

## Apprendre à lire des objets numériques 2D chez le collégien aveugle <sup>1</sup>

*Olivier Gapenne*

*Université de Technologie de Compiègne*

*Costech – Groupe Suppléance Pecom*

*Centre P. Guillaumat, BP 319, 60203 Compiègne Cedex, Tel : 03.44.23.43.66*

*Mel : Olivier.Gapenne@utc.fr, Site web : www.utc.fr/gsp*

**Mots-clés** : Apprentissage, Couplage, Suppléance, Stratégies – Lecture, Formes 2D, Aveugle.

L'objectif annoncé de notre projet de recherche est de rendre efficiente la lecture (de même que la production) d'objets graphiques bidimensionnels dans un environnement informatisé. Plus précisément, l'apprentissage de cette lecture spécifique porte sur des objets mathématiques (graphiques, formes géométriques) présentés dans les environnements TDM@th et TDGéométrie développés par Odile Jacob Multimédia. La validation finale de l'apprentissage s'effectuera dans le cadre de séances dirigées en présence d'un professeur de mathématiques, ce qui suppose un environnement de travail adapté et partageable. Les enjeux sociaux de ce projet sont assez évidents: favoriser l'intégration en milieu scolaire dit normal (ce qui n'exclut évidemment pas l'existence de structures spécialisées) et introduire dans la scolarité des jeunes aveugles les conditions de constitution d'une culture du plan.

Concernant les enjeux théoriques, il faut d'emblée préciser que notre posture est celle d'un constructivisme radical qui privilégie la métaphore biologique et corporelle plutôt qu'informatique pour penser l'apprentissage de cette capacité de lecture inédite. Ceci ne nous conduit en aucune façon à négliger la question technique (notamment numérique) ou la question sociale. Tout au contraire, la question technique se trouve au cœur de notre problématique dans la mesure où les outils instaurent et contraignent, de par leur propriétés et en tant que prothèses, la constitution de la perception et de la cognition. S'inscrivant donc dans une approche constructiviste, avec une forte référence à l'autopoïèse et à l'énaction (Varéla et al. 1993), nous posons que la cognition est un phénomène absolument relationnel. La relation ici étudiée est celle de la suppléance autrement dit de la constitution/apprentissage d'une nouvelle capacité, d'un nouveau pouvoir d'action. Dans ce cadre, l'apprentissage relève à la fois i) des conditions d'instauration de la relation, ii) de la production de relations stables ou invariants et iii) d'une aide éventuelle favorisant cette production via une explicitation des modalités ou stratégies d'apprentissage.

Plus analytiquement, la relation de suppléance que nous souhaitons instaurer mobilise une technologie dédiée inspirée des travaux de Bach y Rita (1972) sur les processus dits de substitution sensorielle. Le principe de ces technologies est de rendre accessible certains signaux (ou certaines de leurs propriétés) qui ne le sont normalement pas. Dans le cas du TVSS (Tactile Vision Sensory Substitution), il s'agissait de transférer l'image d'une caméra sur une matrice de stimulateurs tactiles dans le cas de personnes privées de vision. Un dispositif similaire, l'Optacon, a été utilisé pour lire des lettres en noir imprimées. Bien que n'ayant pas rencontré un vif succès auprès des aveugles, ces technologies, modulo leur usage actif, ont une réelle efficacité. Le dispositif que nous avons développé, Tactos, reprend le même principe pour permettre la lecture d'objets numériques en couplant un effecteur (stylet, souris, etc...) et un stimulateur tactile (cellules braille électroniques). Soyons clairs, aucun codage n'est réalisé au niveau logiciel; il s'agit d'un système en tout ou rien qui

---

<sup>1</sup> Document diffusé dans les pré-actes du colloque Technologies pour l'Apprentissage et l'Education : Entre Recherche et Usages Pédagogiques, organisé à Paris par le CNRS, ACI Ecole et Sciences Cognitives, la Direction de la Technologie, et le CNRS, département STIC, RTP 39, le 25 et 26 novembre 2003. Les pré-actes sont disponibles sur le site ArchiveTémaTice : <http://archivetematice.ccsd.cnrs.fr/view/tematice-00000318/>

La vidéo de l'intervention et les questions de la salle sont accessibles sur <http://webcast.in2p3.fr/tematice/gapenne.ram>

s'active (levée d'un ou plusieurs picot(s) d'une cellule braille) en présence de noir dans une image bitmap et qui reste inactif pour le blanc; la variation de la présence ou de l'absence de noir sous le pointeur (capteur) résultant de l'exploration du plan d'une tablette graphique qui est une copie de l'image présente à l'écran.

Tactos est donc un véritable outil dont les collégiens peuvent se servir pour explorer des objets graphiques simples et une plate-forme de recherche permettant l'étude systématique des trois dimensions de l'apprentissage susmentionnées: l'appropriation de l'interface et l'accrochage sur les objets, la production d'invariants via une exploration organisée et la mise en œuvre d'une didactique des stratégies. Outre les performances des sujets dans des tâches de suivi de contours, de reconnaissance et d'identification de formes, nos analyses concernent les stratégies exploratoires que nous pouvons enregistrer et qui révèlent les stratégies perceptives dans leur dynamique même.

### **Références**

Bach y Rita, P. (1972), *Brain mechanisms in sensory substitution*, New York, Academic Press.  
Varéla, F.J., Thompson, E. and Rosch, E. (1993), *L'inscription corporelle de l'esprit*, Paris, Seuil.