apport participatif : les usagers enrichissent les contenus et services.*

Keywords: Mobilearn - Bibliothèque - Connaissance - Musée - Apprentissage - Mobile

1. Contexte

Les Musées et Bibliothèques constituent des lieux uniques de transmission de la culture et du savoir. Face à l'ubiquité du web et à la dématérialisation des données et espaces, ils offrent une inscription tangible de la connaissance dans des lieux, des zones thématiques, des documents et objets. Ces lieux culturels, véritables territoires de la connaissance, offrent un contexte privilégié pour l'apprentissage informel.

Bon nombre de ces institutions recherchent des solutions pour valoriser leurs atouts par la mise en place d'outils facilitant la navigation, l'accès aux collections proposées, et la mise en place de relations privilégiées entre le lieu et ses visiteurs.

Le mobile et en particulier le smartphone permet l'accès au web dans tout contexte. Mobilearn s'appuie sur les usages répandus du mobile pour accompagner l'accès à la connaissance dans les lieux d'apprentissage informel. Mobilearn ajoute une dimension web aux collections et espaces culturels pour faciliter leur appropriation par le public. Cette hybridation se réalise à travers une interface de réalité augmentée.

La mise en place de ce type de dispositif dans un lieu culturel soulève plusieurs difficultés pour lesquelles nous proposons des solutions :

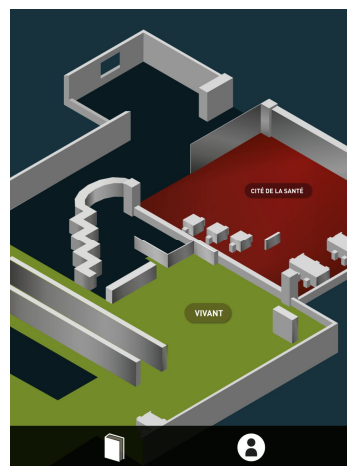
- Le risque de la réalité augmentée est de focaliser l'attention du visiteur sur l'écran et de le couper de son environnement : nous proposons une interface novatrice dont l'utilisateur s'autonomise progressivement.
- Les smartphones sont-ils accessibles à tous les publics ? Mobilearn repose sur une interface intuitive ne nécessitant pas de compétence préalable
- La localisation indoor, nécessaire à la réalité augmentée, est une problématique complexe ; suite à une étude complète nous optons pour une approche s'appuyant entièrement sur les infrastructures existantes et donc répondant aux critères du développement durable.
- Les outils mobiles de médiation mettent classiquement le visiteur dans une position de consommateur, Mobilearn confère un rôle d'acteur au visiteur par ses commentaires, suggestions et collaborations avec les autres visiteurs.

2. Mobilearn un nouveau service inspiré des attentes et des besoins des usagers.

Les nouvelles technologies, l'usage des mobiles et le web social ont renforcé le lien entre l'utilisateur et la bibliothèque.

L'utilisateur a évolué, il est devenu producteur d'information. Désormais il participe à la chaîne de production et joue un rôle important dans le partage du savoir.

De plus la bibliothèque n'a pas cessé d'évoluer au sein de la société. Elle est considérée comme le « troisième lieu » (not home, not work). Lieu de culture, d'étude, de détente, de loisir, de partage et d'apprentissage. Mobilearn propose une solution en phase avec les usages actuels.



Mobilearn peut donner une nouvelle dimension aux musées. Grâce à ce dispositif, le visiteur interroge la mémoire des objets, se repère dans les lieux culturels et participe à l'enrichissement du dispositif (il prépare sa visite, il la complète. L'histoire fait surface et le visiteur y participe. Il part à la découverte des expositions d'une manière ludique et participative.

3. Caractère innovant du projet

3.1 Une interface 3D intuitive alliant la vue plan et la vue réalité augmentée

L'interface offre une vision globale du lieu en mode plan ainsi qu'une vision de type réalité augmentée en vue piéton. La transition d'un mode à l'autre se fait en basculant l'appareil. Cette approche répond à deux besoins fondamentaux du visiteur : se situer et identifier les ressources à proximité.

L'approche design « schématique » combine une bonne lisibilité et une forte analogie avec l'expérience sensible, ce qui facilite la mise en parallèle de la perception et de la représentation. L'utilisateur, à tout instant et instantanément, peut passer de sa vision réelle à une vision globale en mode plan ou à une vision locale en immersion profonde dans les collections de proximité.

3.2 La réalité augmentée : l'hybridation du numérique et du tangible

La bibliothèque comme le musée, proposent un espace d'exploration de la culture et de la connaissance. Des savoirs encrés dans l'espace et inscrits sur des documents tangibles. Mobilearn peut accompagner le visiteur dans son accès à la connaissance en associant cheminement spatial et cheminement mental.

L'encrage spatial de la pensée propose en effet un ressort pédagogique puissant et alternatif à l'écran fixe. Quelques méthodes permettant d'atteindre cet objectif:

- Une signalétique embarquée claire et accessible à tout un chacun.
- La mise en scène des thématiques par l'utilisation de la réalité augmentée. Il s'agit d'imager les différents domaines de connaissance à l'instar d'une exposition.
- L'organisation de parcours de la connaissance : un cheminement par étape autour d'un thème éclairé par un « passeur » (expert, scientifique, médiateur, artiste)
- Faciliter la numérisation des documents : le guide comporte un outil type scanner intelligent avec reconnaissance de texte (OCR¹), permettant ainsi au visiteur de collecter les extraits qu'il juge intéressants.



3.3 Le visiteur comme ressource

Les musées, bibliothèques et médiathèques disposent d'une offre riche et diversifiée : les collections, la médiation, les services pratiques... A côté de cette offre, nous pouvons considérer les visiteurs comme une ressource potentielle. Chacun dispose en effet de

¹ OCR : Optical Character Recognition

connaissances ou expériences dans différents domaines susceptibles d'être partagées. Le développement des échanges et interactions entre membres de la communauté des visiteurs empruntera les axes suivants:

- Les contributions du visiteur aux collections : le visiteur commente une œuvre, évalue une publication sur une échelle prédéfinie, relève des passages intéressants. Ces informations sont partagées avec les autres visiteurs. L'évaluation croisée des documents peut être exploitée comme critère lors d'une requête. Chaque œuvre ou document peut abriter une discussion permettant aux visiteurs d'échanger sur le contenu de la publication.
- Le forum des services : chaque visiteur peut faire une proposition ou une demande de service par l'intermédiaire de l'interface cartographique du guide. Des bulles situées sur la carte à l'emplacement de leurs auteurs proposent une expertise sur un sujet ou demandent un éclairage sur une recherche spécifique.
- L'approche collaborative : Elle concerne la mise en relation de personnes aux démarches similaires ou le partage de ressources sur le guide mobile (références, documents...)

3.4 Une approche responsable et durable

Mobilearn s'appuie sur des infrastructures existantes dans le but de minimiser les coûts d'investissements et les problèmes sanitaires éventuels liés à l'émission d'ondes électromagnétiques. Le dispositif exploite la connexion wifi locale, sans ajout de bornes supplémentaires, ainsi que les qr-codes équipant les documents pour leur gestion ou à défaut les codes-barres d'identification.

Mobilearn repose sur un CMS² basé sur des formats et protocoles ouverts (HTML5, JSON...) dans l'objectif d'une adaptabilité et interopérabilité avec des contextes variés.

4. Enjeux pour la BSI

4.1 Accompagner le processus d'apprentissage

La BSI souhaite offrir au visiteur un outil qui l'accompagne durant chaque étape de l'accès à la connaissance.

Chercher de l'information, un document, un service

Isoler l'élément recherché

Consulter le document, accéder aux données associées

Comprendre le discours, les concepts, échanger

Enregistrer les références, les données associées

Partager via un espace de travail collectif, en proposant des conseils, un accompagnement

La BSI propose un territoire ouvert à l'exploration des domaines scientifiques. L'ancrage de la connaissance dans des zones thématiques et des ouvrages offre un contexte privilégié pour l'apprentissage informel. Or, ce territoire revêt des allures de forêt vierge pour beaucoup de visiteurs qui se perdent dans les indexations et les acronymes.

Cette situation appelle la mise en œuvre d'un outil de médiation qui accompagne le visiteur dans son accès à la connaissance. Si un service mobile répondant à ce besoin nécessite un dispositif de localisation, ce dernier reste une problématique annexe par rapport aux fonctionnalités et contours du service même et de l'expérience proposée au visiteur. Les

² CMS : Content Management System

technologies évoluent vite et l'obsolescence rapide de certaines appelle la prudence dans un contexte d'équipement à long terme. La localisation discrétisée à base de tags QR-codes³/NFC⁴ présente cependant une opportunité indéniable dans le contexte BSI, la puce NFC semblant promise à un bel avenir sur les Smartphones.

4.2 Un service innovant

Universcience est un pôle culturel majeur œuvrant pour la diffusion de la connaissance scientifique. La Cité des Sciences expérimente de nouvelles formes de médiation exploitant les nouvelles technologies depuis sa création. Mobilearn s'inscrit dans cette évolution. Il s'appuie d'une part sur le Smartphone, à la synthèse de technologies multiples et d'autre part sur l'arrivée à maturité de différentes techniques de localisation : wifi, RFID⁵...

- L'objectif est d'une part de toucher le public le plus large et d'autre part de proposer une expérience forte au sein de la BSI avec Mobilearn. Le service vise les Smartphones: Android et iPhone.
- Le secteur du Smartphone connaît des soubresauts fréquents, l'évolution des technologies y est cependant constante et régulière. Dans un objectif de pérennité et d'interopérabilité du service, l'emploi de formats ouverts et de technologies cross plates-formes s'impose.

4.3 Un service accessible et pratique

Le service doit être accessible au public le plus large. L'interface du guide ne doit pas demander d'apprentissage spécifique. Mobilearn doit fonctionner en complément de la perception de l'environnement, le visiteur ne consultant le guide que ponctuellement. Mobilearn doit être accessible pour des personnes souffrant de déficience visuelle ou auditive.

4.4 L'utilisateur au centre du dispositif

Lors d'une navigation web, l'utilisateur a le sentiment de se trouver au centre. Les médias Facebook, Twitter comme les services type Amazon ou Deezer, réorganisent l'espace de navigation autour de l'utilisateur. Cette approche affranchit l'utilisateur d'une quelconque acquisition d'un référentiel spatial ou sémantique.

4.5 Valoriser le visiteur comme ressource de la BSI

La BSI dispose d'une offre riche et diversifiée : le fonds documentaire, la médiation, les services pratiques... A côté de cette offre, nous pouvons considérer les visiteurs comme une ressource potentielle. Chacun dispose en effet de connaissances ou expériences dans différents domaines susceptibles d'être partagées. L'objectif est de valoriser ce potentiel à travers des services et fonctionnalités proposés par Mobilearn.

³ QR-code : Quick response code

⁴ NFC : Near Field Communication

⁵ RFID : Radio Frequency Identification

4.6 Etudier les pratiques et usages pour mieux connaître les publics

Mobilearn, permet la collecte de données d'usage riches et diversifiées. Ces données anonymes peuvent être centralisées sur serveur pour croisement et analyse. Les données concernent notamment:

- Les pratiques de l'espace, les cheminements, l'utilisation des espaces de travail.
- La consultation du fonds accompagné d'un retour qualitatif : rating, commentaires.
- L'utilisation des services du guide : les options et fonctionnalités privilégiées.

5. Valorisation du patrimoine culturel

Mobilearn est un véhicule vers les territoires de la connaissance que constituent les collections des bibliothèques et des musées. L'objectif est de revaloriser par la réalité augmentée, l'inscription tangible des savoirs dans des objets, des documents et des espaces. La participation du corps à l'apprentissage par la déambulation, la manipulation, l'exploration, permet en effet un encre plus profond des connaissances. Mobilearn hybride le numérique et le tangible et ajoute ainsi une couche d'interface familière sur des espaces complexes.

5.1 Mobilearn constitue un vecteur d'innovation sociale à travers son accompagnement à l'apprentissage informel

Les musées et bibliothèques sont des lieux d'apprentissage informel. Ils permettent à tout un chacun d'explorer de nouveaux territoires de la connaissance. Mobilearn accompagne cette démarche d'apprentissage individuel au sein des lieux culturels et après la visite. Le visiteur construit ainsi son territoire de la connaissance qui se formalise progressivement sur une carte. Il peut approfondir ou agrandir ce territoire et projeter de nouvelles conquêtes.

5.2 Mobilearn contribue aux dimensions écologiques et solidaires

Mobilearn s'adapte aux infrastructures et équipements existants pour limiter son impact écologique.

Mobilearn favorise le développement d'une communauté de visiteurs reposant sur le partage des savoirs et l'entraide. L'équipe de Mobilearn, composée à parité de membres d'Orbe et de la BSI, souhaite constituer une expertise pour la transmettre aux autres lieux culturels à travers des publications, des ateliers ainsi qu'à un accompagnement lors d'une transposition du dispositif.

6. Description technique et fonctionnelle

6.1 Type d'application et/ou de services concernés

Le type d'application concernée est un guide mobile, destiné aux Smartphones, permettant aux visiteurs de se repérer à travers les ressources et les services d'un lieu culturel, selon trois dimensions : guidage spatial – accès et contribution aux métadonnées – aspects communautaires.

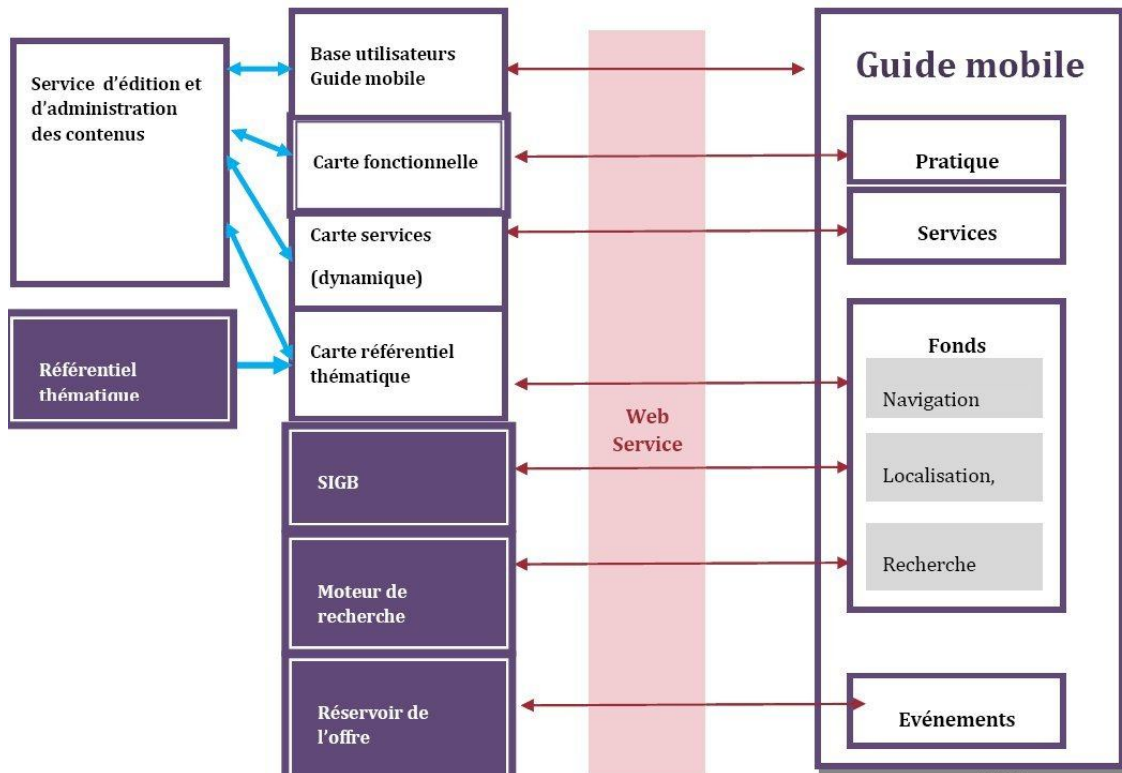
6.2 Technologie et plateformes (s) d'utilisation

Mobilearn sera destiné aux plates-formes Android et Iphone/Ipad dans un premier temps. L'interface principale en 3D temps réel, est adaptée aux Smartphones, elle demande

l'utilisation d'une solution mobile 3D performante. Unity permet de remplir ces besoins, cette solution est la plus utilisée actuellement pour gérer de la 3D temps réel sur Smartphone.

La plate-forme technique générale bénéficiera de l'interopérabilité permettant de l'adapter à de nombreux contextes.

Schéma de l'intégration de Mobilearn



Le prototype Mobilearn s'interface avec les éléments énumérés ci-dessous.

Le Référentiel

Référentiel thématique (index d'environ 9600 descripteurs). Ce référentiel reflète la richesse de l'offre qu'Universcience propose à des publics très divers et en vue d'usages multiples.

Il est centré sur les sciences et les techniques mais tient compte de l'approche originale de l'établissement, qui est de relier les sciences et les techniques aux problèmes de société et au monde des arts.

Le SIGB

Environ 125000 ressources documentaire en sciences et techniques. L'ensemble des métadonnées associées à ces ressources seront exploitées et enrichies dans le cadre de ce projet.

Le moteur de recherche (site web)

Grâce à cet outil qui sera intégré dans le guide mobile, les usagers auront la possibilité d'interroger l'ensemble des ressources Universcience accessible sur le web.

Le réservoir de l'offre d'Universcience

Le volet « pratique » qui sera développé s'appuiera sur cette base de données qui recense l'ensemble des événements culturels qui se déroule à Universcience.

7. Éléments de la plate-forme

La plate-forme est constituée de 5 couches :

- **la couche d'information**, reposant sur le référentiel thématique de l'institution culturelle : elle se traduit par un plan où figurent les thèmes et sous-thèmes, répartis sur les différents niveaux du lieu.
- **la couche fonctionnelle** comportant le schéma des déplacements, les accès, les services pratiques ; elle trace le chemin pour arriver à un thème sélectionné...
- **la couche de service** comportant l'état courant de l'offre et la demande de services au sein de la bibliothèque ou du musée (médiation, conseil et accompagnement...). Elle est alimentée en temps réel par les terminaux mobiles.
- **la couche « utilisateur »** qui permet de localiser d'autres utilisateurs présents au même instant dans la bibliothèque et de dialoguer avec eux
- **la couche d'édition et d'administration** permettant d'éditer les fonctionnalités précédemment citées ; elle permet également de modérer les contenus créés par les utilisateurs.

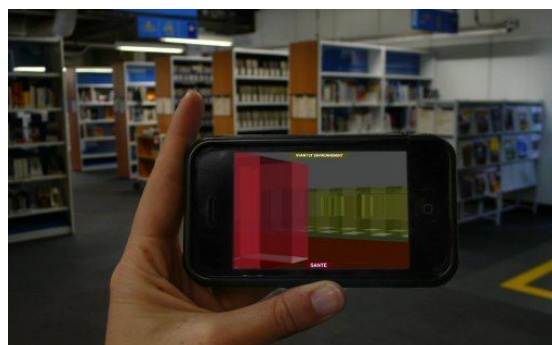
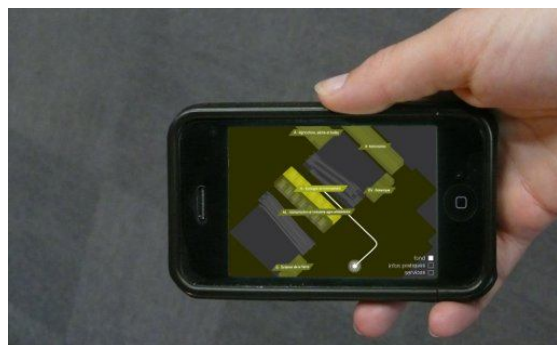
8. Description des fonctionnalités mises en œuvre

Le guide repose sur une infrastructure de tags optiques et RFID distribués dans toute la bibliothèque. Ces tags permettent à la fois de se situer et de récupérer des contenus associés. Les tags RFID sont lus par les mobiles comportant une puce NFC. Cette lecture offre une grande fluidité d'utilisation du dispositif pour le visiteur. Les tags optiques sont de type QR-code ou codes-barres. Ils sont décodables par tout type de téléphone muni d'une caméra.

Les tags équipent les documents de la bibliothèque, ils équipent également les tables de travail ainsi que certains espaces de circulation.

L'interface principale, un plan 3D interactif du lieu.

Ce plan est orienté dynamiquement comme le bâtiment, ce qui facilite la navigation. Le visiteur gère le niveau de zoom ainsi que le niveau de détail des informations affichées en basculant l'écran.



L'utilisateur bascule de la vue plan à la vue première personne

Le visiteur peut visualiser sa position sur le plan au scan d'un tag. Chaque tag est en effet associé à une position géographique, lors du scan le téléphone récupère cette position et l'exploite pour centrer la carte et positionner un avatar du visiteur sur celle-ci.

En mode réalité augmentée, la navigation azimutale consiste à indiquer la direction de l'objectif et du chemin pour l'atteindre. L'utilisateur se retrouve au centre du référentiel spatial, les points de repère sont distribués autour de lui telle une table d'orientation.

La fonction recherche permet d'afficher les résultats sur la carte. A la sélection d'un élément de la carte, le visiteur se voit proposer un itinéraire. Il peut visualiser cet itinéraire en mode plan ou en réalité augmentée conformément à l'ergonomie de la carte.

L'interface carte est complétée d'une interface liste. Celle-ci présente les informations selon un principe hiérarchique. Une fonction recherche affiche une liste de résultats classés selon des critères de pertinence. Chaque résultat est localisable sur la carte.

Le guide est personnalisable. Pour accéder à cette personnalisation, l'utilisateur doit renseigner son profil et accepter la charte d'usage. Il peut alors être connecté aux réseaux sociaux. Plusieurs utilisateurs peuvent se réunir pour former un groupe et partager des informations. L'utilisateur peut également partager des informations sur les réseaux sociaux les plus courants.

L'utilisateur peut activer différentes couches d'informations ou "filtres" tant sur la carte que sur la liste.

Collections : accès aux documents et à leurs métadonnées

La fonction de guidage permet d'accéder à un document.

Une trajectoire s'affiche sur la carte pour permettre à l'utilisateur de construire son itinéraire.

La fonction scan

Permet d'accéder aux métadonnées en lien avec le document : la notice, les commentaires et appréciations des lecteurs ainsi qu'une liste de suggestions en rapport avec le document.

La fonction contribution

Permet au lecteur d'ajouter son commentaire sur le document ou de réagir à un commentaire existant.

Le visiteur évalue un document sur une échelle prédéfinie, laisse un commentaire, relève des passages intéressants. Ces informations peuvent être partagées avec les autres visiteurs. L'évaluation croisée des documents peut être exploitée comme critère lors d'une requête. Chaque document peut abriter une discussion permettant aux visiteurs d'échanger sur le contenu de la publication.

La fonction photo

Permet de prendre des photos et de les indexer.

Une fonction associée de reconnaissance de texte, permet au visiteur de collecter les extraits qu'il juge intéressant.

Mes territoires de la connaissance est une version personnalisée de la carte 3D sur laquelle figure les ouvrages consultés et les territoires de connaissances de l'utilisateur. Au gré de ses consultations, le visiteur construit sa propre bibliothèque. Celle-ci dessine les territoires qu'il a investigué, ses domaines d'expertise, les territoires inconnus, les ouvrages consultés ou conseillés, des captures et extraits de documents...

Pratique

Cette couche de données présente les accès (entrées/sorties), les équipements (photocopieuses, terminaux, toilettes...)

Services

Cette couche met en scène la dimension humaine du guide avec d'une part la localisation et les compétences des personnels d'accueil et de médiation et d'autre part les demandes et offres de service des visiteurs.

1. Le visiteur accède aux propositions de services par liste ou sur la carte. Il peut lui-même éditer une proposition ou une demande soit sur la carte soit depuis la liste. Des bulles situées sur la carte à l'emplacement de leurs auteurs proposent une expertise sur un sujet ou demandent un éclairage sur une recherche spécifique.

2. L'approche collaborative : Elle concerne la mise en relation de personnes aux démarches similaires ou le partage de ressources sur le guide mobile (références, documents...). Les utilisateurs appartenant à un groupe disposent d'un espace de travail commun à travers lequel ils peuvent partager des références, des documents, des captures...

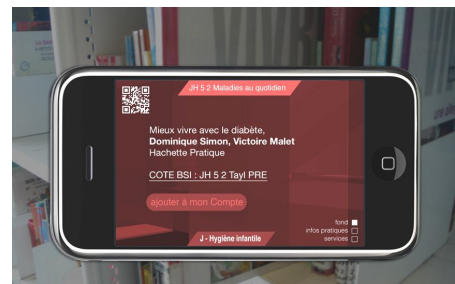
Activités

Cela concerne les projections, les ateliers, les événements, les expos. En mode carte, ces informations sont localisées. Une fonction « alerte » délivre des informations en push sur la carte.

Vision en réalité augmentée



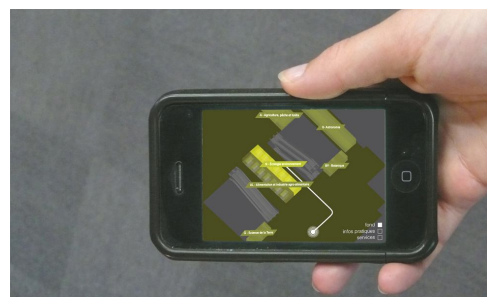
Recherche et Interopérabilité



Solution retro-compatible



Guide en 3D



Outil participatif



Outil collaboratif



Références

- Servet, Mathilde. *Les bibliothèques, troisième lieu*. Bulletin des bibliothèques de France [en ligne], n° 4, 2010 [consulté le 09 mai 2014]. Disponible sur le Web <http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2010-04-0057-001>. ISSN 1292-8399.
- *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 2010, Vol. 6, Issue 1, pp. 117-127.