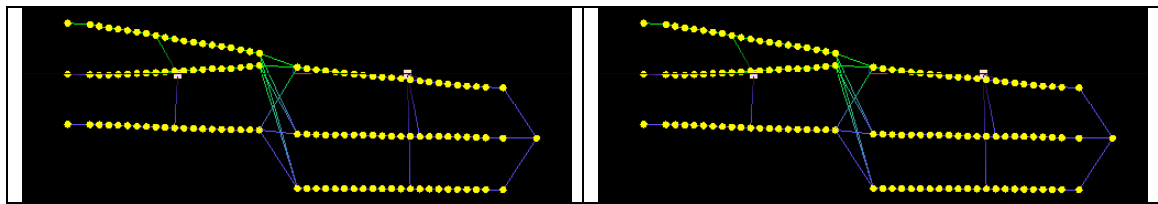


# ACROE

## Association pour la Création et la Recherche sur les Outils d'Expression

### Rapport d'activités 2005



Accrochage – Décrochage dynamique de structures vibro-acoustiques. O. Tache, Doctorant AST

ACROE. INPG, 46 avenue Félix Viallet  
38000 Grenoble

# Table des matières

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
• <i>Le projet ENACTIVE .....</i>	<i>4</i>
• <i>Le projet Kaléidoscope .....</i>	<i>4</i>
• <i>Le projet R_APM.....</i>	<i>4</i>
• <i>Le projet DEREVE II.....</i>	<i>4</i>
• <i>Le projet ARCAD - Atelier de Recherche et de Création dans les Arts Dynamiques.....</i>	<i>5</i>
<b>1. RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT SUR LES OUTILS .....</b>	<b>6</b>
1.1 TELLURIS : PLATE-FORME GÉNÉRIQUE DE SIMULATION MULTISENSORIELLE INTERACTIVE.....	6
1.2 PORTAGE DES LOGICIELS SUR PLATES-FORMES STANDARD .....	7
1.3 GENESIS, ENVIRONNEMENT POUR LA CRÉATION MUSICALE .....	8
1.4 MIMESIS, ENVIRONNEMENT POUR LA CRÉATION DU MOUVEMENT ET DE L'IMAGE ANIMÉE.....	9
1.5 TGR, INTERFACES GESTUELLES A RETOUR D'EFFORT .....	9
<b>2. RECHERCHES APPLIQUÉES A LA PÉDAGOGIE ET LA CRÉATION .....</b>	<b>10</b>
2.1 INFORMATIQUE APPLIQUÉE A LA MUSIQUE.....	10
2.1.1 <i>Instrumentarium GENESIS.....</i>	<i>10</i>
2.1.2 <i>Approche des « effets audio-numériques » par modélisation physique.....</i>	<i>12</i>
2.1.3 <i>Composition à l'aide des modèles physiques .....</i>	<i>12</i>
2.2 INFORMATIQUE APPLIQUÉE AU MOUVEMENT, GESTE ET IMAGE ANIMÉE .....	13
2.2.1 <i>Modèles physiques de mouvements dansés.....</i>	<i>13</i>
2.2.2 <i>Visualisation de phénomènes collectifs .....</i>	<i>14</i>
2.2.5 <i>Composition de mouvements par combinaison de modèles physiques.....</i>	<i>14</i>
2.3 ENVIRONNEMENTS DIDACTIQUES .....	15
<b>3. AUTRES TRAVAUX DE RECHERCHE .....</b>	<b>16</b>
3.1 ETUDES PSYCHOPHYSIQUES .....	16
3.2 NANOMANIPULATEUR A RETOUR D'EFFORT .....	17
<b>4. LE RESEAU D'EXCELLENCE EUROPEEN ENACTIVE (ENACTIVE INTERFACES) .....</b>	<b>18</b>
<b>5. PÉDAGOGIE ET CRÉATION ARTISTIQUES.....</b>	<b>19</b>
5.1. LES ATELIERS PÉDAGOGIQUES EN MUSIQUE .....	20
5.2. LES ATELIERS PÉDAGOGIQUES EN ARTS VISUELS .....	20
5.3.3. EXTENSION NATIONALE, EUROPÉENNE ET INTERNATIONALE.....	21
<b>6. VALORISATION .....</b>	<b>21</b>
<b>7. ENSEIGNEMENTS UNIVERSITAIRES .....</b>	<b>21</b>
7.1 ENSEIGNEMENTS EN 2004/2005.....	21
7.2 MASTER 2 <sup>ME</sup> ANNÉE / RECHERCHE - SPECIALITE ART, SCIENCES, TECHNOLOGIES (AST) .....	21
<b>8. MOYEN GÉNÉRAUX, COMMUNICATION .....</b>	<b>22</b>
8.1 GESTION DES ÉQUIPEMENTS DE RECHERCHE .....	22
8.2 GESTION DES ÉQUIPEMENTS DE BUREAUTIQUE .....	22
8.3 DÉVELOPPEMENT DU SITE WEB ET DES BASES DE DONNÉES .....	23
<b>9. GESTION ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE .....</b>	<b>25</b>
<b>10. RÉFÉRENCES 2005 .....</b>	<b>26</b>
10 .1. ARTICLES DANS DES REVUES SANS COMITÉ DE LECTURE (SCL) .....	26
10.2. CONFÉRENCES INVITÉES (INV).....	26
10.3. COMMUNICATIONS AVEC ACTES (ACT) .....	26
10.4. AUTRES ACTIVITÉS INTERNATIONALES (AI) .....	27
10.5. VALORISATION (VAL) .....	27
<b>11. LISTE DES PERSONNELS ACROE ET ICA - 2005 .....</b>	<b>28</b>

## Introduction

Le présent document décrit les activités conjointes de l'ACROE et du laboratoire ICA menées en 2005. Les deux entités collaborent en effet sur un programme de recherche scientifique, de développements technologiques et d'applications dans le domaine des nouvelles technologies appliquées aux arts instrumentaux du temps (musique et image animée). Certains travaux plus particulièrement scientifiques et techniques relèvent du laboratoire ICA. D'autres, associant la recherche et ses applications pédagogiques et artistiques, relèvent de l'ACROE.

L'affectation des activités à l'une ou l'autre des entités sera précisée dans la description détaillée des composantes de ce programme.

En 2005, les activités du groupe se sont poursuivies sur la dynamique initialisée en 2004 en particulier avec la continuation du réseau européen *Enactive Interfaces* (projet ENACTIVE). Ce projet, lancé par le laboratoire ICA qui en assure le pilotage scientifique, s'attache aux concepts et techniques des interfaces d'interaction instrumentale (ou *enactive*) avec ou à l'aide de l'ordinateur. Ces concepts et techniques étant au cœur de l'approche du groupe ACROE-ICA, le projet ENACTIVE est particulièrement important pour la stimulation des travaux du groupe, leur reconnaissance, leur application et leur diffusion, la mise en place de collaborations européennes et internationales.

Les activités du groupe sont financées par un soutien de base substantiel et récurrent du Ministère de la Culture et de la Communication, ainsi que, à travers le rattachement institutionnel de l'activité aux Universités grenobloises INPG (en premier sceau) et UJF, par le Ministère de la Recherche et de la Technologie. À ce soutien, s'ajoutent des subventions régulières ou occasionnelles des collectivités locales et territoriales (Ville de Grenoble, Conseil Régional Rhône-Alpes, Conseil Général de l'Isère, ...), ainsi que plusieurs aides à travers des projets contractuels au niveau régional, national et européen.

## Faits marquants 2005

- ⇒ Démarrage de l'opération de « portage » des logiciels de création GENESIS et MIMESIS sur des environnements « grand public », et de la refonte complète de l'environnement informatique de recherche et développement du laboratoire amorcées en 2004. Cette mutation sera le support des développements du programme dans les 5 années à venir.
- ⇒ Deuxième promotion de la spécialité de master Art – Science - Technologie à l'INPG créé en 2004, renforçant l'implication dans des activités de formation et de pédagogie artistique et scientifique dans le contexte universitaire.
- ⇒ Démarrage d'un nouveau contrat, avec la Délégation aux Arts Plastiques du Ministère de la Culture et de la Communication, pour un projet (le projet ARCAD), en collaboration entre le laboratoire ACROE-ICA et les Ecoles Supérieures de l'Image d'Angoulême et Poitiers.

## Contrats 2005

### • Le projet ENACTIVE

Il s'agit d'un « Réseau d'Excellence », qui s'inscrit dans du programme IST (*Information Society Technologies*) et plus particulièrement dans l'appel d'offre « Interfaces multimodales ». Il regroupe 24 organismes européens issus de différentes disciplines (informatique, automatique et robotique, psychologie expérimentale, cognition, réalités virtuelles, synthèse d'image, informatique musicale, philosophie, ...) travaillent selon divers angles dans le domaine de l'interaction homme-machine. Le thème fédérateur, autour du concept « d'énaction » correspond à l'un des propos initiaux et fondateurs du programme de recherche du groupe grenoblois.

Il est profilé pour 4 ans, avec un budget de 5 M. Euros. Le laboratoire ICA est l'un des principaux laboratoires du projet, et en assure le pilotage scientifique. Le budget du groupe grenoblois pour 4 ans est de 740 000 euros.

### • Le projet Kaléidoscope

Cet autre « réseau d'excellence », qui a démarré également en 2004, regroupe 75 laboratoires européens autour du domaine des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH). Son budget sur 4 ans est 9 M. Euros. Le laboratoire ICA est partie prenante de cette problématique à travers en particulier ses objectifs relatifs à la pédagogie en création artistique à l'aide des nouvelles technologies. Il participe à l'un des sous - projets concernant « *l'interaction entre les représentations internes et les représentations externes chez l'apprenant, dans un environnement multimédia* ». À travers ce thème, les travaux du groupe, en recherche et en application pédagogique peuvent être stimulés et mieux orientés ; ils peuvent aussi servir d'apport au projet, en tant qu'exemple particulier de situation d'apprentissage. Le budget du laboratoire ICA est de 50 000 euros.

### • Le projet R\_APM

Commencé en 2000 avec un soutien de la Région Rhône-Alpes dans le cadre de son programme Culture Scientifique, Technique et Industrielle, reconduit en 2001, 2002, 2003 et 2004 (demande faite pour 2005, en attente de réponse), ce projet sert de cadre pour les actions de pédagogie, création et diffusion culturelle de l'ACROE. Il vise à constituer un réseau d'utilisateurs des outils de création musicale et visuelle développés par le laboratoire (le Réseau d'Ateliers Pédagogiques Mobiles).

Il a permis, ces cinq dernières années, à travers des actions pédagogiques avec des organismes de formation (Conservatoire de Grenoble, École Supérieure de l'Image d'Angoulême, etc.), avec les CCSTI (Centres de Culture Scientifique, Technique et Industrielle) de la région, ainsi qu'avec des artistes individuels, et en milieu scolaire, de structurer cette activité de manière optimale. Il est aussi un moyen de sensibilisation et d'information à destination d'un public plus large à travers des manifestations publiques.

### • Le projet DEREVE II

Le laboratoire ICA poursuit sa collaboration avec des équipes lyonnaises et de l'INRIA Grenoble, dans un nouveau projet DEREVE II, successeur de DEREVE I, dans un nouvel appel d'offre de la Région Rhône-Alpes « Calculs scientifiques intensifs ». Le thème de travail dont est chargé le laboratoire est la modélisation et la simulation de phénomènes collectifs.

#### • Le projet ARCAD - Atelier de Recherche et de Création dans les Arts Dynamiques

Ce projet entre dans la problématique 4 « structurer un milieu de recherche dans les écoles d'art », basé sur la thématique 3 « Arts et Techniques » de l'appel à projets 2004 de la Délégation aux Arts Plastiques. Il est prévu pour une durée de 2 ans.

Il consiste à développer à l'Ecole Supérieure de l'Image (ESI) un axe de recherche et d'enseignement centré sur l'application de l'informatique à la création d'une plate-forme instrumentale expérimentale.

Ce dispositif est destiné à favoriser les projets d'étudiants apportant une véritable réflexion sur les enjeux esthétiques ouverts par des dispositifs conçus en marge des impératifs de production industrielle.

Il concerne les arts dynamiques essentiellement visuels, mais également musicaux, par la coopération entre l'ESI et le laboratoire ICA et l'ACROE de Grenoble,

Il a comme objectifs de favoriser la diffusion des travaux de recherche menés par les deux partenaires dans le cadre de cette expérience de manière à établir une synergie de longue durée entre les milieux de la recherche scientifique et de l'enseignement artistique.

Ce projet servira de point de départ pour l'élargissement à d'autres écoles d'art.

Mentionnons enfin la menée de recherches, au sein du groupe, concernant des applications scientifiques générales, non directement liées au domaine artistique. De la même façon que le projet ENACTIVE, cette ouverture est particulièrement importante par le fait qu'elle permet d'une part de mettre en valeur la portée des concepts et techniques élaborés avec la finalité artistique, d'autre part d'établir un lien fort avec la communauté scientifique, garantissant leur validation.

En 2005, le projet « Nanomanipulateur », continuant une opération de collaboration engagée depuis plusieurs années avec le laboratoire LEPES (Laboratoire d'Études des Propriétés Électroniques des Solides – CNRS Grenoble), concrétise cette ouverture. Ce projet vise à élaborer un nouvel outil mettant en relation bidirectionnelle et sensorielle un opérateur humain avec un monde physique à l'échelle nanométrique. La communication entre ces deux parties passe par la mise en place d'une plate-forme temps réel et multisensorielle. Le travail de recherche met en commun les compétences en physique des surfaces et en champ proche du laboratoire LEPES et l'expertise de l'ACROE et de l'ICA dans le domaine du retour d'effort et de la simulation multisensorielle interactive d'objets physiques. Cet outil d'interface va permettre d'étendre les capacités d'intervention directe de l'expérimentateur à l'échelle du nanomètre, pour manipuler divers types de nano - objets.

Le programme d'activités 2005 est organisé différemment de celui de 2004, ce qui marque un changement de conception.

Le programme 2004 était structuré autour de deux grands pôles : la recherche scientifique et technique et les activités pédagogiques, culturelles et de création.

Le programme 2005 est organisé en quatre pôles :

1. Recherche et développement sur les outils
2. Recherches appliquées à la pédagogie et la création
3. Autres travaux de recherche
4. Pédagogie et création artistiques

## 1. Recherche et développement sur les outils

L'activité de recherche et les applications de ses résultats sont portées par des outils technologiques, matériels et logiciels, qui implantent les concepts de la *simulation multisensorielle interactive des objets physiques*. Cette terminologie synthétise l'ensemble des problématiques qui définissent le paradigme de référence introduit et appliqué par le groupe dès sa fondation et qui place en particulier la *relation instrumentale* au cœur du processus de création. L'ensemble des références bibliographiques décrivant cette approche est accessible sur le site Internet de l'ACROE (<http://www-acroe.imag.fr>).

Ces outils ont été l'objet depuis l'origine du groupe, d'une activité soutenue et permanente de recherche et de développement pour permettre la définition et la mise en œuvre de leurs fonctionnalités en tenant compte des contraintes technologiques et de leurs évolutions. Les étapes franchies ont permis d'une part la validation des concepts, d'autre part leur mise en application dans des activités de recherche artistique proprement dite, ainsi que dans des activités pédagogiques et de création. Mais le passage aux applications, effectif depuis une dizaine d'années, ne met pas un terme à la nécessité de cette partie de la recherche qui doit i) intégrer l'évolution des concepts, par leur propre dynamique et à travers la confrontation aux pratiques et aux autres disciplines, ii) intégrer l'évolution de la technologie elle-même, iii) constituer une force de proposition permanente.

Trois axes sont en jeu concernant :

- La technologie des machines informatiques
- La technologie des interfaces matérielles pour l'interaction instrumentale
- Les logiciels pour les applications diverses

En 2005, ces axes se déclinent selon 5 rubriques spécifiques :

- Le développement de la plate-forme générique de simulation multisensorielle interactive, *TELLURIS*
- La réalisation du « portage » des logiciels sur plates-formes standard
- Le développement de l'environnement pour la création musicale *GENESIS*
- Le développement de l'environnement pour la création du mouvement et de l'image animée *MIMESIS*
- Le développement des interfaces gestuelles (*Transducteurs Gestuels Rétroactifs – TGR*).

### 1.1 TELLURIS : plate-forme générique de simulation multisensorielle interactive

Responsable(s)	Jean-Loup FLORENS (ACROE)
Intervenants	Damien COUROUSSE (ACROE), Julien CASTET (ICA)
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général – Projet ENACTIVE – Projet Nanomanipulateur

#### Objectifs

En 2004 un travail important a été consacré à l'étude de l'évolution des moyens informatiques pour le simulateur temps réel TELLURIS. Ce travail a abouti au choix de configurations de type quadri-processeurs et bi processeurs avec système Linux dédié temps réel.

Une partie critique de ce travail était relative aux modules d'entrée sortie pour la communication avec les interfaces gestuels à retour d'effort. Compte tenu des exigences, le choix était s'est porté sur une carte 16 voies entrée sortie Innovative TORO.

En 2005, en liaison avec l'opération de portage (voir plus loin), l'objectif a été l'implantation d'une première version restructurée et optimisée du moteur de simulation.

#### Résultats 2005

- Mise en service de la carte d'entrées/sorties gestuelles et de son processeur de calcul  
Damien Couroussé, CDD ACROE – Doctorant INPG
- Démarrage de la mise en service de l'architecture TELLURIS sur lrs nouvelles configurations temps réel  
Julien Castet – Boursier AST – Doctorant INPG

### **1.2 Portage des logiciels sur plates-formes standard**

Responsables	Nicolas CASTAGNE, Annie LUCIANI, Jean-Loup FLORENS, Claude CADOZ
Intervenants	Geoffrey CERNA, Matthieu EVRARD
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général Projet ENACTIVE – Projet APM

#### Objectifs

Les objectifs de cette activité sont d'une part de remplacer les plateformes Silicon Graphics (utilisées depuis 10 ans) par des plateformes actuelles plus performantes et plus adaptées à l'objectif de dissémination, d'autre part de refondre l'ensemble des logiciels, simulateurs et interfaces utilisateur dans un ensemble cohérent et unifié pour l'ensemble des applications majeures gestes, sons, images.

#### Résultats 2005

En 2005, Les développements logiciels pour les trois systèmes GENESIS, MIMESIS et TELLURIS ont été coordonnés pour permettre une compatibilité totale entre les développements et les usages pour le temps réel (en laboratoire et chez les partenaires en recherche) et les usages pour la création et la recherche (studios de création, partenaires du réseau R\_APM, ...).

Ce travail est sous la responsabilité de Nicolas Castagné, qui, à l'issue de sa thèse, a été embauché à l'ACROE sur un poste CDI avec en particulier la responsabilité des développements logiciels.

Une proposition de structure générale a été élaborée par Nicolas Castagné et des implantations partielles de validation ont été effectuées. Des outils de base ont été acquis et testés.

Le diagramme de Gantt prévisionnel a été modifié. Plutôt que la structure séquentielle prévue, plusieurs activités ont été menées en parallèle :

- Proposition d'une structure générale par Nicolas Castagné, aussi bien pour le moteur de simulation que pour la structure de la partie conception des modèles et interfaces utilisateur
- Discussions sur chacun des points critiques par l'équipe
- Implantations partielles de validation par Nicolas Castagné et Geoffrey Cerna
- Extension du moteur CORDIS (interactions non linéaires, plasticité, frottement sec) par Matthieu Evrard

## Diagramme prévisionnel

Opération Portage - Diagramme de Gantt - Prévisionnel 2005																									
	Année 2005												Année 2006												
Mois de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Mois du projet	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Conception de l'architecture générale commune aux trois systèmes																									
Implantation du simulateur Cordis-Anima temps différé																									
Implantation du simulateur Cordis-Anima temps réel																									
Validation par une première implantation de Genesis																									
Validation par une première implantation de Mimesis																									

## Diagramme réalisé 2005

Opération Portage - Diagramme de Gantt - Réalisé 2005																									
	Année 2005												Année 2006												
Mois de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Mois du projet	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Conception de l'architecture générale commune aux trois systèmes																									
Implantations partielles et validation																									
Extension du simulateur Cordis-Anima temps différé																									
Implantation du simulateur Cordis-Anima temps réel																									
Validation par une première implantation de Genesis																									
Validation par une première implantation de Mimesis																									

### 1.3 GENESIS, environnement pour la création musicale

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Nicolas CASTAGNE , Geoffrey CERNA
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général R_APM

#### Objectifs

Le projet GENESIS est au centre de la recherche informatique musicale du laboratoire et de ses applications à la pédagogie et à la création. L'objectif poursuivi est d'en faire un outil de création musicale complet intégrant autour d'un même principe général (la simulation par modèles physiques particuliers) la création du son et la composition musicale (dans le contexte de la synthèse).

La recherche porte alors sur la définition et l'évolution des fonctionnalités de cette interface, à partir des retours d'expérience et des suggestions des utilisateurs.

2004 a essentiellement permis d'avancer sur l'étude du processus de « composition de (avec les) modèles physiques », dans lequel la macrostructure musicale (la « forme » de l'oeuvre) émerge des propriétés physiques du modèle. Ceci a conduit en particulier au développement d'une fonctionnalité de séquençage des événements et à l'étude d'une édition évoluée des paramètres macroscopiques des modèles. Ces processus étendent considérablement la portée de la modélisation physique dans l'activité de création musicale : la modélisation physique devient un outil pour la composition, et non seulement pour la synthèse sonore.

En 2005, la priorité est accordée au portage de ce modeleur interactif, sans développement de nouvelles fonctionnalités. En revanche, au titre de ce portage, une importante refonte du logiciel dans sa structuration interne sera effectuée, avec en particulier l'objectif de le rendre compatible, dans ses fonctionnalités et dans ses modalités de communication, avec les logiciels MIMESIS et TELLURIS.



#### **1.4 MIMESIS, environnement pour la création du mouvement et de l'image animée**

Responsable	Annie LUCIANI
Intervenants	Nicolas CASTAGNE, Matthieu EVRARD, Geoffrey CERNA
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général R_APM et ARCAD

##### Objectifs

L'objectif en 2004 était la finalisation d'une version de l'interface et de l'étendre par des fonctionnalités d'entrées/sorties permettant son usage dans des projets d'étudiants en art. Cette étape a été réalisée. La collaboration en particulier avec l'Ecole Supérieure de l'Image Angoulême - Poitiers nous a conduit à mettre l'accent sur les développements permettant une amélioration de l'utilisation immédiate du logiciel par des étudiants des écoles d'art. Ceci a impliqué une prise en main et une refonte par Nicolas Castagné (responsable des développements logiciels du laboratoire) pour stabiliser le noyau fonctionnel.

Les objectifs de 2005 ont été l'extension de cette base de MIMESIS par des fonctions ayant déjà été validées au cas par cas les années précédentes et non encore implantées, c'est à dire non encore utilisables par un usager non informaticien, et ceci de manière à préparer l'opération portage.

##### Résultats 2005

En 2005, ont été réalisées cinq extensions (sur trois prévues dans le projet d'activités 2005) :

- Implantation des modules dits de « Liaisons Non Linéaires » (LNL) définies dans le langage de base CORDIS-ANIMA et non encore exploitées dans MIMESIS pour la synthèse du mouvement.
- Etude et implantation des formats d'échange « gestuels », comme formats d'entrée/sortie de MIMESIS et comme format de communication avec des plates-formes externes.
- Etude des formats d'exportation des données créées par la simulation MIMESIS pour leur exploitation par les logiciels extérieurs actuellement utilisés en visualisation, en collaboration avec l'ESI d'Angoulême - Poitiers.
- Extension du moteur de simulation CORDIS et des fonctionnalités de l'interface de conception par les interactions de plasticité et de frottement sec.
- Introduction dans la librairie de modèles de modèles développés dans des thèses précédentes (véhicules, matériaux plastiques)

#### **1.5 TGR, Interfaces gestuelles à retour d'effort**

Responsable(s)	Jean-Loup FLORENS
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE et Nanomanipulateur

##### Objectifs

Les Interfaces gestuelles à retour d'effort (ou Transducteurs Gestuels Rétroactifs, TGR) sont les systèmes électromécaniques capteurs et moteurs qui, couplés à l'ordinateur permettent une

interaction gestuelle avec les modèles physiques simulés et ainsi, de les manipuler gestuellement et d'en percevoir les comportements par les sens du toucher (haptique).

En 2004, sur la base du brevet déposé en 1988, sur le principe des actionneurs-capteurs modulaires « en tranches », dans le cadre du projet CHEOPS, une série de dispositifs complémentaires a été réalisée (sticks, stylet 3D, levier 5D, stick 6D).

En 2005, il s'agit de développer les modules électroniques de contrôle et d'interfaçage de ces systèmes au simulateur et de démarrer la dissémination de ces systèmes.

#### Résultats 2005

- Réalisation de l'électronique de contrôle et de puissance satisfaisant des critères d'encombrement minimum et de sécurité pour permettre son transport et son usage hors laboratoire.
- Démarrage d'un nouveau projet : intégration du système de retour tactile « Tactos » de l'université de Compiègne sur le TGR de l'ACROE.
- Recherche d'expériences type démonstratives de la nécessité de la coopération force – tactile, en particulier dans le cas du frottement d'archet ou du déplacement des doigts sur la touche d'un instrument à corde frottée.

## **2. Recherches appliquées à la pédagogie et la création**

Ces travaux s'effectuent à l'aide des outils précédemment décrits et concernent les études nécessaires en amont des applications effectives à la création et à la pédagogie des concepts relatifs à l'approche adoptée en général.

### **2.1 Informatique appliquée à la musique**

#### 2.1.1 Instrumentarium GENESIS

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Olivier TACHE, Julien CASTET, Simon MUNOZ
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général R_APM

#### Objectifs

L'*instrumentarium* est un ensemble d'instruments virtuels (*modèles*) ou de composants d'instruments créés à l'aide du logiciel GENESIS mis à la disposition des utilisateurs, et entrant dans la base de donnée de « l'environnement didactique » associé à l'outil. Ce n'est pas une simple bibliothèque : en partant de l'analyse des dispositifs instrumentaux réels, il doit en proposer une généralisation s'appuyant sur les fonctionnalités de ces composants et supportée par une sorte de « grammaire » pour leur composition.

Cette activité est étroitement liée avec l'activité pédagogie et création de l'ACROE. Il y a en effet une relation bilatérale entre l'élaboration de l'environnement didactique et la pratique pédagogique. Par ailleurs, les modèles de l'instrumentarium peuvent être issus de travaux d'étudiants ou d'artistes et inversement, les modèles élaborés dans le cadre de l'activité

« environnement didactique » (ED) du laboratoire sont bien sûr destinés à être exploités par l'activité pédagogique et artistique.

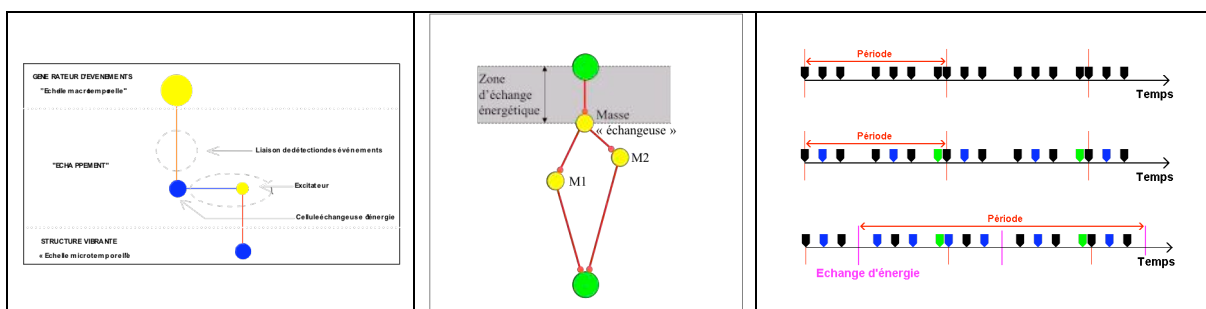
L'objectif de 2005 dans le prolongement de ceux 2003 et 2004 sous le même titre, est d'approfondir les question suivantes :

- L'identification des propriétés fonctionnelles des modèles archivés dans le « catalogue » de GENESIS et élaborés aux cours des diverses activités de création et ateliers pédagogiques.
- L'étude des modèles spécifiques permettant la création de séquences organisées d'événements :
- L'étude des modèles spécifiques permettant l'articulation à optimum d'échange énergétique entre les structures génératrices d'événements et les structures vibrantes productrices de phénomènes sonores)

### Résultats 2005

Deux stages de master AST (Simon Munoz et Julien Castet) ont abordé respectivement:

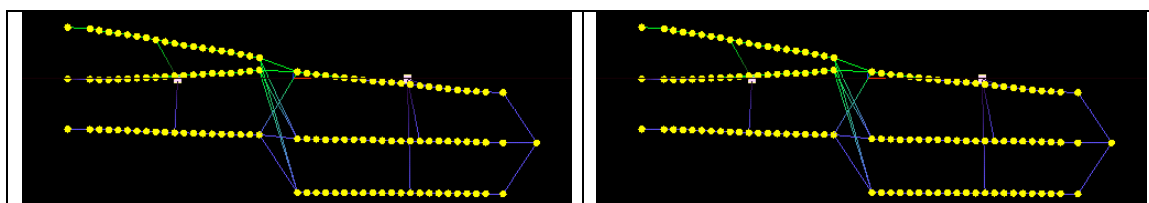
- le cadre théorique général de cette interfaces et sa validation sur un exemple particulier correspondant à une modélisation et une généralisation du mécanisme d'échappement du piano.
- la question théorique des générateurs d'événements, avec validation sur un modèles particulier le « varythmeur » (figure ci-après milieu et droite) qui permet, à partir d'un nombre très réduit de composants et de paramètres de contrôle, d'engendrer les principales figures rythmiques de base des musiques populaires d'aujourd'hui. Comparé aux « boîtes-à-rythmes » très communes des synthétiseurs du commerce, le procédé a la particularité très remarquable de permettre, si on le souhaite, de restituer la subtilité des variations et fluctuations du jeu rythmique gestuel humain.



À gauche : généralisation de l'échappement de piano pour l'interfaçage entre générateur d'événements et structure vibrante

Au milieu et à droite : Modèle physique de « varythmeur » et types de séquences produites

Olivier Tache a, quant à lui poursuivi son étude sur la modification dynamique de structures instrumentales par l'étude de processus d'accrochage / ruptures dynamiques entre les éléments de la structure instrumentale.



Accrochage et décrochage dynamique de structures vibro-acoustiques

### 2.1.2 Approche des « effets audio-numériques » par modélisation physique

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Alexandros KONTOGEORGAKOPOULOS
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général R_APM

#### Objectifs

Une forte tradition dans la musique électro-acoustique conduit les musiciens, aujourd'hui, à se repérer, dans certaines catégories de traitement du timbre des sons, sur un ensemble « d'effets numériques » spécifiques et bien répertoriés. Or, ces « effets » peuvent en général être reliés à des processus physiques, sinon réalisables, du moins explicables physiquement d'une manière qui respecte l'intuition commune. Il était alors important de proposer cette approche, visant à traduire en modèle physique l'ensemble des procédés bien connus et beaucoup pratiqués dans la musique électro-acoustique aujourd'hui. Ceci permet par ailleurs d'envisager une extension originale de la palette de ces effets.

Ce travail commencé en 2004 par Alexandros KONTOGEORGAKOPOULOS dans le cadre de son stage de master AST se poursuit en 2005 par un travail de thèse.

#### Résultats 2005

L'activité 2005 a consisté essentiellement à la finalisation des travaux de DEA par la publication d'un article à la conférence SMC 2005.

Kontogeorgakopoulos Alexandros, Cadoz Claude. Digital audio effects and physical modeling. SMC 05. Salerne. Nov 2005.

### 2.1.3 Composition à l'aide des modèles physiques

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Olivier TACHE
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE et R_APM

#### Objectifs

Il s'agit ici d'utiliser les modèles physiques réalisables avec le langage CORDIS-ANIMA à travers le logiciel GENESIS, non plus simplement pour la production des phénomènes sonores, mais pour la création de structures d'événements sonores à l'échelle macrostructurelle ou « compositionnelle ». Il faut pour cela créer des processus dont les constantes de temps ne sont plus à l'échelle de la vibration sonore, mais plutôt à celle des gestes ou de la forme musicale articulée.

L'intérêt de l'approche réside dans le fait que la création musicale peut être envisagée en englobant les deux échelles (micro et macrostructurelle) d'une part en relation ou en interaction étroites, d'autre part à l'aide d'un seul et même paradigme de construction conceptuelle. Ceci est de nature à transformer fondamentalement la pensée musicale elle-même. La première démonstration de ce principe a été la pièce créée par C. Cadoz en 2001.

L'objectif de 2005 est de poursuivre cette approche en liaison avec le thème « instrumentarium » présenté plus haut.

## Résultats 2005

Claude Cadoz a mis au point un cadre formel permettant d'envisager la création de structures sonores macrotemporelles à l'aide des modèles physiques CORDIS comme interaction entre des composants appelés « générateurs d'événements » et composants vibroacoustiques, par l'intermédiaire de modules spécifiques appelés « détecteurs d'événements ».

Les générateurs d'événements se définissent comme des modules dont l'un au moins des éléments matériels a un comportement dynamique macrotemporel (échelle temporelle et fréquentielle des comportements gestuels).

Les composants « vibroacoustiques » sont des modules dont l'un au moins des éléments matériels a un comportement vibratoire aux fréquences acoustiques.

Les « détecteurs d'événements » sont des dispositifs d'interaction entre les premiers et les seconds. Ils ont un double rôle : par le moyen d'une non-linéarité spécifique, ils « concrétisent » une évolution particulière en un événement daté et quantifié, et ils assure une transmission d'énergie du composant générateur d'événement vers la structure vibrante.

## **2.2 Informatique appliquée au mouvement, geste et image animée**

### 2.2.1 Modèles physiques de mouvements dansés

Responsable	Annie LUCIANI
Intervenants	ChiMin HSIEH
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE, R_APM, DEREVE II, ARCAD

### Objectifs

Il existe peu de modèles physiques suffisamment simples et pertinents pour représenter les mouvements de danse. On trouve soit des modèles biomécaniques utilisés en médecine et thérapie qui ne considèrent qu'une partie du corps humain soit des modèles géométrico - cinématiques de la synthèse d'images 3D ou les modèles géométrico - événementiels comme ceux utilisés dans divers logiciels de notation des mouvements dansés. Dans la démarche de l'ACROE, l'accent est mis sur la dynamique.

En 2005, l'objectif est de constituer une grammaire de modèles de mouvements, basés sur le modèle physique, permettant ensuite de combiner ces modèles pour élaborer des séquences chorégraphiques. La méthode consiste à sélectionner quelques mouvements de danse à partir de « verbes » de la danse et à rechercher pour chacun d'eux le modèle physique minimal et générique.

### Résultats 2005

Une trentaine de modèles physiques d'actions dansées élémentaires ont été conçus par Chimin Hsieh, classés selon les critères « source du mouvement (Birth of cause), développement du mouvement (Growth of cause) », « arrêt du mouvement (Death of cause)» (voir tableau ci-dessous).

Ce travail de recherche a donné lieu à plusieurs publications dans des conférences internationales de haut niveau.

	<b>Turn</b>	<b>Step</b>	<b>Jump</b>	<b>Composed movements</b>
To sway To squat down (plier) To develop To wave (Ripple) To kick	To active turn (tourner) To passive turn Pirouette turn Spin turn	Walk steps Half turns step over step (débouler) Swing steps Chassé steps Pas de bourrée	To rebound To jump To sissonne To leap To assemblé To hop To flip	Salsa swing Waltz steps Jump with Turn Jump with Kick Kick with Turn

### 2.2.2 Visualisation de phénomènes collectifs

Responsable	Annie LUCIANI
Intervenants	
Affectation	ACROE / ICA
Projets / Contrats concernés	Général DEREVE II

#### Objectifs

Les phénomènes collectifs sont des phénomènes complexes qui sont un sujet de prédilection pour le concept d'émergence. Une grande effervescence règne aujourd'hui sur ce type de sujets, tant dans les sciences humaines et sociales, que dans les sciences de la modélisation et de la simulation, ou dans des domaines applicatifs aussi divers que l'architecture, la spécification des nuisances urbaines, le trafic autoroutier ou la biologie. Les sciences sociales ne disposent pas encore d'une typologie précise de ces formes. La simulation joue alors d'abord le rôle d'outil de spécification de comportements collectifs. Elle permet d'explorer les conditions de leur émergence, puis d'agir ensuite sur elles dans le retour au réel.

En 2005, deux tâches avaient été prévues :

- Poursuite de la recherche sur les rôles de l'environnement construit, statique (bâtiment, places, rues) ou dynamiques (portes automatiques) dans la régulation de ces figures.
- Poursuite de la recherche sur le rôle de la représentation visuelle pour une meilleure identification perceptive par l'observateur.

#### Résultats 2005

Cet axe de recherche n'a pas été poursuivi en 2005, faute d'étudiants stagiaires adaptés à ce sujet.

### 2.2.5 Composition de mouvements par combinaison de modèles physiques

Responsable	Annie LUCIANI
Intervenants	Paul EVRARD
Affectation	ACROE
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE et ARCAD

### Objectifs

Cet axe de recherche démarre en 2005.

Nous postulons qu'il est quasiment impossible d'implanter un modèle biomécanique actif suffisamment complet pour reproduire tous les mouvements d'un corps complexe tel que par exemple, d'un corps humain ou d'un corps animal.

Deux problèmes se juxtaposent :

1. La complexité de la structure physique
2. La motricité interne.

Il est nécessaire de mettre en place une méthodologie permettant de modéliser cette complexité de manière modulaire.

### Résultats 2005

En 2005, ont été testées les possibilités de modéliser des mouvements complexes par composition de modèles physiques et contrôle externe de la motricité, sur des mouvements de marches, de foules et de danse précédemment modélisés. Les premiers résultats sont pour l'instant peu convaincants. L'idée sera reprise par la suite en explorant d'autres voies telles que la modification paramétrique, le contrôle externe et l'ajout interne de structures de contrôle.

### **2.3 Environnements didactiques**

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Aurélie ARLIAUD
Coordination	ACROE
Participants	-
Projets / Contrats concernés	Général Kaléidoscope et R_APM

### Objectifs

S'appuyant sur un travail engagé depuis trois ans dans le but de plonger l'outil GENESIS dans un environnement didactique général, cette activité a initialisée en 2004 un axe en soi auquel a été dédiée une partie des efforts consacrés jusque-là au logiciel GENESIS.

Il faut considérer en effet qu'un environnement informatique pour la création (musicale dans le cas présent) ne saurait se réduire à un seul outil, même si celui-ci en est le cœur. De nombreuses dimensions du processus de création, et plus généralement de sa pédagogie (qui constitue l'une des missions que le groupe s'est donné) supposent le développement de ressources et d'outils d'un autre ordre. Il s'agit en particulier de tous les dispositifs qui permettent de capitaliser les expériences, d'en extraire des connaissances, de les analyser, de concevoir et proposer des modes de parcours, de compréhension, d'appropriation, d'augmentation de ces connaissances. C'est cet ensemble de dispositions, rassemblées en un système opératoire, que nous désignons par le terme générique « d'environnement didactique » (ED).

Cet environnement didactique doit permettre à l'utilisateur, autonome ou assisté d'un « tuteur », d'acquérir les différentes connaissances et méthodes pour progresser dans sa démarche de création ; il doit permettre également à des enseignants et des formateurs de développer des stratégies et des parcours pédagogiques à destination d'individus ou de groupes en classes ou ateliers de création. Enfin, mis en réseau, il doit permettre le partage des connaissances, de l'expérience et des ressources.

Le principe général de cet environnement est basé sur trois composants fondamentaux :

- les outils GENESIS et MIMESIS eux-mêmes,
- une base de connaissances et un dispositif (système multi - agents) permettant de gérer les interactions entre ces deux premiers composants, l'utilisateur (individuel ou collectif) et l'agent initiateur (pédagogique, individuel ou collectif), en direct ou en réseau.

### Résultats 2005

En 2005, les travaux de recherche seront menés en s'appuyant sur l'état de l'art et les concepts généraux actuels dans le domaine des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), qui sont au cœur du réseau d'excellence Kaleidoscope. Ils font l'objet de la thèse de Aurélie Arliaud.

## **3. Autres travaux de recherche**

### **3.1 Etudes psychophysiques**

Responsable	Annie LUCIANI, Jean-Loup FLORENS
Intervenants	Damien COUROUSSE, Arnaud DRAZEK, Rémi CAILLETAUD
Coordination	ICA
Participants	ACROE, ULUND, UPPSALA
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE

### Objectifs

Il s'agit d'évaluer certains points critiques de la connaissance en matière de perception et de cognition sur les boucles sensori-motrices de bases, nécessaires à la construction d'interfaces multisensorielles.

En 2003 et 2004, la collaboration avec le Laboratoire de Psychologie et de NeuroCognition de Grenoble, a permis de démarrer ce type d'étude à partir de la perception du contour.

En 2005, trois études seront menées :

- Relation haptique – son : identification des critères temporels à l'aide de l'étude des percussions multiples
- Relation haptique – image : identification des critères significatifs dans l'appréciation de la matière des objets
- Evaluation de latences temporelle dans les boucles temps réel

### Résultats 2005

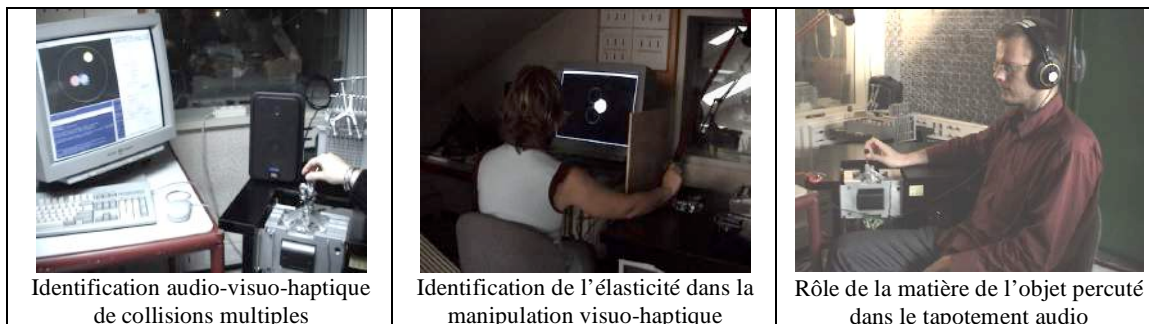
Trois études ont été menées, dont deux dans le cadre de la coopération au sein du réseau ENACTIVE :

- Etude psycho-cognitive des collisions multiples avec des représentations haptiques – sonores – visuelles, en collaboration avec ULUND (Suède), sous le nom code « Virtual Pebble Box ».
- Etude psycho-cognitive de la percussion audio
- Etude psychophysique de l'effet de l'élasticité dans une manipulation haptique – visuelle.

Les deux dernières ont donné lieu à des publications. La première a eu comme premier objectif d'identifier des pistes à explorer. En effet, très peu de travaux existent dans l'étude haptique-



audio des collisions multiples et sont en général limités au cas où les objets sont immobiles. Dans ce cas, le nombre de percussions haptiques et sonores sont à priori toujours identiques, ce qui n'est pas le cas lorsque qu'un ensemble d'objets (cailloux dans un récipient) sont en mouvement. Cette étude sera poursuivie en 2006.



Identification audio-visuo-haptique de collisions multiples

Identification de l'élasticité dans la manipulation visuo-haptique

Rôle de la matière de l'objet percuté dans le tapotement audio

### 3.2 Nanomanipulateur à retour d'effort

Responsable	Jean-Loup FLORENS, Annie LUCIANI, Daniela URMA
Intervenants	Sylvain MARLIÈRE, Florence MARCHI (collab. LEPES), Alina VODA (Coll. LAG)
Coordination	ICA
Participants	ACROE, LEPES, LAG
Projets / Contrats concernés	Général Nanomanipulateur

#### Objectifs

Ce projet vise à élaborer un nouvel outil mettant en relation bidirectionnelle et sensorielle un opérateur humain avec un monde à l'échelle nanométrique. La communication entre ces deux parties passe par la mise en place d'une plate-forme temps réel et multisensorielle. Le travail de recherche met en commun les compétences en physique des surfaces et en champ proche du laboratoire LEPES (Laboratoire d'Études des Propriétés Électroniques des Solides – CNRS Grenoble) et l'expertise de l'ACROE - ICA dans le domaine du retour d'effort et de la simulation multisensorielle interactive d'objets physiques. Cet outil d'interface va permettre d'étendre les capacités d'intervention directe de l'expérimentateur à l'échelle du nanomètre, pour manipuler divers types de nano-objets. Ces réalisations se sont concrétisées par des séances de TP « Nanomanipulation » pour des étudiants en maîtrise de physique, par des articles présentés aux conférences internationales et par d'autres manifestations scientifiques locales.

#### Résultats 2005

Sylvain Marlière a soutenu sa thèse le 13 février 2006. Nous disposons à ce jour d'une plateforme de téléopération d'objets nanométriques, et d'un ensemble de modèles et de simulation permettant l'expérimentation sur des maquettes virtuelles. Ce travail a donné lieu à de nombreuses publications. Un des principaux résultats est l'utilisation de la plateforme et du simulateur dans des TP de physique, niveau licence et maîtrise de l'INPG et de l'UJF. 54 étudiants ont suivi des séances de TP au laboratoire.



Séances de TP « nanoobjet » au Master Physique

#### 4. Le Réseau d'excellence Européen ENACTIVE (Enactive Interfaces)

Responsable	Annie LUCIANI
Intervenants	Jean-Loup FLORENS, Claude CADOZ, Damien COUROUSSE, Sylvain MARLIERE, Daniela URMA
Coordination	ICA
Participants	Membres du Consortium ENACTIVE
Projets / Contrats concernés	Général ENACTIVE

Le réseau d'excellence Enactive Interfaces sera en 2005 dans sa deuxième année.

Le programme des prochains 18 mois (Mois 13 à mois 30) est en cours de redéfinition et d'approbation par la commission européenne.

Au cours de l'Assemblée Générale du Réseau en Novembre 2004, le programme a été redéfini.

En 2005, l'accent sera mis sur l'intégration et la dissémination.

Les 17 WP ont été intégrés en 4 actions intégrées :

- 4 Integrated activities (IA)
- 3 Joint Research Activities (JRA)
- 3 Spreading of Excellence (SEA)
- 3 Management activities (MA)

Le groupe est responsable de 2 IA et de 1 JRA. Annie Luciani reste Deputy Project Coordinator du projet.

Des échanges de personnels, de technologies et d'expériences entre laboratoires ont été planifiées.

L'ACROE-ICA mènera des échanges avec :

- Le laboratoire COSTECH de Compiègne : co-encadrement d'un post-doc, échange de technologie, expériences communes
- Le laboratoire d'informatique musicale de McGill (Canada) : échanges de technologies et d'expériences
- Le laboratoire DIST de Gènes : connexion des plates-formes de création musicale, visuelle et chorégraphiques respectives.
- Le laboratoire de psychologie d'Uppsala pour les expériences en psychophysiques
- Le laboratoire CERTEC de Lund (Suède) pour l'étude de la relation haptique – son
- Le laboratoire DEI de Padoue (Italie) pour l'échange de technologie en informatique musicale

##### Principaux résultats 2005

1. Production de six documents scientifiques :

- Integrated Action IA2 : « Common Vision on Enactive Interfaces »  
 Deliverable D.IA2.1 “Common Vision - State of the Art – Part B”. Annie Luciani  
 Deliverable D.IA2.2. “Dynamic Lexicon”. Claude Cadoz
- Integrated Action IA3 : « Specification of a Virtual Laboratory on Enactive Systems »  
 Deliverable D.IA3.1 Report on Virtual Laboratory specifications. Annie Luciani
- Research Direction RD1.1. « Technology for Haptic Devices »  
 Deliverable D.RD1.1.2. Preliminary Roadmap on haptics devices : Jean-Loup Florens
- Research Direction RD1.2. « Technology for Enactive Interfaces »  
 Deliverable D.RD1.2.1. Exemplary Enactive Tasks and Technological Bottlenecks. Annie Luciani
- Research Direction RD3.3. « Enaction, Arts and Creativity »  
 Deliverable D.RD3.3.1. Report on Gesture Format. State of the Art. and Partners’propositions. Annie Luciani

2. Organisation du 1<sup>er</sup> Workshop on Enactive Systems » ; Pise Mars 2005
3. Participation à la 1<sup>ère</sup> Conference « Enactive Conference ». Gênes. Novembre 2005
4. Organisation « Quaterly Virtual Seminars on haptics »
5. Proposition d’un standard pour le codage d geste et du mouvement .GSM (Gesture and Motion Signal), déposé à la communauté IFF (International File Format).
6. Stage de Rodolphe Koehly, du Master AST-Grenoble à SPCL McGill pour l’étude de nouveaux capteurs pour le contrôle musical.
7. Accueil d’ étudiants de master de l’université de Padoue à Grenoble.

## 5. Pédagogie et création artistiques

Responsable	Claude CADOZ
Intervenants	Annie LUCIANI, Olivier TACHE, Aurélie ARLIAUD, Matthieu EVRARD, Chimin HSIEH
Coordination	ACROE
Participants	CNR Grenoble, ESI Angoulême-Poitiers, CCSTI Rhone-Alpes
Projets / Contrats concernés	Général APM - ARCAD

Les activités de pédagogie, création et diffusion culturelle de l’ACROE constituent le versant « applicatif » du groupe si l’on considère que la mission du laboratoire concerne la recherche. Toutefois, il ne s’agit pas d’une relation unidirectionnelle.

Depuis plusieurs années, c’est principalement le projet « Réseau d’Ateliers Pédagogiques Mobiles » (R\_APM) qui structure les activités pédagogiques, de création et de diffusion culturelle de l’ACROE.

Commencé en 2000 avec un soutien de la Région Rhône-Alpes dans le cadre de son programme Culture Scientifique, Technique et Industrielle, reconduit en 2001, 2002, 2003 et 2004, il met les outils au cœur d'une pédagogie pour la création artistique à l'aide de l'ordinateur et pour un développement de la créativité à l'interface de la science et de l'art.

Projet pluriannuel, il vise à développer un ensemble d’opérations de sensibilisation, de formation et d’animation dédiées à l’éducation de la créativité. "Réseau", il met en relation matérielle et humaine des personnes et des organismes. La "mobilité" est celle des personnes et des outils. Elle complète la relation en réseau en mettant en présence à occasions régulières,

sous la forme d'ateliers itinérants, les personnes et les outils en un même temps dans un lieu donné. Fondé sur des méthodologies longuement mûries sur le plan didactique, il est aussi un outil de sensibilisation précieux à l'approche scientifique.

Le programme 2005 met, comme les années précédentes en jeu un partenariat avec plusieurs institutions : les CCSTI de Grenoble, Saint Etienne, Chambéry, l'École Nationale de musique, danse et art dramatique de Chambéry, CNR de Grenoble, les Ecoles Supérieures de l'Image d'Angoulême et Poitiers, le Conservatoire de Cuneo (Italie.)

### **5.1. Les ateliers pédagogiques en Musique**

Responsable : Claude Cadoz

Intervenants : Claude Cadoz, Annie Luciani, Aurélie Arliaud

Depuis le début du projet R\_APM, le Conservatoire de Grenoble est membre du réseau. Une station APM y est installée depuis 3 ans. Elle est utilisée par les étudiants de la classe de composition de Monsieur Arnaud Petit (Compositeur). Elle permet d'offrir aux étudiants du Conservatoire une approche de la compréhension du phénomène sonore dans les instruments de musique. Elle permet également aux étudiants de la classe de composition de mener des études et travaux personnels de composition à l'aide des techniques de synthèse par modèle physique. Claude Cadoz y effectue un module pédagogique de 24 heures chaque année durant lequel les étudiants sont formés à cette technique. Ce cours est le premier où sont étudiées et enseignées les nouvelles méthodes de composition musicale que permet l'approche modèle physique à travers le système GENESIS.

En 2004, l'atelier s'est adressé à 6 élèves du CNR. Une convention a été formalisée entre l'INPG et le CNR qui a permis de mettre à la disposition de la classe 6 stations de travail.

#### *Résultats 2005*

Deux des élèves poursuivront en 2005 un projet de création à partir de l'approche de GENESIS effectuée en 2004.

### **5.2. Les ateliers pédagogiques en Arts Visuels**

Les Ateliers APM de 200, 2001, 2002 et 2003 intégraient les activités GENESIS (arts musicaux) et MIMESIS (arts visuels). Ils ont permis la mise en place d'une collaboration avec l'Ecole Supérieur de l'Image d'Angoulême-Poitiers.

Une convention APM a été signée et en 2003, l'ESI a mis en place un réseau de 4 machines APM sous la responsabilité de Daniel Barthélémy (professeur arts visuels numériques) et Frédéric Curien (professeur « sons numériques »).

En 2004, il n'a pas été organisé d'Ateliers avec l'ESI du fait de la refonte du logiciel MIMESIS. La collaboration s'est effectuée par l'encadrement d'un stagiaire pour étendre les fonctionnalités de communication de MIMESIS vers d'autres logiciels de synthèse d'images.

#### *Résultats 2005*

En 2005, la collaboration s'est poursuivie dans le cadre du projet ARCAD avec :

- La fourniture d'une nouvelle version de MIMESIS
- Un atelier d'une semaine à l'ESI
- L'accueil de l'équipe ESI les 28 et 29 Juin 2005 pour une séance publique de présentations de travaux

### **5.3.3. Extension nationale, européenne et internationale**

Responsable : Claude Cadoz

Intervenants : Claude Cadoz, Annie Luciani, Aurélie Arliaud, stagiaires

L'objectif de 2005 est de poursuivre l'extension internationale du réseau en s'appuyant sur le projet ENACTIVE.

#### *Résultats 2005*

- Participation au projet européen S2S2 « Sound to Sense and Sense to Sound » visant à élaborer des propositions de recherche à destination de la Commission Européenne.
- Investigation des collaborations possibles avec le laboratoire DIST (Gènes, Italie) et le laboratoire DEI (Padoue, Italie)
- Mise en place de la collaboration avec le laboratoire SPCL McGill, avec l'envoi d'un étudiant du Master AST, Rodolphe Koehly, pour l'étude de nouveaux capteurs pour le contrôle musical.

## **6. Valorisation**

Responsable(s)	Jean-Loup FLORENS
----------------	-------------------

Un nouveau brevet est en cours de dépôt sur financement INPG sur la modularité morphologique de la technologie du groupe. Un autre brevet sur la modélisation est à l'étude.

#### *Résultats 2005*

Extension PCT du brevet.

## **7. Enseignements universitaires**

### **7.1 Enseignements en 2004/2005**

- Master AST - INPG (Resp . C. Cadoz, intervenants : C. Cadoz, A. Luciani, JL. Florens)
- Master 2R IFA Université de Marnes-la-Vallée (A. Luciani, C. Cadoz)
- ENSIMAG, INPG : Interaction Homme Machine, année spéciale informatique. N. Castagné. 40h
- ENSIMAG, INPG : Programmation Orientée Objet, année spéciale informatique – N. Castagné – 15h

### **7.2 Master 2<sup>ème</sup> année / recherche - Spécialité Art, Sciences, Technologies (AST)**

*Responsable : Claude Cadoz - Laboratoire ICA (INPG, Ministère de la Culture)*

Créée en 2003 dans le cadre de la réforme LMD, la spécialité **AST** (Art, Sciences, Technologies) est l'une des 6 spécialités du Master **Information, Cognition et Apprentissage** commun à l'Institut National Polytechnique, l'Université Joseph Fourier, l'Université Pierre Mendès France et l'Université Stendhal de Grenoble.

La spécialité AST est ouverte en 2<sup>ème</sup> année de Master recherche (ex-DEA) à des étudiants issus des différentes disciplines évoquées plus haut et qui souhaitent acquérir les connaissances et apprendre les méthodologies liées au domaine de la science et de la technologie pour la création musicale et la création visuelle.

Elle propose un parcours comportant un tronc commun (140 heures environ) dédiés aux technologies de la création sonore et musicale, du mouvement de l'image, de l'image animée, ainsi qu'aux techniques avancées de l'interaction multisensorielle temps réel. A ce tronc commun, s'ajoutent des modules optionnels permettant aux étudiants une mise à niveau, compte tenu de leur profil initial, en traitement du signal ou en informatique, ainsi que des modules optionnels de spécialité introduisant les étudiants, en fonction de leurs projets, aux Sciences Cognitives, aux concepts de l'IHM, ou aux Images Virtuelles.

### Résultats 2005

En 2003 – 2004, le master AST a accueilli 10 étudiants et 9 étudiants en 2004 - 2005.

## **8. Moyen généraux, communication**

### **8.1 Gestion des équipements de recherche**

Responsable	Jean-Loup FLORENS
Intervenants	
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général

### Activités 2005

Gestion du parc informatique de recherche : 2 systèmes temps réel, 5 stations de développement, une vingtaine de comptes utilisateurs.

Archivages des travaux.

Relation avec les services informatiques de l'INPG et de l'IMAG

### **8.2 Gestion des équipements de bureautique**

Responsable	Geoffrey CERNA
Intervenants	
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général

### Activités 2005

Gestion du parc informatique bureautique et communication :

16 postes et équipements associés,  
une vingtaine de comptes utilisateurs

Archivages des travaux

Relation avec les services informatiques de l'INPG et de l'IMAG

### **8.3 Développement du site WEB et des bases de données**

Responsable	Sylvain MARLIERE
Intervenants	Cécile Gillette, Christophe CHOUILLET
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général

En 2004, une nouvelle architecture pour le site WEB a été définie.

#### Résultats 2005

En 2005, le nouveau site a été étudié de manière à permettre plus aisément sa modification et le travail collaboratif.

L'étude sur l'infrastructure du serveur d'archivage a été effectuée et l'équipement a été acquis.

Enfin, une étude fine a été effectuée pour l'archivage numérique des données images et sons de l'ACROE depuis 1976. Le travail de numérisation a débuté. Une demande de soutien financier a été déposée auprès de la DMDTS sous l'intitulé « Mise à disposition des archives sonores et visuelles de la médiathèque ACROE ».

Ce projet s'inscrit dans le cadre général de la conception et de la réalisation d'un système documentaire des ressources de l'ACROE. Il a pour objectif la mise à disposition des archives sonores et visuelles de l'ACROE dans une optique de **conservation**, de **diffusion** et d'**exploitation** des travaux de création et de recherche qui ont été menés depuis 1976.

Ces travaux représentent le parcours de recherche du groupe, durant une période historique pour l'art et les nouvelles technologies de l'information et de la communication puisqu'elle démarre une dizaine d'années après les premiers travaux en informatique musicale et en informatique graphique, et qu'elle succède à la période de la radiodiffusion et de la naissance de la vidéo. Ce fut aussi l'époque d'une intense activité de recherche partout dans le monde et tout particulièrement en France.

De plus, différemment des pratiques usuelles d'un laboratoire scientifique, l'équipe a toujours garanti la compatibilité ascendante de ces résultats par l'unicité des concepts, par un effort considérable de compatibilité des outils logiciels développés malgré les mutations technologiques et par un effort soutenu en matière de documentation technique et scientifique, malgré le très grand nombre de stages d'étudiants de courte durée à l'aide desquels ces travaux ont été menés.

Enfin, par leur caractère anticipatoire ces résultats sont toujours et d'autant plus d'actualités :

- Ils sont au coeur des projets de collaboration et de dissémination au niveau de la recherche internationale.
- Ils sont toujours utilisés par des étudiants comme point de départ de nouveaux projets de recherche ou d'implémentations contemporaines de fonctionnalités pensées mais non expérimentable compte tenu de la technologie.
- Ils sont directement utilisés dans les bibliothèques de modèles utilisés par les artistes et les opérations pédagogiques artistiques (écoles d'art, et conservatoires).

Les objectifs visés sont notamment :

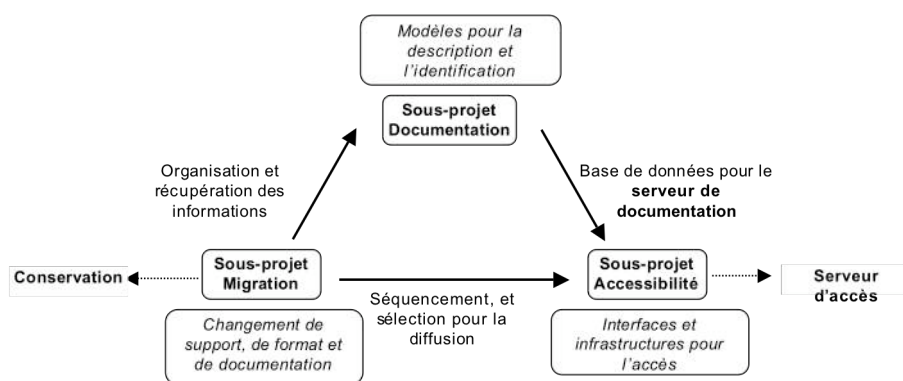
- La mise en sécurité des archives sonores et visuelles de l'ACROE. Celles-ci sont majoritairement sur support magnétique et s'altèrent, ainsi que le matériel qui permet de les utiliser, de manière irréversible, au cours des années.
- La mise à disposition de ces archives par une diffusion interne et externe (DVD interactif, serveur intranet, serveur internet, ...).
- L'exploitation (nouveau montage, réutilisation des résultats, ...), dans différents contextes d'utilisation avec différentes communautés (grand public, recherche interne et externe, communauté d'utilisateurs des logiciels ACROE, ...)

Ce projet implique :

- la mise en place des infrastructures matérielles et réseaux pour rendre accessibles les données,
- la migration des données actuelles pour les rendre exploitables pour les besoins et par les outils d'aujourd'hui.

Il comprend trois parties (cf schéma ci-dessous):

- Migration vers de nouveaux formats et de nouveaux supports, correspondant à la migration des archives sonores et visuelles de l'ACROE sur support numérique
- Documentation via un « serveur de documentation », correspondant à la mise en place d'une structure descriptive de chacun des objets archivés
- Accessibilité, via un « serveur d'accès », permettant l'accès aux objets archivés et à leurs descriptions



**Les trois fonctions du projet « archivage »**

Les archives de l'ACROE ont été structurées et quantifiées (cf. tableaux ci-après):

Type	Catégorie	Description
<b>Productions Internes</b>	I - Image	Travaux de recherche et de création du département Image de l'ACROE
	S - Son	Travaux de recherche et de création du département Son de l'ACROE
	P - Photo	Personnels, dispositifs de recherche, interventions dans conférences, exposition.
<b>Reportages Internes</b>	A - Vie Associative	Conseils scientifiques. Conseils d'administration. Assemblées générales.
	R - Recherche	Soutenances de thèse. Exposés internes. Conférences et séminaires donnés par les chercheurs et ingénieurs de l'équipe ou par des chercheurs ou ingénieurs invités.
<b>Œuvres Externes</b>	Ie - Image	Ensemble de données vidéo en provenance d'autres laboratoires et groupes de recherche.
	Se - Son	Ensemble de données audio en provenance d'autres laboratoires et groupes de recherche.
	Pe - Photo	Ensemble de données photos en provenance d'autres laboratoires et groupes de recherche.
<b>Reportages Externes</b>	Re - Reportages Externes	Débats radiophoniques. Discours.

**Tableau « Organisation des archives sonores et visuelles »**



<b>Image</b>		
<b>Format</b>	<b>Quantité</b>	<b>Durée approximative</b>
BVU	249	66h
Hi8	18	8h20
Betacam	16	6h
Betacam SP	9	2h15
VHS-C	15	10h45
Mini DV	4	1h20
Digital Betacam	3	45 min
DV Cam	3	1h
DVD	1	20 min
Metal CD	1	20 min
VHS	1	20 min
<b>Total pour la migration seule</b>	<b>320</b>	<b>98 h environ</b>
Séquences sur disques durs	200 (environ)	12 h environ
<b>Total pour exploitation et diffusion</b>	<b>520</b>	<b>110 h environ</b>

**Tableau « Caractérisation des supports des d'archives catégorie Image »**

<b>Son</b>		
<b>Format</b>	<b>Quantité</b>	<b>Durée approximative</b>
Bandes magnétiques (19 et 38 cm/s)	40	8h
PCM U-MATIC	5	35h
DAT	52	10h
CD-R	11	2h
Disque optique	5	55 min
Bobine	1	5 min
<b>Total pour la migration seule</b>	<b>115</b>	<b>56 h environ</b>
Séquences sur disques durs	10 000	50 h environ
<b>Total pour exploitation et diffusion</b>	<b>10 115</b>	<b>106 h environ</b>

**Tableau 3 : Caractérisation des supports des d'archives catégorie Son**

Ce projet est d'une importance capitale pour la dissémination des résultats de l'ACROE.

## **9. Gestion administrative et financière**

Responsable	Maria GUGLIELMI
Intervenants	Marie-Cécile LARUE
Coordination	ACROE
Participants	ICA
Projets / Contrats concernés	Général Tous

En 2004, l'ACROE est passée en comptabilité analytique de manière à s'aligner sur la gestion INPG pour les contrats européens, avec gestion de fiche de temps par personne et par projet.

### *Résultats 2005*

En 2005, ces outils lourds seront perfectionnés, en particulier en généralisant l'usage du WEB.

## 10. Références 2005

### 10.1. Articles dans des revues sans comité de lecture (SCL)

### 10.2. Conférences invitées (INV)

1. Annie LUCIANI, Les arts instrumentaux du temps à l'ère de l'informatique, Le virtuel et le tangible: ce qui résiste, Conférence invitée, 25-28 janvier 2005, UTC, Compiègne, vol. 1/1 (2005) pp.130 à 133
2. Annie LUCIANI, New trends in Dynamic Instrumental Arts: Enactive Design, S2S2 Sound to sense-sense to sound Summer School, Conférence invitée, 24-27 juillet 2005, DIST, Gênes (2005) pp.21 pages
3. Annie LUCIANI, Action-vision relationship in CG, HCI, VR teleoperation, telecommunication: Cornerstones Trends, Bottlenecks, GTAS -AFIG, Conférence invitée, 31 mai - 1 juin 2005, Lille (2005) pp.1 à 19
4. Annie LUCIANI, Complexity in Temporal Instrumental Art. The role of the tangible interaction, Art, Complexity and Technology: Their Interaction in Emergence, Conférence invitée, 5-6 mai 2005, ISI, Turin (2005) pp.10 pages

### 10.3. Communications avec actes (ACT)

5. Kontogeorgakopoulos A., Cadoz C. « Digital audio effects and physical modeling ». SMC 05. Salerne. Nov 2005.
6. De Poli, F. Avanzini, A. Rodà, L. Mion, G. D'Inca, C. Trestino, D. Pirro, A. Luciani, N. Castagné. "Towards a multi-layer architecture for multi-modal rendering of expressive actions". Enactive Conference 2005. Genoa, Nov. 2005.
7. Annie Luciani, Jean-Loup Florens, Nicolas Castagné. From Action to Sound: a Challenging Perspective for Haptics. World haptic Conference (WHC) 2005. 18-20 mars 2005, IEEE, Pise, Italie, vol. 1/1 (2005) pp.592-595
8. Luciani A. "Enaction and Visual Arts: Toward Dynamic Instrumental Visual Arts". Enactive Conference 2005. Genoa, Nov. 2005
9. Nicolas Castagné, Jean-Loup Florens, Annie Luciani. Computer Platforms for Hard-Real Time and High Quality Ergotic Multisensory Systems - requirements, theoretical overview, benches. Enactive Conference 2005. Genoa, Nov. 2005
10. Chi-Min Hsieh, Annie Luciani. Minimal Dynamic Modeling of Gestures of Dance (an approach to represent the knowledge engraved within the body). Enactive Conference 2005. Genoa, Nov. 2005
11. Damien Couroussé, Jean-Loup Florens, Annie Luciani. "Does the Stiffness of the Tapped Object Play a Role in Tapping?" Enactive Conference 2005. Genoa, Nov. 2005.
12. ChiMin. Hsieh, A. Luciani (INPG Lab. ACROE-ICA). "Generating Dance Verbs and Assisting Computer Choreography". ACM Muntimedia 2005. 6-11 Nov 2005. Singapour.
13. Stavros Demitriadis, Claude Cadoz. *A conceptual framework for the integrative design of adaptable representation for learning*, 3 international conference on multimedia et ICTÕS in Education Recent Research Developments in learning technologies (2005). Formatex, Badajos, Spain 2005, Espagne, Caceres, vol. 3/3 (2005) pp.1250 à 1254.
14. F. Marchi. S. Marlière. D. Urma. J.L. Florens. J. Chevrier. C. Cadoz. A. Luciani, *Interactive learning of nanophysics phenomena*, mICTE Juin 2005, Barcelone (2005) pp.510 à 515

15. F. Marchi/ D. Urma/ S. Marlière/ J.L. Florens/ A. Besancon/ J. Chevrier/ A. Luciani, Educational Tool for Nanophysics Using Multisensory Rendering, World haptic Conference (WHC) 2005. 18-20 mars 2005, IEEE, Pise, Italie, vol. 1/1 (2005) pp.473 à 474
16. Nicolas Castagné / Claude Cadoz, A Goals-Based review of physical Modeling, ICMC 2005. 5 - 9 septembre 2005, SUVISOFT Oy Ltd Finland, Barcelone, vol. 1/1 (2005) pp.343 à 345
17. F. Marchi, S. Marliere, D. Urma, J.L. Florens, A. Luciani, C. Cadoz, J. Chevrier, « Feeling nanospace through a multisensorial nanomanipulator », Proceedings of Seeing at the Nanoscale II, International Conference, pp. 115, Grenoble, 13-15 October 2005
18. ChiMin Hsieh / Annie Luciani, Physically-based particle modeling for dance verbs, Graphicon 2005. 20-24 juin 2005, Russie, vol. 1/1 (2005) pp.85 à 92
19. Ondrej Jez, Alina Voda-Besancon, Sylvain Marliere, Gildas Besancon, « Dynamic modelling of a nanomanipulator chain », Proceedings of 16th IFAC World Congress, 4-8 Juillet 2005.

#### **10.4. Autres activités internationales (AI)**

##### **Chapitres de deliverables et deliverables du projet Européen Enactive Interfaces**

20. Annie Luciani. Enactive D.IA2.1. “Common Vision - State of the Art – Part B”. 31th December 2005. 29 pages
21. Claude Cadoz. Enactive D.IA2.1. “Dynamic Lexicon”. 31st December 2005.
22. Jean-Loup Florens. Enactive D.RD11.1. “Preliminary roadmap on Haptics Devices”. 31st December 2005.
23. Annie Luciani. Enactive D.IA3.1. “Report on Virtual Laboratory specifications”. 31st December 2005. 47 pages.
24. Annie Luciani. Enactive D.RD12.1. “Exemplary Enactive tasks and technological bottlenecks”. 31st December 2005. 42 pages.
25. Annie Luciani. Enactive D.RD33.1. “Report on Gesture Format. State of the Art. Partners’propositions”. 31st December 2005. 78 pages.
26. Annie Luciani. Enactive D4b.2, Specifications 1 of the Technological requirements for the fusion action-vision, 28 janvier 2005, INPG- ICA, Grenoble. NOE Enactive Interfaces (2005) pp.35 pages
27. Arnaud Drazek. J.L Florens. A. Luciani. D. Couroussé. RD12- Tapping experiment: overview of the experimental protocol. 17 juin 2005, INPG- ICA, Grenoble. NOE Enactive Interfaces (2005) pp.7 pages
28. Annie Luciani. Organizational Models of the Virtual Laboratory, 1st Synthesis. 30 juin 2005, INPG, Grenoble, NOE Enactive Interfaces (2005) pp.48 pages
29. Annie LUCIANI, RD23- INPG Believability approach. 28 juin 2005, INPG- ICA, Grenoble. NOE Enactive Interfaces (2005). 8 pages.
30. Arnaud Drazek. J.L Florens. A. Luciani. D. Couroussé. RD12- State of the Art on Perceptual relations between Haptic and Sound. 10 juin 2005, INPG- ICA, Grenoble, NOE Enactive Interfaces (2005). 15 pages
31. Arnaud Drazek. J.L Florens. A. Luciani. D. Couroussé. RD12- Experiment on Role of the human-objetc physical properties in repetitive cues of active audio tapping. 10 juin 2005, INPG- ICA, Grenoble. NOE Enactive Interfaces (2005). 4 pages.
32. Annie Luciani. IA3- Organizational model of the Virtual laboratory- INPG. 9 Mai 2005, INPG- ICA, Grenoble. NOE Enactive Interfaces (2005). 9 pages.

#### **10.5. Valorisation (VAL)**

33. INPG. « Dispositif de transformation cinématique ». Inventeurs : Jean-Loup Florens, Claude Cadoz, Guillaume Brocard, Annie Luciani, Cécile Mandelbaum. Dépôt 10/03/2004.N° WO2005088167. Extension PCT/FR2005/050155

## 11. Liste des personnels ACROE et ICA - 2005

	<b>titre</b>	<b>rattachement</b>	<b>fonctions à l'ACROE</b>	<b>fonctions à l'ICA</b>
<b><u>Direction</u></b>				
Claude CADOZ	IR MCC	INPG	<u>direction</u> <u>co-direction artistique</u> <u>resp. R_APM</u>	<u>direction scientifique</u> <u>resp. Info. Mus. ICA</u> <u>co-resp. portage</u> TGR Nanoman. <u>leader WP1 ENACT.</u> WP21 Kal.
Annie LUCIANI	IR MCC	INPG	<u>resp. administrative et</u> <u>financière</u> <u>co-direction artistique</u> <u>R_APM</u>	<u>direction</u> <u>direction scientifique</u> <u>resp. Info. Image</u> <u>co-resp. portage</u> Nanoman. <u>direction DPC ENACTIVE.</u> <u>leader WP2 ENACTIVE.</u> <u>leader WP4b ENACTIVE.</u> <u>leader WP13 ENACTIVE.</u>
<b><u>Ingénieurs - Chercheurs</u></b>				
Jean-Loup FLORENS	IR	ACROE	<u>resp. Réseau recherche</u> <u>resp. Valorisation</u> <u>resp. Brevets</u>	<u>resp. Réseau recherche</u> <u>resp. Brevets</u> <u>resp. éqpt. recherche</u> <u>resp. TELLURIS</u> <u>resp. TGR</u> <u>co-resp. portage</u> <u>leader WP3 ENACTIVE.</u>
Nicolas CASTAGNE	IR	ACROE		<u>resp. dev. logiciels</u> <u>resp. dev. GENESIS</u> <u>dev. MIMESIS</u> <u>portage</u>
Daniela URMA	Post-doctorat	ICA		<u>resp. Nanoman.</u>
Alina BESANCON-VODA	MC	MC INPG		Nanoman.
Sylvain MARLIERE	Automatique Docteurant	ICA		Nanoman site internet
Aurélie ARLAUD	IE Docteurante AST	ACROE - CDD	<u>coord. R_APM</u> <u>resp. studio &amp; env. didact.</u>	Environnements Didactiques <u>R_APM</u>
Olivier TACHE	Docteurant AST	ICA		Instrumentarium
Alexandros KONTOG.	Docteurant AST	ICA		MIMESIS
Matthieu EVRARD	IE Docteurant AST	ICA		DANSE
ChiMin HSIEH	Docteurant AST	ICA		TELLURIS
Damien COUROUSSE	IE Docteurant AST	ACROE - CDD		ENACTIVEI
<b><u>Techniciens</u></b>				
Geoffrey CERNA	Technicien informatique	ACROE - CDI	<u>resp. bureautique</u> <u>dev. logiciels</u>	<u>resp. bureautique</u> <u>dev. logiciels</u>
Aurélie NAPOLITANO				
Cécile GILLETTE	Technicien informatique	ACROE - CDD	Projet WEB	
<b><u>Administratifs</u></b>				
Maria GUGLIELMI	Attachée de direction	ACROE	Gestion administrative et financière	Gestion administrative et financière
Marie Cécile LARUE	Technicienne	ACROE	Assistance administrative	Assistance administrative
<b><u>Artistes invités</u></b>				
Arnaud PETIT	Compositeur	ACROE	comp. résidence	
Peter TORVICK	Compositeur	ACROE	comp. résidence	
Giuseppe GAVAZZA	Compositeur	ACROE	comp. résidence	
<b><u>Stagiaires</u></b>				
Julien CASTET	Master AST	INPG		
Simon MUNOZ	Master AST	INPG		
Arnaud DRAZEK	Master AST	INPG		
Paul EVRARD	Master AST	INPG		
Rémi CAILLETAUD	Master AST	ACROE		
Hiep DOAN	Master	INPG		

