

I3

Image, Interaction, Immersion

Stefan Bornhofen
sb@eisti.eu

Guy Almouzni
ga@eisti.eu

Présentation

Le secteur informatique de l'image et des environnements virtuels est en plein développement. En l'espace de quelques années, leur utilisation est devenue indispensable dans la chaîne de production des entreprises, que ce soit dans le secteur industriel, commercial, vidéoludique ou médical. La diversité et l'évolution rapide des solutions matérielles et logicielles dans ce domaine demandent une bonne compréhension des concepts fondamentaux, un haut niveau de maîtrise technologique ainsi qu'une forte motivation pour l'innovation. Afin de répondre à ces exigences, l'EISTI propose à partir de l'année scolaire 2011/2012 une nouvelle option de 3ème année (niveau Master 2) axée sur les trois thèmes suivants:

- **Image** - désigne le domaine du traitement et de l'analyse d'images numériques aussi bien que leur synthèse, que ce soit dans le contexte de l'infographie ou dans celui de la visualisation d'une simulation.
- **Interaction** - notion qui comprend deux dimensions. D'une part, elle s'attache à l'interface homme-machine et aux nouvelles technologies web. D'autre part elle dénote les dynamiques qui règnent entre les éléments d'une simulation et les contraintes d'un système temps réel.
- **Immersion** - décrit le fait d'être absorbé dans une activité et renvoie ainsi à la conception et au développement d'environnements dynamiques et immersifs.

L'étudiant ingénieur diplômé de l'option I3 possède de solides connaissances en informatique et en mathématiques, nécessaires pour maîtriser la modélisation et la visualisation d'environnements virtuels, les concepts d'interface homme-machine ainsi que les technologies du multimédia. Les secteurs professionnels au cœur de l'option sont : synthèse d'image, design industriel, imagerie médicale, systèmes d'information géographique, vision artificielle, réalité virtuelle et augmentée, synthèse et reconnaissance vocales, applications web, applications mobiles, production cinématographique, jeux vidéo.

Cours

L'enseignement de l'option comprend 580h de cours plus 200h de projet de fin d'études.

IMAGE

Synthèse d'Images et Rendu Réaliste	30h	Hervé Barthélemy	Vitia
Programmation 3D et Outils Graphiques	30h	Nicolas Delalondre	Digital Mind
Analyse d'Images	30h	Guy Almouzni	EISTI
Reconnaissance des Formes	30h

INTERACTION

Apprentissage automatique	30h	Maria Malek	EISTI
Réseaux de Neurones	30h	Maria Malek, Dalia Suleiman	EISTI
Agents Intelligents	30h	Rushed Kanawati	Université Paris Nord
Vie Artificielle	30h	Stefan Bornhofen, Vincent Gardeux	EISTI
Traitement de la Parole	30h	Guy Almouzni	EISTI
Langage Naturel et Text Mining	30h	Mohamed Charfi	PKF
Interfaces Homme-Machine	60h	Olivier Hervé	Agile Up
Ergonomie et Psychologie Cognitive	30h	Valéry Frémaux	EISTI

IMMERSION

Fondements de la Simulation 3D	30h	Bernard Glonneau	EISTI
Moteurs Graphiques	30h	Mathieu Piccin	Littéral
Moteurs Physiques	30h
Projet d'Innovation	60h	Stefan Bornhofen	EISTI

CONFERENCES

Présentations Métiers	30h	Anciens et autres professionnels du domaine.	
-----------------------	-----	--	--

Syllabus des Cours

Analyse d'Images

- Chaîne de vision par ordinateur, prétraitement
- Opérateurs morphologiques, segmentation
- Reconnaissance des formes
- Reconnaissance écriture / pièces industrielles
- Vision 3D

Synthèse d'Images et Rendu Réaliste

- Principe de création d'images de synthèse
- Outils mathématique de base
- Modélisation géométrique (polygones, nurbs)
- Modélisation physique (couleurs, textures, états de surface)
- Illuminations globale (champ de lumière, radiance)
- Propagation de la lumière et simulations stochastiques
- Gestion des phénomènes naturels
- Affichage et perception (lien avec « Réalité virtuelle »)
- 3D et industrie (lien avec « Prog. 3D et outils graphiques »)

Programmation 3D et Outils Graphiques

- Pipeline graphique
- API bas niveau (OpenGL, DirectX)
- Rendu temps-réel
- Shader
- API haut niveau (lien avec « Moteurs graphiques »)
- Solutions 3D du marché (Rhino, 3DS, Blender, XSI, etc.)

Moteurs Graphiques

- Pipeline graphique
- Concepts élémentaires: lighting, occlusion, clipping, culling, projection, viewport mapping, frustrum, etc.
- Solutions du marché (OGRE, Irrlicht, UnrealEngine, etc)

Apprentissage automatique

- Apprentissage symbolique, Apprentissage par renforcement
- Classification
- Algorithmes génétiques, Vie Artificielle
- Applications

Réseaux de Neurones

- Aspect formel des réseaux de neurones, perceptron
- Perceptron multicouches, couches cachées
- Apprentissage numérique
- Réseaux récurrents, rétropropagation
- Architecture de Hopfield, de Kohonen

Agents Intelligents

- Création et gestion d'avatars (robots, assistants virtuels)
- Réseaux bayesiens, prédiction heuristique
- Téléopération, Agents mobiles, réseaux d'agents
- Interface parole/image
- Synthèse, reconnaissance, émotion, animation

Reconnaissance des Formes

- Raisonnement à partir de cas
- Reconnaissance en image, reconnaissance écriture
- Indexation d'images par le contenu
- Reconnaissance des formes en parole
- Reconnaissance de la parole du locuteur

Traitement de la Parole

- Processus de la communication parlée
- Codage, synthèse de la parole
- Reconnaissance de la parole

Langage Naturel et Text Mining

- Compréhension parole/texte
- Les langages
- Synthèse Vocale (TTS)
- Reconnaissance Vocale (ASR)
- AGL Vocal
- Voix sur I P
- Applications
- Acteurs et solutions du marché

Interfaces Homme-Machine

- Technologies IHM (Web design, etc.)
- Adobe Flash, MS WPF, MS Silverlight, Flex (IHM vectorielles)
- MS WindowsForms, MS ASP.NET, Google
- IHM en Téléphonie Mobile (iPhone, etc), HTML 5

Ergonomie et Psychologie Cognitive

- Indexation, classification d'images par le contenu (GED)
- Normes, ergonomie
- Systèmes behaviouristes, psychologie cognitive

Fondements de la Simulation 3D

- Interfaces graphiques
- Représentation des courbes, des surfaces et des volumes
- Interaction, collision, calcul de trajectoires
- Cinétique des corps rigides
- Programmation d'infographie : OpenGL, DirectX, VRML, Java3D

Moteurs Physiques

- Corps rigides et corps souples
- Système masse-ressort, joints
- Collisions
- Dynamique des fluides
- Solutions du marché (ODE, PhysX, etc.)

Projet d'Innovation

- Intégration des technologies et des concepts étudiées (moteur graphique, moteur physique, moteur son, IHM ergonomique, etc.) dans le cadre d'une réalisation créative d'un environnement virtuel

Vie Artificielle

- Systèmes complexes, émergence, automates cellulaires
- Fractales, L-systèmes
- Intelligence collective et algorithmes de colonies de fourmis
- Systèmes multi-agents
- Evolution artificielle
- Ecosystèmes artificiels et perspectives

Présentations Métiers

- Séminaires, présentation, interventions par les anciens de l'EISTI et les professionnels du domaine

Le Master SIC de l'UCP

Un partenariat avec l'Université de Cergy-Pontoise et l'ENSEA offre aux étudiants de l'option I3 présentant un bon dossier la possibilité de suivre pendant la même année universitaire le cursus conjoint :

Option I3 + Master Recherche "Systèmes Intelligents et Communicants"

Cette formation conduit à un double diplôme qui ouvre la porte à des métiers en Recherche & Développement et qui donne accès à la préparation d'une thèse de doctorat.

Pour plus d'informations : www-etis.ensea.fr/master/masterSIC.

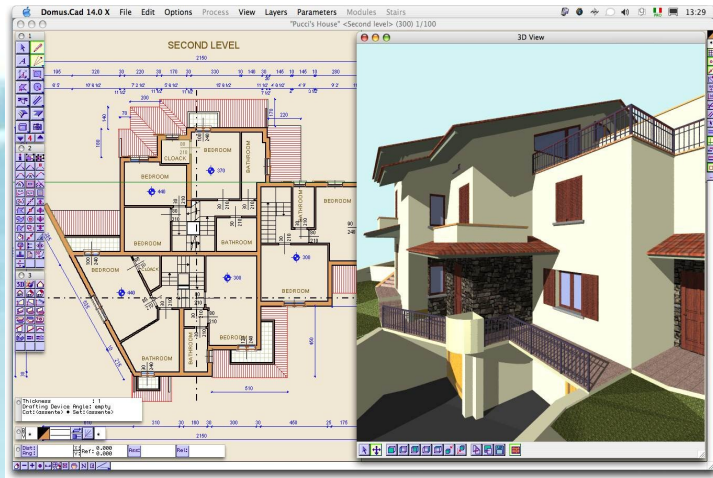
Débouchés

L'étudiant ingénieur diplômé de l'option I3 maîtrise les concepts et les algorithmes de modélisation des mondes virtuels aussi bien que les technologies d'interfaçage avec l'utilisateur. Les métiers au cœur de l'option sont

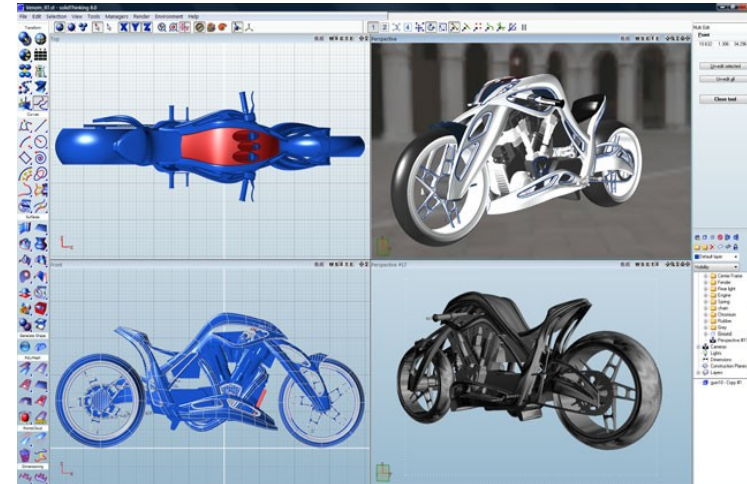
- Ingénieur conseil
- Ingénieur qualité
- Ingénieur de développement
- Ingénieur d'études ou
- Ingénieur de recherche

dans les domaines suivants (et dans beaucoup d'autres):

Design industriel (CAO/DAO)



Architecture



Mécatronique

Synthèse d'image



Production cinématographique



Publicité

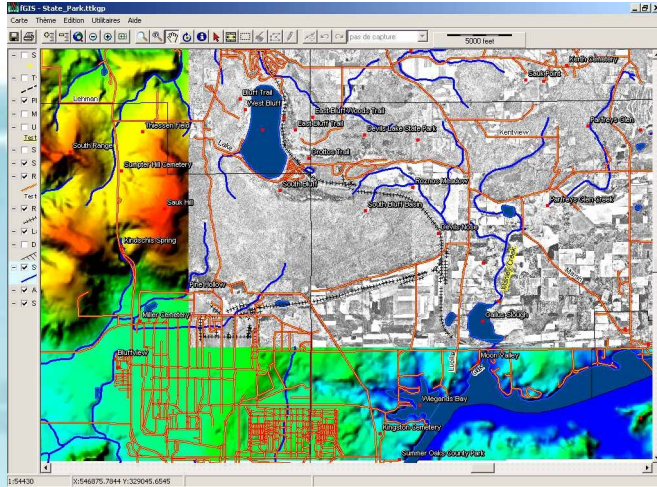
<http://www.interstudio.net/DomusCadE.html>

http://www.solidthinking.com/newsletter/2009_oct/0910_sT_eng.html

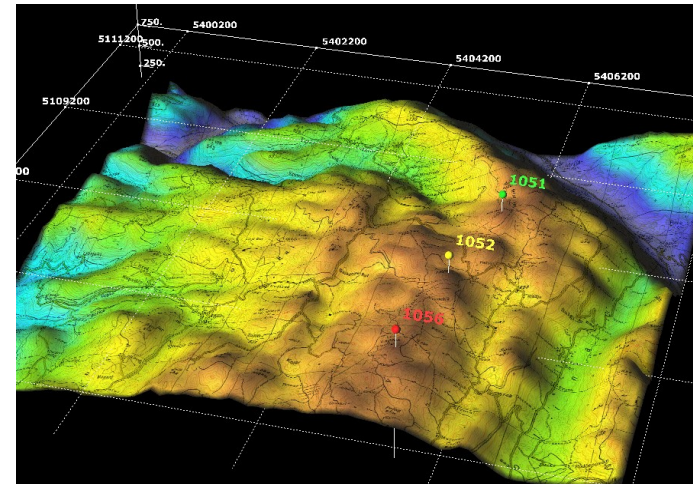
<http://www.dan-dare.org/FreeFun/Games/CartoonsMoviesTV/MonstersIncForTheBirdsWallpaper1024.htm>

<http://artbuyersbible.blogspot.com/>

Systèmes d'information géographique

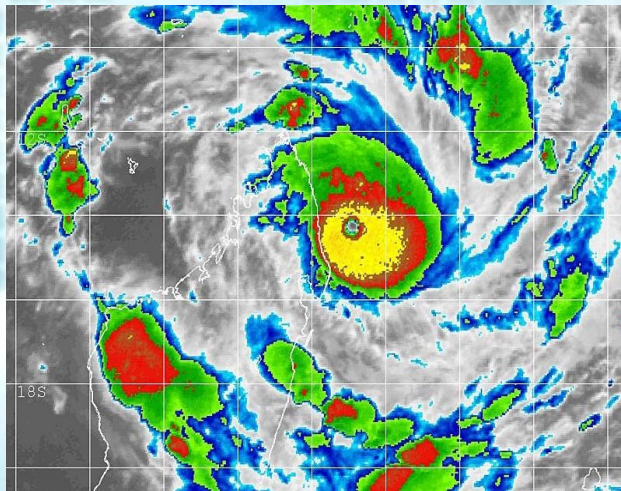


Cartographie



Analyse de terrain

Imagerie satellite et aérienne



Météorologie



Défense

<http://www.educnet.education.fr/EEDD/sequencesb2.htm>
<http://advanced.jhu.edu/academic/environmental/gis-old/?lid=1357>
<http://firinga.free.fr/Images%20cyclones/I-Harry.htm>
<http://www.mvs.usace.army.mil/enr/ed-p/ec-p.htm>

Inspection et sécurité

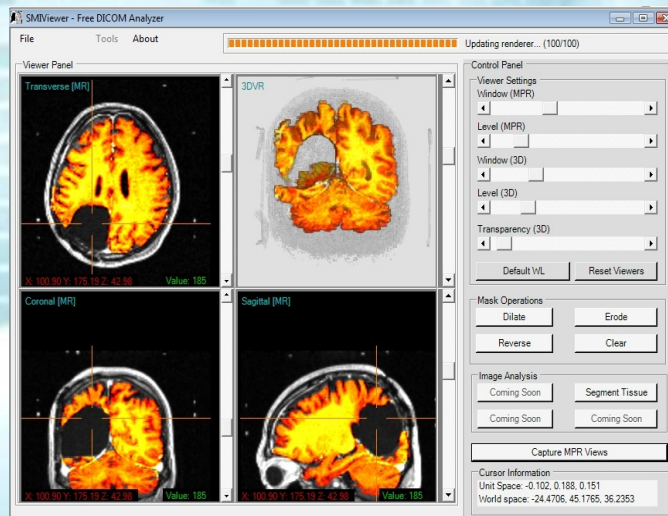


Contrôle non destructif



Scanners

Imagerie médicale



Imagerie par résonance magnétique



Echographie obstétricale

<http://www.jacksonelectronics.co.uk/thermal.htm>
http://www.usatoday.com/news/nation/2007-09-20-liquids_N.htm
<http://www.radrounds.com/group/sciencemedicalimaging>
http://www.gesundheitszentrum-k10.de/cms/front_content.php?idart=11

Vision artificielle

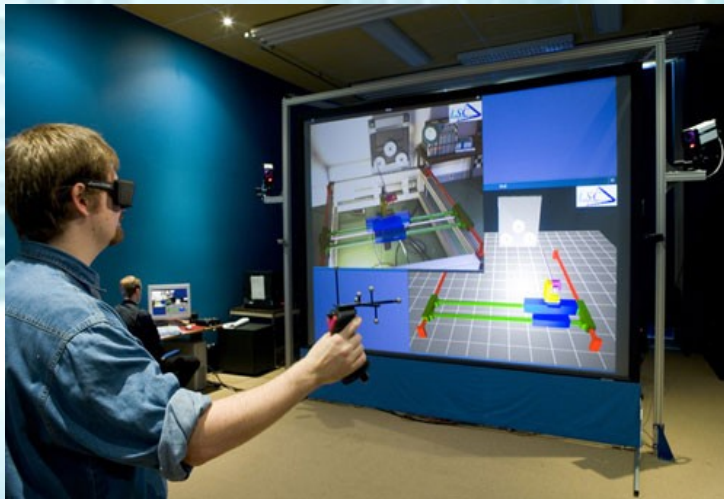


Vidéo-surveillance



Nouvelles technologies interactives

Réalité virtuelle



Téléopération



Formation par simulation

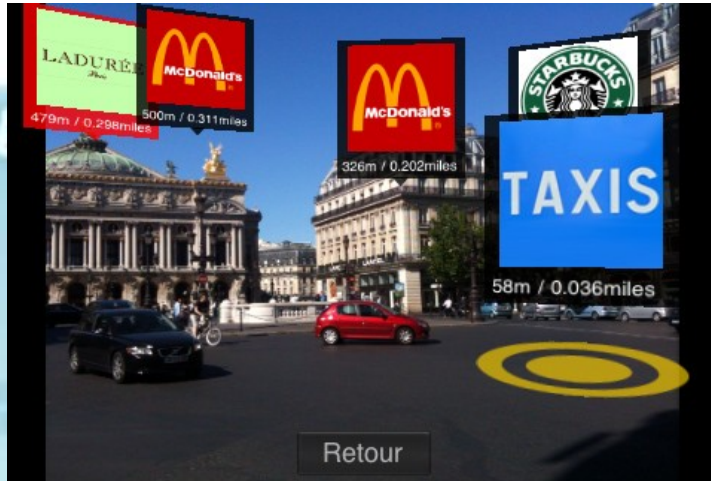
<http://spanish.alibaba.com/product-gs/intelligent-video-analysis-dvp-management-platform-230002476.html>

<http://www.digitalextrernity.com/2009/10/09/microsoft-announces-project-natal-for-xbox-360/>

<http://www.savoirs.essonne.fr/dossiers/les-technologies/communication-tic/realite-virtuelle-voyage-au-coeur-des-images/agir-a-distance/>

http://www.defense.gov/transformation/images/photos/photo_archive/index_2005-04.html

Réalité augmentée



Applications mobiles

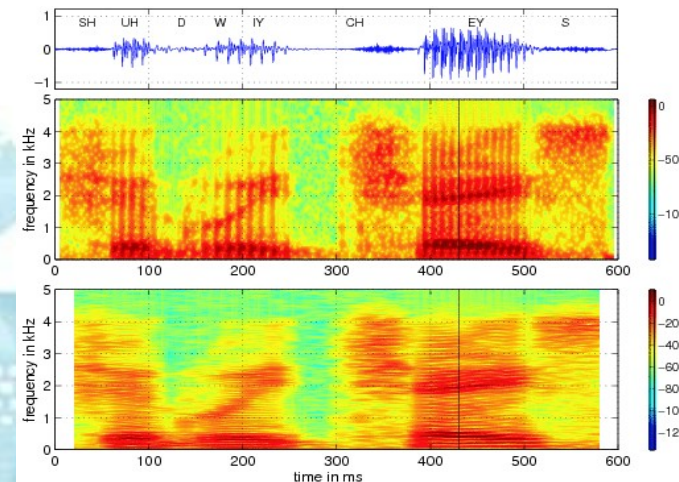


Jeux mobiles

Solutions vocales



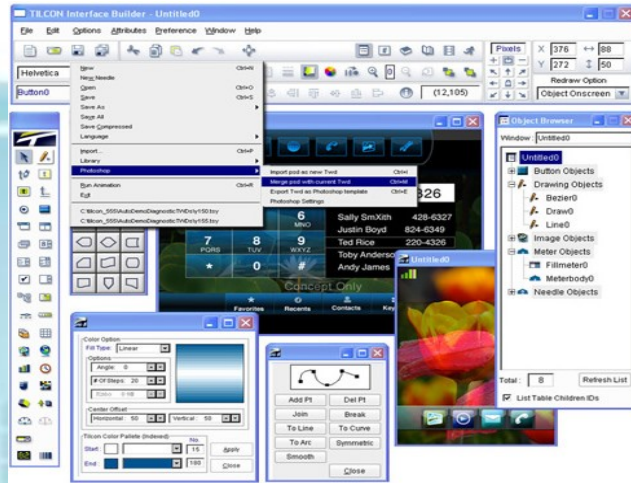
Synthèse vocale



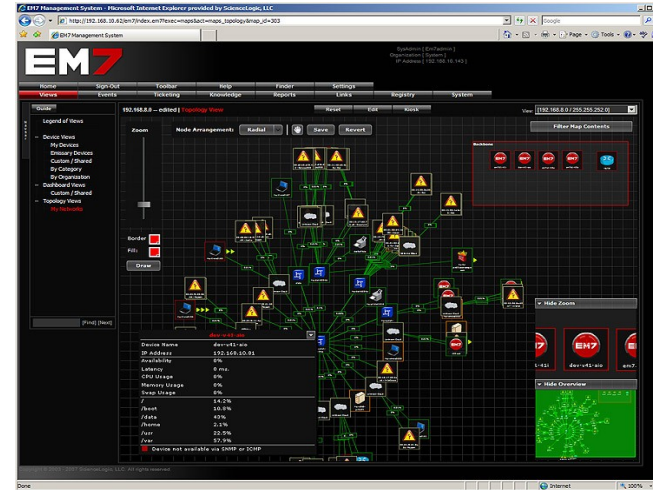
Reconnaissance vocale

<http://www.autrementleblog.fr/tout-augmente-meme-la-realite/>
<http://video-glasses.org.uk/tag/augmented-reality-glasses/>
<http://gonzague.me/nokia-text-to-speech-faites-parler-votre-mobile>
<http://www.nowpublishers.com/product.aspx?product=SIG&doi=2000000001§ion=x1-92r5>

Interface homme-machine



Conception ergonomique



Applications riches (RIA)

Création vidéoludique



Jeux sur console et sur ordinateur



Jeux sérieux

<http://www.linuxfordevices.com/c/a/News/Wind-River-Tilcon-Graphics-Suite-58/?kc=rss>
<http://insideria.com/2008/02/sciencelogic-using-flex-for-co.html>
<http://frugalware.org/~devil505/blog/?m=200911>
<http://www.focusco.fr/spip.php?article448>

Liens importants

afrv.fr : la Fédération de la communauté française, académique et industrielle, vise les métiers de la Réalité Virtuelle, Augmentée, Mixte et l'Interaction 3D.

afihm.org : l'Association Francophone de l'Interaction Homme-Machine a pour but principal de promouvoir le savoir et les connaissances du domaine de l'Interaction Homme-Machine.

afjv.com : l'Agence Française pour le Jeu Vidéo a pour objet de favoriser l'emploi et la création d'entreprise au sein de la communauté française multimédia.

snjv.org : le Syndicat National du Jeu Vidéo rassemble les entreprises de production de jeux vidéo, les créateurs indépendants, les éditeurs, les distributeurs et d'autres organismes aux fins de promouvoir la production française de jeux vidéo.

capital-games.org : Capital Games fédère l'ensemble des professionnels franciliens du Jeu Vidéo, tout métier, toute plateforme et tout segment confondus.

laval-virtual.org : Laval Virtual est le plus grand salon européen consacré aux technologies de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée, de la 3D temps-réel et des technologies interactives.

siggraph.org : ACM SIGGRAPH est une association internationale qui a pour but de promouvoir le graphisme, l'infographie et les technologies interactives.