

TangiSense, une table interactive RFID : quel potentiel pédagogique ?

Contexte

Le CPIE Vercors¹, dans le cadre de sa mission d'éducation pour le Parc naturel régional du Vercors, a créé, en collaboration avec l'équipe de MultiCOM², deux jeux éducatifs destinés à être utilisés sur la table interactive RFID³ « *TangiSense* ». Ces jeux portent sur le thème de l'éducation à l'environnement et au développement durable, plus spécifiquement sur la biodiversité et le milieu naturel du Parc du Vercors.

Table interactive

La spécificité de ce type de matériel est de permettre de manipuler directement des objets réels posés sur une table-écran. Cette table est munie de plusieurs antennes qui peuvent détecter la présence d'un objet pourvu d'une étiquette RFID. Un ordinateur connecté à la table et le logiciel associé peuvent ainsi traiter les positions et déplacements de chacun de ces objets. En retour, il est possible de stocker des informations au sein de ces étiquettes RFID, ce qui confère une certaine mémoire aux objets.



Table TangiSense. Photo : multicom.imag.fr

1 Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement : voir parc-du-vercors.fr/fr_FR/qui-sommes-nous--1973.html

2 Equipe issue du Laboratoire d'Informatique de Grenoble et de l'Institut Carnot LSI : multicom.imag.fr

3 Radio-Fréquence IDentifieur : voir multicom.imag.fr/spip.php?rubrique31

Applications

Cette table est un outil technologique aux applications multiples. Dans le champ éducatif, la table *TangiSense* peut être utilisée en association avec du contenu pédagogique. C'est le cas des jeux créés dans le cadre du partenariat entre le CPIE Vercors et MultiCOM. Ainsi, par exemple, la manipulation de figurines d'animaux directement sur l'image du milieu naturel du Parc permet d'associer un animal avec son habitat, de créer et visualiser les chaînes alimentaires et d'avoir un feedback visuel auto-correctif immédiat, tant sur la table (affichage par diode) que sur l'écran déporté. Les joueurs peuvent ainsi, à travers le tâtonnement et la collaboration, se construire une représentation d'un système complexe (écosystème animal d'un milieu montagnard dans ce cas).

Potentiel pédagogique : quelle plus-value pour TangiSense ?

Ce qui nous intéresse ici est de savoir dans quelle mesure cette innovation technologique apporte une plus-value pédagogique par rapport à d'autres outils innovants comme les tablettes tactiles par exemple.

Dimensions de la table-écran

Dans la future version, les diodes LED de la table seront remplacées par un écran TFT permettant d'afficher n'importe quelle image ou pictogramme. Cet aspect est fondamental par rapport à la version actuelle qui exige d'imprimer une image et de se limiter à un fond fixe. L'intérêt majeur de cette table-écran sera sa **dimension** qui permet un réel **travail collaboratif** (3 ou 4 personnes). Ces dimensions permettent également une réelle **immersion** dans le milieu affiché.

Interaction tangible

Le principal atout de cette technologie est de permettre une **manipulation effective d'objets réels** (figurines d'animaux ou de personnes, représentations de végétation, d'objets mécaniques, symboles etc.). L'utilisateur ne se contente pas de déplacer une image virtuelle (avec une souris ou avec le doigt) : il agit sur un objet en 3 dimensions avec un retour non seulement visuel mais également haptique (**le sens du toucher est activé**). Cela opère un pont entre les objets réels et l'univers virtuel du jeu affiché par l'ordinateur.

Cette particularité est très intéressante sur le plan des apprentissages : en effet la manipulation d'objet est l'interaction la plus naturelle. Cette technologie permettrait ainsi de réunir les avantages d'une activité réelle avec ceux du traitement logiciel automatisé de cette activité. Dans le cas d'un puzzle, d'un jeu de construction ou de logique, l'élève manipulerait des pièces réelles et

le jeu numérique sous-jacent pourrait lui apporter des informations complémentaires, le corriger, lui proposer d'autres puzzles à effectuer avec les mêmes pièces, comptabiliser des scores etc. Cela paraît particulièrement pertinent pour les apprentissages en direction notamment des élèves de **l'école maternelle et élémentaire**. Une thèse réalisée à MultiCOM a d'ailleurs montré que pour le jeu du Tangram la solution est trouvée plus rapidement avec des pièces réelles sur Tangisense qu'avec des pièces virtuelles affichées sur un écran et déplacées au moyen d'une souris.

Mémoire des objets & objets communicants

Les objets RFID peuvent stocker des données et ainsi avoir des états différents. Par exemple, dans le cas du jeu sur la biodiversité, les animaux peuvent avoir les états « *pouvoir se nourrir* » ou « *ne pas pouvoir se nourrir* », en fonction de leur position par rapport aux autres animaux de leur chaîne alimentaire.

Cette caractéristique est particulièrement intéressante dans le cas où un élève pourrait jouer à plusieurs jeux éducatifs en utilisant une « figurine-avatar », qui garderait la **trace de son parcours**, de ses réussites et de ses difficultés.

La table pouvant détecter les positions de plusieurs objets, il est possible de gérer des paramètres tels que la proximité d'un objet avec un autre, par exemple pour valider la présence ou non d'une chaîne alimentaire (prédateur suffisamment proche de sa proie).

Compréhension des systèmes complexes

Ce type d'outil se prête très bien au **tâtonnement** et à la **découverte** : le joueur déplace des objets porteurs de sens et observe leur incidence sur le milieu étudié. Cela permet d'appréhender par l'expérience le **fonctionnement de systèmes complexes** (biodiversité, mobilité urbaine, gestion des ressources etc.) parfois difficiles à comprendre à partir de contenus linéaires.

Association de compétences recherche/éducation

Un autre intérêt dans le partenariat CPIE - MultiCOM est l'**accompagnement** autour du matériel. Au delà des fonctionnalités permises par la table TangiSense et du contenu éducatif créé par le CPIE, les services de MultiCOM permettent d'avoir un **regard pointu sur la prise en main** effective de l'outil au travers d'observations utilisateurs et bilans ergonomiques.

Cette **association de compétences** permet un transfert d'expertise du monde de la recherche vers l'univers éducatif. Il serait très riche que de telles passerelles se multiplient pour permettre aux

instances éducatives de mettre en oeuvre des pratiques pédagogiques issues de résultats de recherche. A l'inverse cela permettrait à des équipes de chercheurs d'avoir un regard sur une utilisation effective du matériel en « milieu scolaire réel ».

Importance du sens du toucher dans les apprentissages

A l'heure actuelle les tablettes numériques tirent parti de l'interaction *tactile*. Mais ces tablettes ne sollicitent pas le **sens du toucher**, à la différence de l'interaction *tangible* proposée par TangiSense. Un travail de recherche⁴ effectué à Grenoble a ainsi montré que la manipulation de lettres « objets » par des élèves de Grande Section de maternelle facilitait l'entrée dans la lecture et l'écriture. Selon la même étude, il semblerait que la reconnaissance des formes géométriques de base (triangle, rectangle, carré, cercle) soit mieux acquise lors d'un **apprentissage visuo-haptique**, c'est-à-dire combinant les sens de la vue et du toucher.

De tels jeux d'écriture et de géométrie par manipulation de lettres et figures objets munies de capteurs RFID pourraient tirer parti de la table « TangiSense ». D'autres contenus pourraient être envisagés (gestion des conflits, énergies et pollutions etc.) ; leur création pourrait se faire en coopération entre des enseignants volontaires et les équipes de MultiCOM, du CPIE et du CRDP.

Questions en suspens

A l'heure actuelle, la seule fonctionnalité manquante est la rétroaction de la table sur un objet : le logiciel ne peut pas déplacer une figure réelle. Un contournement possible de cette limitation serait d'associer un objet virtuel à l'objet réel. Par exemple : poser la figurine d'un bouquetin pour afficher à l'écran une image de bouquetin qui pourrait ensuite être déplacé aussi bien par l'utilisateur (avec un gant RFID ?) que par le logiciel.

Par ailleurs, l'outil technologique prend son sens à travers les contenus qu'il propose. Si les contenus déjà créés par le CPIE Vercors sont bien pertinents, il se pose néanmoins la question de la reproductibilité et diffusion de ces jeux, qui reposent en partie sur des objets matériels.

La somme des avantages potentiels détaillés ci-dessus contrebalancent largement ces limitations, même si elles doivent être prises en compte, notamment au moment de la conception des jeux.

⁴ Apports de la modalité haptique dans les apprentissages scolaires, Gentaz *et al.* (2009) : http://www.in-cognito.net/new/images/article/Cible_Gentaz_et.al.pdf

Conclusion

L'outil table interactive RFID « TangiSense » semble ainsi porter un **fort potentiel pédagogique**. La possibilité de manipuler directement des objets en leur associant un traitement logiciel automatisé et l'affichage d'un feedback immédiat ne semble pas avoir d'autre équivalent actuellement.

Au vu des résultats de recherche évoqué plus haut, l'apprentissage par les élèves semble être plus efficace lorsqu'il combine les sens de la vue et du toucher, possibilité offerte par TangiSense.

Pour conforter cette hypothèse, il apparaît nécessaire **d'expérimenter l'outil et ses contenus** directement en établissement scolaire. Cela permettrait ainsi d'évaluer sa pertinence et sa facilité d'intégration au sein d'une classe.

Il serait également intéressant d'adapter les deux jeux existants en direction des tablettes tactiles afin d'évaluer la plus-value pédagogique de la table interactive RFID par rapport à ces tablettes.

Dans tous les cas, l'idéal serait de disposer d'une table « TangiSense » conditionnée dans une malette facilement transportable, ce qui permettrait de la prêter à différents établissements et de maximiser ainsi son utilisation.

Ce projet, porteur d'une synergie entre le monde de la recherche et l'univers éducatif, s'attache ainsi à promouvoir des technologies innovantes pour les mettre au service des apprentissages et réussites des enfants et élèves.

