Comment utiliser le 3.0 pour que notre MINF soit ubiquitaire, participatif et attractif ?

Florian Dufour, Martin Hachet, Gérard Giraudon, Pascal Guitton, Thierry Viéville[1],

1. Inria Bordeaux, Grenoble, et Sophia – Antipolis, (prenom.nom@inria.fr)

RÉSUMÉ. Au-delà de la contribution Inria en terme de soutien à l'initiative collégiale pour un Musée de l'Informatique et de la société Numérique en France (MINF) nous proposons ici un levier pour relever le triple défi de créer un espace ubiquitaire, participatif et attractif, à la fois matériel et numérique.

ABSTRACT. Beyond the Inria contribution in terms of support regarding the collective initiative for a Museum of Computer Science and the digital society in France (MINF), we propose here a lever to address the triple challenge of creating an ubiquitous, participative and attractive space, at both the hardware and software levels.

MOTS-CLÉS : SCIENCE INFORMATIQUE ; INTERFACE HOMME MACHINE, MÉDIATION SCIENTIFIQUE.

KEYWORDS: COMPUTATIONAL SCIENCE ; HUMAN -COMPUTER INTERACTION, SCIENCE OUTREACH.

Préambule : Dans le titre de la conférence, il y a «informatique *et société numérique*». Nous voudrions ici faire quelques constats introductifs. Le monde numérique est schématiquement composé d'*énergie*, de *machines*, de *logiciels* … et in fine il est au service d'activité humaine. Certes les machines physiques sont importantes mais un ordinateur à l'arrêt n'est qu'un « tas de ferrailles » même alimenté avec de l'électricité ! Le logiciel, lui est de ressort de l'intellect et il y a besoin d'une interface entre l'intellect et le monde physique (un capteur, une machine, un système) interface d'autant plus importante que le but est de s'interfacer directement avec l'humain.

Il y a donc deux grandes dominantes qui sont du ressort de l'intellect : le *logiciel* et les *interfaces* .

Concernant le logiciel, il s'agit d'un programme écrit dans un langage ... il a donc un forme livresque ... et chacun a sa forme littéraire … les bons programmeurs savent qu'il y a une esthétique de la programmation. On peut donc montrer des logiciels autrement qu'avec des boites ou par le résultat de leur action.

Les interfaces : c'est la médiation … c'est un sujet clé. Pour ce musée, il s'agit de revenir aux origines .... A l'origine à Athènes, le musée était la colline où se trouvaient les muses qui étaient des interfaces entre les humains et les dieux pour les arts créatifs et à Alexandrie du temps de Ptolémée 1er, le musée était une partie du palais où se retrouvaient des artistes et des savants ... donc des créateurs.

Ce musée doit donc être un « objet » vivant ; vivant par sa capacité d'explication du présent afin d'éclairer le futur, bien sûr en s'appuyant sur le passé, l'histoire de la discipline, des idées et des techniques ; et vivant, par sa capacité à faire vivre des expériences à ses visiteurs qu'ils soient en présentiel ou à distance.

Le dernier constat sur le lequel nous voudrions insister concerne la révolution du monde dont l'informatique est la source. En effet, la transformation du logiciel (une l'œuvre de création de l'esprit) en technologie (code compilé sur une machine) a plusieurs caractéristiques importantes :

- la transformation est aujourd'hui quasiment à cout nul et en temps nul,
- la duplication de la technologie est quasiment à cout nul le accessible au plus grand nombre
- le logiciel et donc la technologie est itérative et cumulative

C’est certainement la première fois dans l’histoire de l’humanité que de telles caractéristiques de transformation surviennent. Alors, certes, il faut s'appuyer sur le passé, mais le point clé du titre de la conférence est la société numérique dans son acception générale. On pourrait même parler « d'humanités numériques » car ce bouleversement est gigantesque pour nous humains et pas seulement un boulersement technologique ou économique. Il faut le faire savoir et le faire comprendre.

1. Enjeux et défis.



La finalité du MINF est double. D'une part, celui de la diffusion des sciences et technologies de l'informatique et de l'électronique numérique, à travers une démarche patrimoniale et historique (histoire des idées, des humains et des machines). D'autre part, face à la consumérisation des objets numériques et de leur application, une contribution à «l'appropriation des technologies numériques» qui passe par un apprentissage des fondements scientifiques et techniques de l'informatique, dont les éléments patrimoniaux constituent des ressources essentielles.

Mais nous devons aussi faire face à un défi multiple ! Il faut que ce soit :

- un “musée vivant” qui évolue avec son époque, qui la suit voire la précède, et qui puisse aussi être un lieu récurrent de rencontre, de réflexion sur ce nouveau monde qui est encore en construction ;

- un “musée sympa” qui donne vraiment envie aux initiatives locales d'espaces muséaux, aux professeurs et lycéens qui apprennent l'Informatique et les Sciences du Numérique (ISN), aux citoyen-ne-s concerné-e-s, jusqu'aux amateurs éclairés des HackerSpace, FabLab, MediaLab, etc d'y venir, d'en être et d'y contribuer ;

- un “musée durable” qui optimise au maximum la gestion du patrimoine matériel mis en commun, mais offre en même temps sur tous les sites du territoire un accès de proximité à ce patrimoine.

2. Le levier des «documents 3.0» :

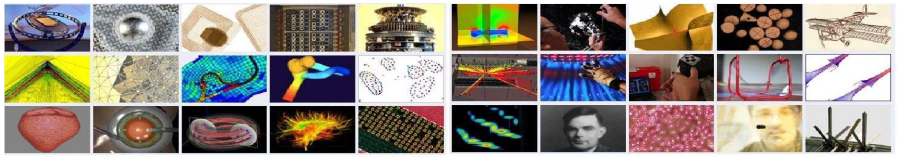
Nous sommes donc devant la nécessité de développer un reflet numérique des objets matériels et de l'enrichir de contenus. Il faudra les lier à des masses de documents locaux et distants, donc présents sur le web des données (c'est-à-dire dont les éléments sémantiques sont structurés de manière à être partagés à travers le web). Il faudra pouvoir disposer d'ergonomies incluant, par exemple, des rendus 3D et des interactions virtuelles, pour les pièces les plus importantes.

Un document devient alors un objet numérique au contenu duquel on accède à la fois comme un élément d'une base de donnée et qui est aussi doté de fonctionnalités qui permettent d'interagir avec lui. C'est aussi un objet que l'on remodèle, auquel on co-contribue, donc un objet dont le contenu est libre et ouvert, puisque que l'on souhaite montrer comment cette chose-là est fabriquée. Il contient à la fois des éléments multi-média graphiques ou sonores, mais aussi des portions de code pour définir les interactions. Pour être réalisables et maintenables, de tels contenus doivent se décomposer en “grains” les plus modulaires possibles : on parle de «documents 3.0» pour ces contenus du web 3.0.

3. Un projet partenarial :

Les travaux des équipes de recherche Inria du thème «interaction et visualisation» du domaine «perception-cognition-interaction», et ceux de leurs partenaires, peuvent servir de base à cette ingénierie. L'aspect partenarial de la proposition est majeur car on propose ici de se lier aux actions connexes développées dans de grands projets de culture scientifique tel que CapMaths et Inmediats. On prend la mesure qu'il s'agit aussi ici de proposer l'animation d'une communauté, donc de se donner les moyens de disposer d'une forte disponibilité pour répondre aux sollicitations.

Au sein de la communauté du MINF l'engagement serait de produire quelques contenus leviers et percutants et de mettre à disposition les outils standards qui les ont créés. La mise en valeur des reflets numériques des objets du patrimoine muséal qui va être rassemblé sera une priorité, avec bien sûr la possibilité que les amateurs éclairés y contribuent. D'autres contenus plus liés à la notion de musée des sciences seront considérés.



3. Conclusion :

L'importance d'une telle contribution est donc triple: (i) rendre attrayants et ludiques les contenus pour le large public, (ii) jouer le rôle réflexif de vitrine de ce que l'informatique d'aujourd'hui produit, (iii) mais surtout introduire la notion de contenus participatifs : pour que les citoyen-ne-s s'approprient les objets numériques, ils doivent non seulement comprendre les fondements sous-jacents, mais aussi les maîtriser, donc pouvoir eux-mêmes les faire fonctionner.

A. *Annexe : à propos d'interfaces numériques pour des grains 3.0*

1. Stimuler la curiosité : de l'individu spectateur vers l'individu acteur

Aujourd'hui le visiteur est trop souvent passif à écouter une conférence, visionner une vidéo ou lire un texte, alors que notre cerveau ne fonctionne pas ainsi : il apprend en *manipulant* son environnement, et structure sa mémoire à travers des boucles sensori-motrices. Passer à des contenus que le spectateur «fait fonctionner» augmente la motivation intrinsèque, donc le recrutement des ressources cognitives.



Une expérience participative d'électro-statique au Palais de la Découverte qui n'a pas attendu le 21e siècle !

Cette augmentation du champ d'interaction pour explorer, comprendre, stimuler n'est pas nouvelle mais elle prend une forme inédite quand on travaille à partir de contenus numériques.

Le projet InSTInCT :
http://anr-instinct.cap-sciences.net
est exemplaire en la matière.

Il y a un parallèle à faire avec l'idée de système intelligent tout-automatique qui est une illusion, car l'intelligence des machines reste mécanique. Et sans tenir compte prioritairement de l'«humain dans la boucle» impossible de s'approprier facilement un système numérique. Wendy Maccay parlera de «mettre la machine dans la boucle de l'humain». Les objets numériques utilisés en médiation scientifique sont et doivent être évidemment exemplaires à ce niveau.



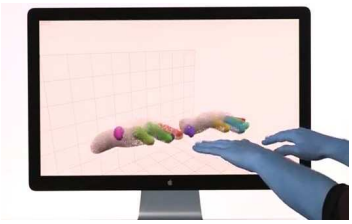
Présentation de fondements de l'informatique à travers une approche ludique au cours d'une action de médiation scientifique devant des élèves.

La notion d'algorithme prend ici un sens concret et ludique.



Manipulation d'une molécule grâce à un bras à retour d'effort, qui permet à la fois de comprendre les aspects pluri-disciplinaires des sciences du numérique et de découvrir les maths et l'informatique « sous le capot » sur un exemple superbe.

2. Nouvelles interfaces avec le monde numérique



Interface sans contact, créé par LEAP-Motion

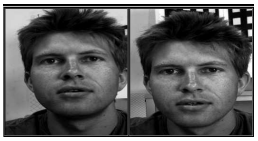
L'utilisation massive des surfaces tactiles au sens large est en train de révolutionner les usages et les interfaces utilisateurs. Si cette approche tactile a largement été explorée pour les applications fondées sur des tâches d'interaction usuelles, l'exploitation de ces propriétés dans un espace tri-dimensionnel est loin d'être autant explorée : la mise en place de techniques efficaces pour une interaction tactile instinctive entre un utilisateur et un environnement 3D interactif constitue un véritable défi de recherche et la manipulation d'objets de culture scientifique se place au premier plan des applications permettant à un large public de mieux comprendre, mieux apprendre, mieux analyser ou encore mieux concevoir, les objets de sciences à partager.

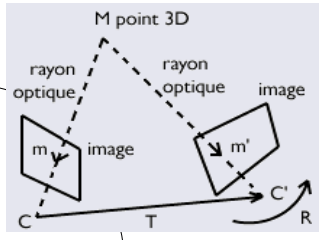


Prototype d'interface pour la sculpture virtuelle : un exemple d'outil numérique de création d'oeuvres d'art.

Un autre aspect performatif à l'usage de tel mécanismes d'interaction 3D est qu'ils nécessitent de nombreux éléments de science, donc offrent une occasion de comprendre la «science sous le capot». À l'instar du proverbe qui dit que l'imbécile regarde le doigt quand on montre la lune, dans notre contexte dès que le visiteur dira « tiens …comment ça marche tout ça» ? On pourra par exemple lui parler de vision par ordinateur et des éléments de géométrie projective et/ou de contrôle visuo-moteur sous-jacent. La science du numérique est multiple !







3. Inventer de manière participative nos meilleurs usages.

Au-delà des aspects de culture scientifique, ce troisième volet inclut des problématiques aussi diverses que le handicap assisté par des objets robotiques ou numériques, où seul celui qui vit l'usage peut le construire et le valider, ou bien encore l'éducation où apprendre avec de beaux outils numériques est à la fois un enjeu au niveau de la motivation mais plus fondamentalement de la pédagogie. Pour développer cet aspect,citons ici un exemple précis, celui de la création artistique où

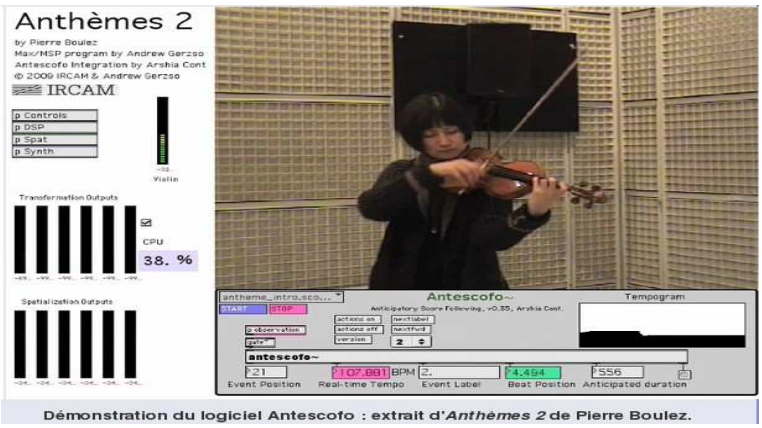
l'artiste « détourne » la technologie numérique pour créer ou faire fonctionner une oeuvre . .



Deux spectateurs devant l'œuvre *Body Paint* de Mehmet Akten. Dans cet exemple, le corps devient un pinceau et des jets de peinture numérique sont tracés numériquement sur un mur en fonction des mouvements du spectateur.

http://interstices.info/art-ordinateur

. . ou au contraire s'approprie la modélisation mathématique et informatique liée à son art pour mettre en place des outils inouïs.



Démonstration du logiciel Antescofo : extrait d'*Anthèmes 2* de Pierre Boulez.

http://interstices.info/interaction-musicale

Nous renvoyons aux références)i(nterstices ci-dessus pour mieux comprendre les enjeux en terme de partage des sciences du numérique et de l'informatique à travers la création artistique.

4. Conclusion : une nouvelle vision du développement de systèmes numériques.

En utilisant de telles interfaces numériques, on contribue à montrer combien l'informatique est une science pluri-disciplinaire, en lien avec les sciences cognitives, l'ingénierie, la sociologie, etc. On montre aussi par des exemples, les applications scientifiques au service des enjeux sociétaux : Santé et bien-être, Environnement et Développement,Éducation et Société pour ce qui est des priorités stratégiques Inria. Et puis tout de même excusez du peu, on montre aussi une science vachement plus rigolote !!!

B. ***Annexe : à propos de document 3.0***

Très brièvement, de quoi s'agit-il ? Au delà du document papier 1.0 ou numérique 2.0 le document 3.0 (voir[1] pour plus de détails) est :

1. Documentarisé : donc doté de méta-données sémantiques du web 3.0 pour accéder à son contenu en terme de données et pas uniquement de texte ;

2. Hyper-texte : donc décomposé en grains reliés par des liens, de façon à accéder de manière modulaire à chacun de ces éléments, y compris multimédia (donc enrichis de graphiques, sons, animations, 3D).

3. Interactif : complété de portions de code pour interagir avec le contenu et se l'approprier pas uniquement par la lecture, l'écoute audio ou en visionnant une vidéo ou animation 3D mais en *manipulant* certains de ces éléments.

4. Participatif : intrinsèquement co-auteurisé, donc recevant des contributions des auteurs et aussi des utilisateurs du contenu, avec une ligne éditoriale bien cernée.

Bref : rien de “nouveau” juste l'aboutissement d'une évolution que l'on rend explicite ici.

Par documentarisé, on entend relié aux méta-données sémantiques du Web 3.0, c'est à dire l'atomisation des connaissances sous forme de «RDF»: *sujet propriété objet* ainsi que l'organisation en corpus contextuel standardisé, par exemple avec la LOM qui décrit les “objets du learning”. On obtient ainsi une mécanisation maximale des connaissances qui devient donc accessible aux humains et aux logiciels. Par exemple wikipedia devient DBpedia ce qui donne accès aux données contenues dans le texte. Il y a là un double enjeu de visibilité + ré-utilisabilité de tels documents.

Par hyper-texte on fait bien évidemment référence aux contenus du Web documentaire, décomposés en grains de modularité maximale, pour aider à la

[1] How the next generation of dynamic documents will improve the way we work

réutilisation maximale des contenus existants (ex. : on reprendra plus facilement une figure complètement synthétique facilement accessible qu'un long texte . .) déposés sur des plateformes idoines (ex: wikipedia, canalU, «SIL:O») et accessibles via un permalien. Il y a aussi un renversement de lieux sur le Web : au lieu de créer sa (encore une!) plateforme, on va exister chez les autres, en syndicant les contenus sur des plateformes cibles. La notion de document devient un «arbre de grains» structuré en graphe ou «parcours» (ex. : découverte selon le public, ou selon le pré-requis ou l'acquis pour un contenu didactique). Ici l'index est "aussi important" que le texte. Un graphisme/son/vidéo devient un «arbre de plans» accompagné de son scénario détaillé. Il y a là un double enjeu d'interopérabilité + et de ré-utilisabilité.

L'introduction massive d'éléments interactifs, basée sur la notion d'«application» (grain logiciel) au sens des nouveaux numériques, permet que cette notion de grains interactifs soit mieux formalisée et compréhensible du public. On identifie rapidement des formes de «jeux» paramétrables : quizz, devinette de mot, sélection d'images, drag and drop d'icônes, etc. On spécifie aussi des formes d'interaction prédéfinies : promenade 2D en cliquant dans des images, interface à bouton et réglages de valeurs, objet 3D isolé ou vue panoramique à manipuler. La notion de «proglet» (objet numérique didactique manipulable par programme) appartient à ce contexte et permet de se familiariser avec un objet numérique en le manipulant. On a bien entendu séparation de la spécification de l'interaction avec son look-and-feel, comme pour d'autres objets du Web.

Par travail participatif, on entend plusieurs aspects. D'abord pour ces grains de culture scientifique l'écriture à « quatre mains » d'un scientifique et d'un professionnel de la communication. Puis la validation des sources est un élément primordial, et il faut tracer qui a écrit/validé quoi pour comprendre de quel contenu il s'agit. On doit ensuite chercher d'abord à contribuer à l'existant (ex. : contribuer à wikipedia puis en reprendre le contenu plutôt que de créer des ¨sous¨-plateformes) et rechercher à créer les grains manquants. Ensuite créer «une présentation» revient à «ré-assembler» les grains en corrigeant/validant complétant/améliorant les existants. Il faut alors accepter que la notion de «droit d'auteur» se dilue.

Quels enjeux pour la médiation scientifique? Une telle démarche permet de (i) mieux décliner les grains selon les publics, gérer les (ii) multi-publications à différents niveaux de lecture, (iii) jouer sur l'effet vitrine de grains attrayants / innovants et (iv) créer la proximité entre curieux de science / chercheur.

Annexe : Outils numériques pour les musées en général.

Grâce à de nouveaux outils d'interaction, les musées peuvent envisager toute une gamme nouvelle de relation aux œuvres présentées. Nous distinguons bien ici les outils spécifiques à un musée de l'informatique des outils numériques plus généraux qui peuvent être mis au service des musées en général. Voir par exemple : http://www.inria.fr/actualite/le-saviez-vous/les-musees-a-l-aube-d-une-revolution-numerique.

Références



http://www.inria.fr/mecsci **mecsi-contact@inria.fr**

http://interstices.info Une revue de culture scientifique sur la recherche en informatique, créée par des chercheurs, à l'initiative d'Inria, avec le CNRS et les Universités.



Biographie

Florian Dufour est ingénieur de recherche Inria, responsable adjoint du Service E-Information Scientifique.

Martin Hachet est chercheur et responsable scientifique de l'équipe de recherche Inria http://team.inria.fr/potioc

Gérard Giraudon est chercheur et Directeur du Centre de Recherche Inria de Sophia Antipolis – Méditerrannée.

Pascal Guitton est enseignant-chercheur et Directeur de la Recherche Inria.

Thierry Viéville est chercheur et chargé de mission pour la médiation scientifique.