

heig-vd

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

RECHERCHE
APPLIQUÉE ET
DÉVELOPPEMENT

www.heig-vd.ch

Hes·so

Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

EXERCICE 2009

Le montant total des contrats de recherche négociés en 2009 s'élève à 17,2 MCHF, avec une progression de 9,6% par rapport à 2008. Le volume de projets avec financement exogène ouverts en 2009 est de 211, soit une croissance de 8% par rapport à 2008.

Les ressources humaines impliquées dans la Ra&D est équivalente à celles de 2008.

L'année 2009 se démarque par une augmentation (~10%) des sources de financement Ra&D provenant des fonds nationaux.

Il est réjouissant de constater que, malgré une situation économique morose, 22% des sources de financement Ra&D proviennent des milieux privés. Le financement par le biais des activités de transfert technologique (~4%) est en léger recul par rapport à 2008.

Personnel impliqué dans la Ra&D

276 professeur-e-s, ingénieur-e-s et économistes ont été impliqué-e-s dans les activités de Ra&D 2009 (= 118 équivalents plein temps).

Grandeur des partenaires industriels

PME (< 250 employé-e-s): 90%

Grandes entreprises (> 250 employé-e-s): 10%

VALORISATIONS 2009

Marques

Onze marques sont maintenues aux niveaux national et international dans les domaines thermiques, électroniques, des télécommunications, informatique, le système de gestion du contenu (CMS) et des transactions financières. Une nouvelle marque a été déposée dans le domaine de la thermique.

Brevets

Un nouveau brevet a été déposé au niveau national et onze sont maintenus. Transferts technologiques: 10, dont 7 avec des PME et 3 avec des grandes entreprises.

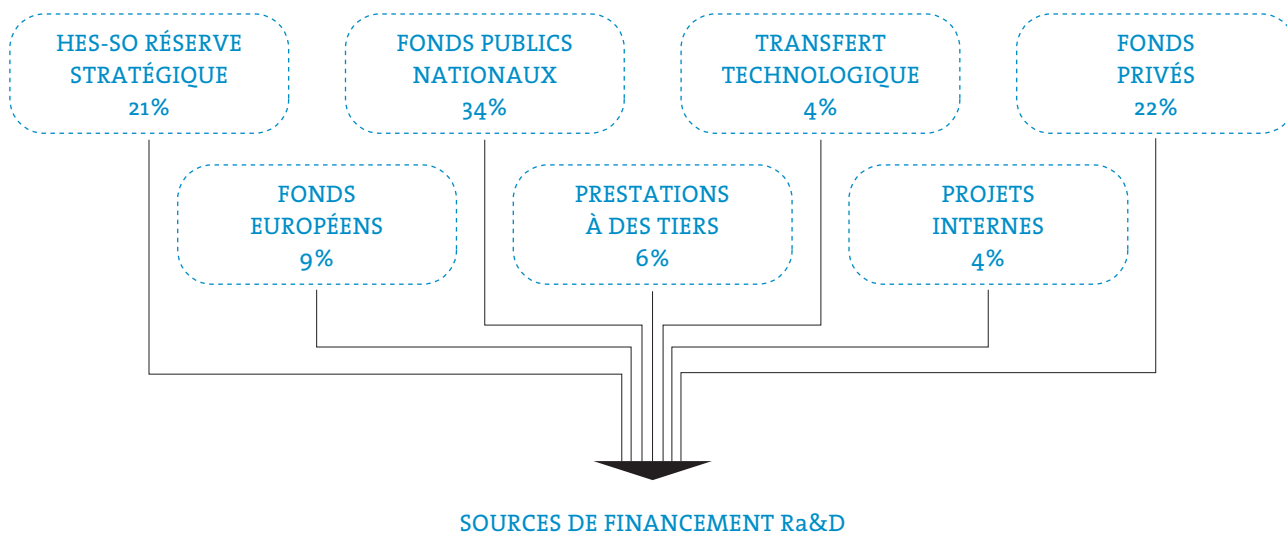
Annonces d'invention

Trois annonces d'inventions ont été enregistrées.

Publications

106, dont 39 avec comité de lecture.

RÉSULTATS 2009



RECHERCHE APPLIQUÉE ET DÉVELOPPEMENT

26

QUELQUES GRANDS PROJETS INITIÉS EN 2009

Conception, matériaux, emballage & conditionnement

Mise au point d'un système de contrôle de stabilité
et de conformité d'éclairage public

9 mois

Géomatique, gestion de l'environnement, construction et surveillance d'ouvrages

Etude «Politique foncière et aménagement du territoire»

7 mois

Automatisation industrielle

Radars de parking

9 mois

Automatisation industrielle

Gestion des interactions multiples temps-réels
et non temps-réels dans un framework de commande
de machines versatiles à modules

16 mois

Energie et systèmes électriques

Simple Electro Discharge Machine

12 mois

Gestion & entrepreneuriat

Plateforme de création et d'animation d'équipes distribuées
et multiculturelles

26 mois

Gestion & entrepreneuriat

Améliorer la détection et la réponse aux besoins
de formation des futurs entrepreneurs

24 mois

Génie thermique

Installation et essais d'une unité pilote visant à la
cogénération de chaleur et d'électricité

24 mois

Génie thermique

Echangeur de chaleur pour le coulis d'hydrates CO₂

12 mois

Génie thermique

Force magnétique

14 mois

Information and Communication Technology

Jeu de simulation pour le Musée des transports (VHS)

5 mois

Information and Communication Technology

Planification préopératoire tridimensionnelle assistée
par ordinateur

24 mois

Information and Communication Technology

Développement logiciel d'apprentissage du braille
pour le périphérique Mouskie

15 mois

Micro, Nano Techniques

Lampe au soufre à bulbe séparé

22 mois

Micro, Nano Techniques

Micro-pile à conversion

17 mois

Micro, Nano Techniques

Muscle artificiel

36 mois

Reconfigurable & Embedded Digital System

Outil de traduction automatique Matlab-HDL

19 mois

Reconfigurable & Embedded Digital System

Multi-Electrode Array technology based platform for industrial
pharmacology and toxicology drug screening

24 mois

eMbedded Information Systems

Ultra-low-power circuit for an active-to-active very short
range RF communication

14 mois

eMbedded Information Systems

Disposable soft contact lens encapsulating MEMS
and telemetry technologies

13 mois

eMbedded Information Systems

Appareil placé dans un véhicule qui mémorise les valeurs
de différentes mesures lors d'un accident

12 mois



Les deux éoliennes en activité sur le toit de la HEIG-VD depuis l'automne 2009.

DÉVELOPPEMENT DURABLE, DEUX MINI-ÉOLIENNES À LA HEIG-VD

L'institut d'Énergie et Systèmes Électriques IESE, spécialisé dans l'énergie électrique, la motorisation et la simulation électromagnétique ainsi que l'électronique de puissance, a procédé ces derniers mois à la pose et à la mise en service de deux mini-éoliennes sur le toit de la HEIG-VD.

Les buts de cette opération sont, d'une part, de tester les caractéristiques de ces petites éoliennes (HY600 et VENCO T-300) en soufflerie, et, d'autre part, de relever leurs performances pratiques à plus long terme en les raccordant au réseau électrique de l'école afin de réinjecter dans ce réseau l'énergie produite.

Contact: francois.gaille@heig-vd.ch

MANAGEMENT QUALITÉ ET CERTIFICATION ISO 9001

En octobre 2009, quatre entités de la HEIG-VD ont renouvelé leur certification et homologué leur système de gestion de la qualité: le CeTT, le Laboratoire Emballage & Conditionnement (LEC), l'institut de Systèmes d'Informations eMbarqués (SIM) et le Département formation continue.

La norme ISO 9001, bien connue par les entreprises, pose des exigences organisationnelles pour l'exploitation d'un système de management de la qualité.

Celles-ci touchent notamment:

- > La responsabilité de la direction: un engagement permanent est requis de la part de la direction d'entreprise qui doit notamment fixer des objectifs qualités et en assurer la réalisation et l'évaluation
- > Le système documentaire: les documents et enregistrements exigés par la norme et les activités doivent être établis, gérés et archivés selon une méthode

- > L'approche processus: les processus sont une manière d'identifier et de gérer les activités à valeur ajoutée qui susciteront la satisfaction des clients.
- > L'amélioration continue: elle traduit l'exigence de mesure et d'évaluation de la performance à tous les niveaux utiles ainsi que l'identification d'actions correctives ou préventives en vue d'améliorer l'efficacité et l'efficience des processus.

Contact: damien.hoffmann@heig-vd.ch



Sigles de certification ISO 9001.

RECHERCHE APPLIQUÉE ET DÉVELOPPEMENT

28

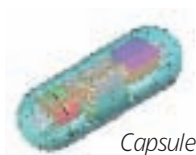
PARTENARIAT AVEC LA POLICE: CYBERCRIMINALITÉ ET INFORMATIQUE FORENSIQUE

Accord de partenariat entre la Police cantonale vaudoise (PCV) et la HEIG-VD (Institut ICT axe stratégique NetSec)

Après plusieurs années de collaboration, la PCV et la HEIG-VD ont décidé de renforcer leur partenariat à plus long terme. Ce partenariat a été finalisé cet été par le commandant de la Police cantonale ainsi que les directeurs généraux de l'enseignement supérieur vaudois et de la HEIG-VD. Cette collaboration étroite et intense entre un organe gouvernemental de sécurité et une école d'ingénieur-e-s est sans aucun doute une première dans une HES. Elle devrait permettre à la HEIG-VD de se positionner à terme comme pôle d'excellence en Ra&D au niveau suisse, voire européen, dans le domaine en plein

essor de la sécurité gouvernementale: lutte contre la cybercriminalité, informatique forensique, analyse de renseignement criminel, techniques de surveillance, etc.

Contact: christian.buchs@heig-vd.ch



Capsule Motilis.

Une fois ingérée, la capsule envoie des informations par ondes sur les capteurs de la ceinture.

L'INTESTIN N'AURA PLUS DE SECRET AVEC LES PILULES ÉLECTRONIQUES DE MOTILIS SA

Les fondateurs de la jeune start-up vaudoise Motilis SA, en partenariat avec les ingénieur-e-s et professeur-e-s de l'EPFL et de l'institut des Systèmes d'Information eMbarqués (SIM) de la HEIG-VD, ont mis au point une technologie novatrice et révolutionnaire.

Il s'agit d'une capsule magnétique à ingérer qui permet d'étudier la motilité digestive. Durant son passage dans le tube digestif, celle-ci envoie des ondes qui sont enregistrées par des capteurs situés sur une ceinture que porte le patient. Elles sont ensuite transférées sur un ordinateur, permettant au médecin de localiser les dysfonctionnements à l'intérieur du tube digestif.

Cette pilule électronique a valu à Motilis SA de remporter en juin dernier le prestigieux prix de Vigier 2009 d'un montant de 100 000.- CHF, soit la plus grande somme allouée à des start-ups en Suisse pour récompenser l'esprit d'innovation.

Contact: bertrand.hochet@heig-vd.ch
www.motilis.com/V3/



L'INSTITUT IICT SE PRÉSENTE À L'OCCASION D'UN 5 À 7 À Y-PARC

L'Institute for Information and Communication Technologies (IICT), qui remplit excellemment sa fonction de facilitateur de transfert technologique auprès du tissu économique et industriel, était l'invité d'honneur du 5 à 7 de l'Association vaudoise pour la promotion des innovations et des technologies (AIT).

Cet événement, organisé le 29 octobre 2009 par le CeTT, a été l'occasion pour les collaborateurs et collaboratrices scientifiques de présenter les nombreux projets de Ra&D ainsi que la start-up et spin-offs de l'institut à 170 acteurs issus des milieux économiques et technologiques.

Contact: stefano.ventura@heig-vd.ch

LE RÉSEAU DE COMMUNICATION QUANTIQUE LE PLUS MODERNE AU MONDE

Le projet Swissquantum s'est terminé en apothéose par sa présentation lors de Telecom'09. Cette collaboration entre l'Université de Genève, la société id Quantique SA et HES-SO (Hautes Ecoles d'Yverdon-les-Bains, de Genève et de Fribourg) avait pour but la mise sur pied du réseau de communication quantique le plus moderne du monde ainsi que son exploitation sur une longue période. L'Institut ICT de la HEIG-VD était responsable de concevoir, d'implémenter et de tester le couplage entre le protocole de mise au point de clefs basé sur de la cryptographie quantique et une pile IPsec standard. L'idée était d'atteindre un débit de chiffrement utile de l'ordre de 400 Mbit/s, actuellement hors de portée de la cryptographie quantique utilisée seule, tout en conservant les excellentes propriétés de la clef quantique en termes de sécurité. Ce couplage permet également de maintenir de manière complètement transparente une sécurité excellente en cas d'indisponibilité temporaire du lien quantique. Le réseau,

consistant en trois liens quantiques établis entre l'Université de Genève, le CERN et la Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, HEPIA, a été exploité plus de 12 000 heures sans incident majeur, démontrant clairement la maturité des technologies sous-jacentes.

Contact: pascal.junod@heig-vd.ch
www.swissquantum.com

RECHERCHE APPLIQUÉE ET DÉVELOPPEMENT

30



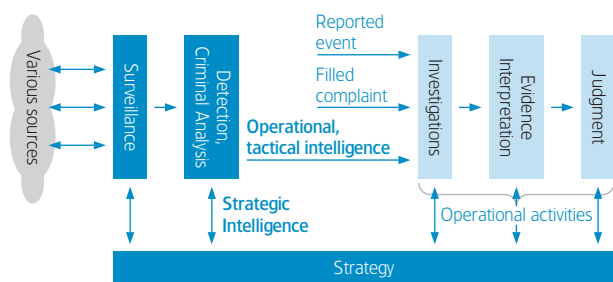
Stand HEIG-VD à Go-Automation.

SALON GO-AUTOMATION À BÂLE

Contribuer à dynamiser le tissu industriel de la région: telle est la mission de la HEIG-VD, qu'elle met en œuvre par la formation et par la réalisation de projets Ra&D. Représentée par son Institut d'automatisation industrielle (IAI), elle a présenté aux salons Go-Automation et Ineltec des exemples concrets de projets, tels que des logiciels de commande de machines, des cartes électroniques pour le contrôle de divers types de moteurs ainsi que des robots mobiles coopératifs.

Evènement bisannuel qui se déroule à Bâle, Go-Automation et Ineltec sont les deux principaux salons technologiques de Suisse et le point de rencontre des industries qui recherchent de nouvelles solutions dans les domaines de l'automatisation industrielle, de la robotique, de la mécatronique et de la domotique.

Contact: bernard.schneider@heig-vd.ch



Approche utilisée dans le projet ISCIA.

CRIMINALITÉ SUR LE WEB

Les stratégies en sécurité s'orientent vers des modes d'action pro-actifs qui nécessitent une compréhension de la nature, de l'ampleur et de l'évolution des phénomènes criminels. De nouveaux processus et outils de renseignement sont nécessaires.

Le projet de recherche et développement ISCIA (Internet Surveillance for Criminal Intelligence Analysis) a comme objectif de définir et de réaliser une plateforme logicielle qui supporte la surveillance et l'analyse de plusieurs formes de criminalité organisée, basée essentiellement sur l'envoi de courriels non-sollicités. Les organes de sécurité gouvernementaux et privés pourront tester le prototype dès juin 2010.

Contact: christian.buchs@heig-vd.ch



UN ROBOT COOPÉRATIF POUR L'HYGIÈNE EN MILIEU URBAIN

Dans le cadre du projet européen Dustbot, l'Institut IICT, en collaboration avec des partenaires italiens, suédois, britanniques et espagnols, a développé un software (sous la contrainte du système d'exploitation Linux) qui permet de maintenir une connexion permanente entre un robot, indépendamment de ses mouvements, et un centre de contrôle, en utilisant Internet et en n'installant si possible pas d'infrastructure supplémentaire à celle déjà existante. Les réseaux sur lesquels le robot peut être connecté en permanence sont des réseaux WiFi et des réseaux cellulaires 2G/3G. La première difficulté levée est celle de la mobilité «verticale» entre les différentes technologies et la seconde concerne le problème de la traversée des NATs.

Contact : stephan.robert@heig-vd.ch
www.dustbot.org

LA GESTION ET L'INGÉNIERIE AU SERVICE DE LA CYBERADMINISTRATION

En 2009, le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) a initié une vaste collaboration avec la HEIG-VD, en l'intégrant à son projet de développement de la cyberadministration en Suisse, dont le but est d'offrir aux citoyen-ne-s et aux institutions des procédures administratives par voie électronique plus efficaces, plus rapides et plus transparentes.

Plus qu'un simple changement d'habitudes, la compréhension de la cyberadministration et de ses enjeux engendre une véritable mutation des mentalités vers l'ère numérique. Cette mutation doit obligatoirement s'appuyer sur l'expérience de personnes travaillant en lien direct avec le tissu économique et dont l'accompagnement, le transfert de connaissances et le coaching sont les domaines d'expertise.

Cette collaboration entre la HEIG-VD et le SECO revêt ainsi plusieurs aspects.

Tout d'abord, les compétences de différents instituts de la HEIG-VD ont été sollicitées, tant dans le domaine de l'économie d'entreprise que dans celui de l'ingénierie, ce qui a débouché sur un vaste travail d'équipe.

L'Unité de recherche appliquée en économie publique (UREP) de l'Institut Gestion & Entrepreneuriat (IGE) a ainsi été choisie par le SECO pour devenir le «Centre romand de compétences en matière d'harmonisation de simplification de processus», véritable pierre angulaire de la cyberadministration.

L'unité de recherche Systèmes d'information (SYSIN) de l'institut ICT, quant à elle, est devenue le concepteur de la plateforme collaborative de travail pour tous les cantons intégrés dans le processus de cyberadministration, au travers de sa configuration spécifique de l'outil *SharePoint*®.

Parallèlement, la HEIG-VD a été choisie pour tenir le rôle d'interface entre les communes du canton de Vaud et la Confédération et gère ainsi la totalité de la communication et le transfert d'informations émanant du SECO.

De plus, grâce aux travaux de bachelor d'étudiant-e-s en économie d'entreprise de la HEIG-VD et de la HEG Fribourg, il est à présent possible aux habitants de certaines communes-pilotes du canton de Vaud, via leur site internet, d'accéder à des informations et à des formulaires harmonisés sur des prestations publiques dans les domaines du contrôle des habitants et de l'enfance-jeunesse-éducation.

Contacts : damien.hoffmann@heig-vd.ch
daniel.rappo@heig-vd.ch

EXEMPLES DE PROJETS RÉALISÉS AU SEIN DES INSTITUTS DE LA HEIG-VD

32



BIOÉNERGIE, NOUVEL AXE STRATÉGIQUE À L'INSTITUT IGT

L'année 2009 a vu la création de l'unité Systèmes industriels de bioénergie (SIB) au sein de l'institut IGT. Cette nouvelle unité est dévolue à la valorisation énergétique du bois et de la biomasse. Son objectif stratégique est le développement d'activités visant une valorisation locale dans de petites à moyennes installations, en maximisant la production d'électricité, tout en utilisant au mieux la chaleur produite et en minimisant les rejets de polluants. Pour ce faire, SIB s'est déjà équipée d'une chaudière à granulés de bois de dernière génération, sur laquelle des essais comparatifs de combustion entre des granulés de bois torréfié et des granulés conventionnels sont en cours dans le cadre d'un projet de Ra&D.

Par ailleurs, une installation de test de poêle à bois selon la norme européenne EN 13240 est en phase finale de réalisation. Elle permettra d'effectuer des tests de performances et d'émissions d'un poêle à combustion étagée dans le cadre de l'enseignement et servira aussi à des travaux de Ra&D dans le domaine de la réduction des émissions de polluants, en particulier sur la filtration des particules.

Contact: jean-bernard.michel@heig-vd.ch
www.sib.heig-vd.ch



IICT – SYSIN MANDATÉE PAR MICROSOFT SUISSE SA

L'unité de recherche Systèmes d'information (IICT-SYSIN), centre de compétences Sharepoint, accueille un nouveau partenaire, l'entreprise Pragmatic SA (Veltigroup), aux côtés des autres sociétés partenaires: Gestronics SA, Gridsoft AG, Iware SA, Triadis Engineering GmbH et Microsoft Sàrl.

En étroite collaboration avec le Service informatique de la HEIG-VD, le centre a participé activement à la mise en place d'une importante infrastructure de serveurs virtualisés dans le but de développer le support Sharepoint et de migrer, dès 2010, les 40 sites déjà existants sur cette nouvelle infrastructure.

A l'occasion de la sortie en Suisse des «Microsoft Online Services», le centre de compétences a été mandaté par Microsoft Suisse pour une étude comparative avec la solution hébergée par l'utilisateur. L'année 2009 s'est terminée par un audit de la plateforme Sharepoint, comme outil collaboratif commandée par le SECO pour les partenaires publics de la cyberadministration, en partenariat avec l'Institut Gestion & Entrepreneuriat (IGE).

Contact: www.cc-sharepoint.ch



LA PREMIÈRE MONTRE MÉCANIQUE AU MONDE AVEC UNE ÉLECTRONIQUE RADIOFRÉQUENCE D'ÉMISSION

L'institut de recherche ICT, en collaboration avec les entreprises Jaeger-Lecoultre et HMT SA, a mis au point un produit révolutionnaire: une télécommande radiofréquence intégrée dans une montre luxueuse de marque Jaeger-Lecoultre, permettant le verrouillage et le déverrouillage des portes d'une voiture d'exception, la Aston-Martin DBS.

Ce système a été conçu exclusivement pour les propriétaires de cette somptueuse voiture et ce, en série limitée.

Le principe de fonctionnement est élégant: le verrouillage et le déverrouillage se fait en effleurant le verre de la montre.

Dans ce développement, les ingénieurs de l'ICT ont réalisé la partie radiofréquence ainsi que l'antenne, un filigrane d'or presque transparent, déposé sur le verre saphir de la montre. Le défi est de garantir une portée élevée, même à moins de 2 mm du mouvement d'horlogerie en métal.

La technologie a été valorisée et diversifiée également dans l'horlogerie, sous la forme d'une montre avec détecteur de chute pour personnes âgées et dépendantes.

Contact: patrick.favre@heig-vd.ch
film publicitaire sur www.youtube.com
mots-clés: Amvox2 DBS

276 PROFESSEUR-E-S, INGÉNIEUR-E-S
ET ÉCONOMISTES ONT ÉTÉ IMPLIQUÉ-E-S DANS
LES ACTIVITÉS DE Ra&D 2009.

EXEMPLES DE PROJETS RÉALISÉS AU SEIN DES INSTITUTS DE LA HEIG-VD

34



Robot de l'équipe
de la HEIG-VD.



Durant le premier test de la compétition, Robocup 2010, à Graz, le robot RH4-Y, de façon autonome, entre par une porte de l'appartement, se déplace au salon face au public, se présente et présente l'équipe de la HEIG-VD, avant de ressortir, laissant place au robot suivant.

LABORATOIRE DE ROBOTIQUE ET D'AUTOMATISATION: Un robot domestique coopératif

Les ingénieurs du Laboratoire de robotique et d'automatisation (IAI-LARA) ont présenté en juillet dernier leur projet Robocup@home lors de la compétition internationale Robocup qui s'est déroulée à Graz en Autriche.

L'objectif de ce projet est de réaliser un robot mobile coopératif capable d'aider l'être humain dans ses tâches domestiques. Le robot RH4-Y, conçu et réalisé à la HEIG-VD, est doté de nombreuses capacités cognitives, telles que la perception des distances en 3D ainsi que la reconnaissance des personnes, des objets, des gestes et de la parole.

En 2009, la recherche s'est focalisée sur les mouvements latéraux de la plateforme originale OP2-Y exploitant des roues «Mecanum», l'intégration d'un capteur de distance «3D» SR-4000 ainsi que l'ajout coordonné d'un deuxième bras, Katana, à la plateforme mobile.

Contact: jean-daniel.dessimoz@heig-vd.ch
<http://rahe.populus.ch>

BIOMÉDICAL, L'IICT PREND UNE AVANCÉE CONSIDÉRABLE EN 2009

Aujourd'hui, les dispositifs implantés dans le corps, comme les pacemakers, requièrent des interventions chirurgicales régulières pour simplement changer la batterie. L'alternative actuelle (des fils traversant la peau) présente de gros risques d'infection.

Le projet européen UltraSponder, en collaboration avec un consortium comprenant l'EPFL, l'INSERM (Institut national supérieur d'études et de recherche médicale - Lyon), Medtronic NL et quatre autres partenaires, a permis d'exploiter un brevet préexistant, codéposé par la HEIG-VD et l'EPFL, sur un système à ultrasons qui transmet de l'énergie au dispositif implanté profondément dans le corps. En même temps, les ultrasons permettent une communication dans les deux sens pour la commande et la récupération des informations du dispositif.

Suite à une étude de faisabilité très complète, l'unité de recherche Transmissions à haute fréquence de l'institut ICT a démontré au consortium l'efficacité de la transmission d'informations et d'énergie, même à faible puissance depuis un boîtier placé sur le torse.

Tout en continuant le projet avec la conception d'un prototype du dispositif de commande, l'IICT vise aussi une valorisation de cette technologie dans l'industrie pétrolière et chimique pour 2010.

Contact: patrick.favre@heig-vd.ch
www.ultrasponder.org



Mireille Clerc, directrice de la Haute école santé – Maxline Stettler, directrice Asie pour les relations internationales DGES – Arthur Mattli, Deputy Head of Mission, Embassy India – Laurence Larghi, Doyenne de la Formation en emploi, HEIG-VD.

HORLOGE SOLAIRE POUR L'AMBASSADE SUISSE À NEW DELHI

Le projet réalisé par l'Institut d'Automatisation industrielle (IAI) prouve l'excellente qualité des échanges entre l'Inde et la Suisse. Maîtres d'œuvre dans toutes les phases de ce projet, les ingénieurs de l'IAI ont conçu une horloge d'un diamètre de quelque 2 mètres, autonome grâce à un panneau solaire. Disposée sur un parterre floral sur le parvis de l'ambassade suisse à New Delhi, les aiguilles sont illuminées la nuit par une LED haute puissance connectée à une fibre optique diffusante.

Le système électronique de commande à microcontrôleur maintenu à l'heure par GPS, ainsi que le design mécanique apte à supporter les contraintes météorologiques locales, mettent bien en valeur les fortes compétences de l'institut dans le domaine de la mécatronique.

Le 3 décembre 2009, inauguration officielle de la première horloge florale à énergie solaire.

Contact: pierre.bressy@heig-vd.ch
www.iai.heig-vd.ch



Luc Fontolliet avec Mouskie, le logiciel et la souris permettant un apprentissage facilité du braille.

MOUSKIE, OU COMMENT APPRENDRE LE BRAILLE DE MANIÈRE SIMPLE ET LUDIQUE

Désormais, l'apprentissage du braille peut se faire sur ordinateur grâce à Mouskie.

Cette «souris qui braille» est composée d'une partie tactile formée de picots qui se lèvent et s'abaissent, traduisant en relief toutes les lettres de l'alphabet, les chiffres et les signes de ponctuation.

Philippe Racine, inventeur de Mouskie, a mandaté Luc Fontolliet, enseignant-chercheur à l'Institut IICT de la HEIG-VD, pour la réalisation du logiciel pédagogique permettant d'utiliser la souris de manière ludique et interactive.

Parallèlement, le travail de bachelor de Sven Wagner, étudiant du département Comem, a permis de préparer l'avenir de Mouskie en développant un prototype utilisant la reconnaissance vocale pour un apprentissage autonome et sans clavier.

Aujourd'hui, Mouskie est en phase de commercialisation par la société BrailleCode SA et suscite un intérêt grandissant dans les écoles pour handicapés de la vue à travers le monde.

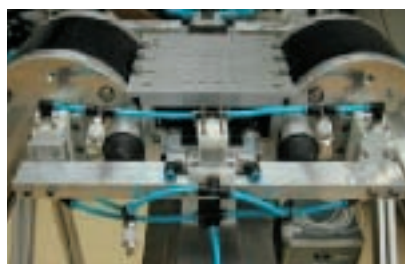
Contact: luc.fontolliet@heig-vd.ch

EXEMPLES DE PROJETS RÉALISÉS AU SEIN DES INSTITUTS DE LA HEIG-VD

36



Prototype à 2 étages.



Prototype à 4 étages.

RÉFRIGÉRATION MAGNÉTOCALORIQUE: UN PROJET TRANSFRONTALIER

Le refroidissement par effet magnétocalorique est considéré comme une technologie verte pouvant à terme se substituer aux systèmes classiques basés sur la compression et la détente de gaz réfrigérants, qui fonctionnent généralement avec des organofluorés ayant un impact négatif sur la couche d'ozone. Deux démonstrateurs de réfrigération domestique fonctionnant sur le principe de la réfrigération magnétique ont été étudiés, conçus, réalisés et testés positivement. Ce projet est exemplaire, car il sollicite les compétences de trois instituts de la HEIG-VD :

- > L'Institut de Conception, Matériaux, Emballage & Conditionnement (Comatec), pour les matériaux magnétocaloriques, les moyens de modélisation et de simulation numérique multidisciplinaires et la conception;
- > L'Institut d'Energie et Systèmes Electriques (IESE), pour les champs magnétiques intenses;
- > L'Institut de Génie Thermique (IGT), pour la thermodynamique, cycles thermiques et échanges thermiques, auxquels on associe une conception mécanique et thermique innovante.

L'aboutissement de ce projet est le résultat des excellentes relations scientifiques et technologiques déployées entre la HEIG-VD et la France avec la société Cooltech Applications basée à Strasbourg, en partenariat avec Nestlé SA et Siemens SA.

Ce prototype a été présenté en juillet 2009 à Swissnex San Francisco permettant de mettre en réseau les acteurs innovants de la formation, de la science et de la technologie de Suisse et d'autres pays à la pointe de la recherche.

Contact: osmann.sari@heig-vd.ch

LA HEIG-VD EN CHIFFRES:

L'ÉCOLE DISPOSE D'UNE SURFACE DE 25 000 M²
UTILES DONT 6 000 M² DE SALLES DE COURS
ET 15 000 M² DÉDIÉS AUX INSTITUTS
DE RECHERCHE, LABORATOIRES ET BUREAUX.

SWISSCUBE

En qualité de leader du projet, le Space Center de l'EPFL a conçu un picosatellite Swisscube de 820 grammes pour surveiller l'airglow, une couche d'atmosphère située à une altitude de 100 kilomètres. Le 24 septembre 2009, le lanceur emportant avec lui le premier engin spatial de Suisse décollait du pas de tir de Satish Dhavan Space Center en Inde. Le Swisscube allait bientôt entrer en orbite. La HEIG-VD a participé activement au développement de ce satellite par plusieurs travaux de diplôme qui traitaient, entre autres, de:

- > la conception d'une alimentation électrique stabilisée, basse tension, faible consommation et haute fiabilité ainsi qu'un système de stockage de l'énergie captée par les cellules solaires;
- > la réalisation d'une carte électronique avec différentes fonctions, telles que la distribution de l'énergie, et l'acquisition de mesures, telles que tensions, courants et températures, ainsi qu'une balise générant un code morse permettant de détecter le satellite à son passage au-dessus de la station terrestre;
- > La conception et l'assemblage de plusieurs bancs de tests, afin de tester et d'évaluer toutes les parties de la charge utile, donnant lieu à la mise en construction d'un prototype final;
- > la réalisation d'une analyse FMECA (Failure Mode, Effects, and Critically Analysis) sur les designs de la carte «EPS Motherboard» ainsi que l'analyse des données de vol du satellite dans l'espace;
- > L'étude d'un MPPT (Maximum Power Point Tracking) permettant d'optimiser la puissance des cellules photovoltaïques.

Contact: michel.girardin@heig-vd.ch



UNE START-UP RÉINVENTE LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE

Future-Instrument, une start-up de la HEIG-VD, a participé en septembre 2009 aux 6^e Jeux de la francophonie à Beyrouth. Invité pour l'événement appelé Crea Numerica 09 en compagnie d'une vingtaine d'autres artistes de différentes disciplines dans le domaine de l'art numérique, dont la *lutherie numérique*, Alain Crevoisier a pu présenter la dernière version de l'Interface Airplane. Il s'agit d'un projet réalisé au sein de l'Institut MIS-SE de la HEIG-VD en collaboration avec l'Ecole d'art de

Lausanne (ECAL) et la Haute école de musique de Genève (HEM-GE). Au programme, atelier avec DJ's et musiciens locaux, concerts, conférences et remise d'un Airplane comme premier prix du concours franco-électro.

Contact: alain.crevoisier@heig-vd.ch
www.creanumerica.org

PRÉSENTATION DE L'INSTITUT RECONFIGURABLE & EMBEDDED DIGITAL SYSTEMS (REDS)

38



UNE ANNÉE FLORISSANTE POUR L'INSTITUT REDS

En 2009, l'institut Reconfigurable & Embedded Digital Systems (REDS) a grandi et évolué. Fort d'une équipe de 6 professeurs et de 18 ingénieur-e-s, l'institut a focalisé ses activités Ra&D autour de trois axes stratégiques dans le domaine des systèmes pervasifs:

- 1 les systèmes reconfigurables, associant processeurs et circuits programmables;
- 2 les environnements d'exécution embarqués, incluant systèmes d'exploitation en temps réel, middlewares et pilotes;
- 3 les systèmes bio-inspirés qui s'appuient sur des algorithmes neuronaux ou génétiques.

C'est au travers d'un tout nouveau site web, www.reds.ch, que les équipes de Ra&D présentent les nombreuses réalisations de l'institut en 2009: plus de 20 projets sous forme de mandats industriels, contrats CTI, ou projets européens.

L'année se conclut par l'acceptation de 2 projets d'envergure dont le REDS est co-requérant, ISyPeM et Qcrypt, projets financés par la Confédération dans le cadre du programme NanoTera.

Contact: etienne.messerli@heig-vd.ch



RECOMS, UNE PLATEFORME POUR LES SYSTÈMES DE COMMUNICATION RECONFIGURABLES

Le projet RECOMS (Reconfigurable Embedded Communication System), financé par le réseau de compétence de la HES-SO (RCSO ISYS), a permis de définir et d'élaborer une plateforme de développement pour des systèmes de communication reconfigurables, sous la direction du prof. Michel Starkier.

La reconfiguration – remplacement d'un périphérique par un autre – est instantanée, sans nécessiter de redémarrage. Les applications sont nombreuses, tel le développement de Software Design Radios, ou d'appareils de test et de mesure télécom. Le projet est maintenant soutenu par Armasuisse.

Contact: michel.starkier@heig-vd.ch
www.reds.ch/Recoms.aspx



PERPLEXUS, UN PROJET EUROPÉEN COORDONNÉ PAR LA HEIG-VD

Pervasive computing framework for modeling complex virtually-unbounded systems

Sous la coordination des professeurs Eduardo Sanchez et Andres Perez-Uribe, Perplexus réunit des chercheurs suisses, français, espagnols et polonais, pour une recherche de pointe mêlant des compétences diverses: de l'informatique bio-inspirée aux sciences sociales, en passant par la robotique et les systèmes embarqués pervasifs. Le but du projet est la conception et l'implémentation d'une plateforme matérielle reconfigurable, bio-inspirée, permettant la simulation des phénomènes complexes. Cette plateforme consiste en un ensemble d'Ubidules (ubiquitous computing modules) abritant un circuit intégré reconfigurable (l'Ubichip) doté de caractéristiques bio-inspirées.

Dans le cadre du projet, une trentaine d'articles ont déjà été publiés, et Perplexus a été choisi, avec 28 autres projets, pour être présenté lors de la première conférence européenne sur les technologies du futur, «Science beyond fiction». De nombreux étudiants ont été impliqués dans cette recherche multidisciplinaire, par des cours et des travaux de fin d'études aux niveaux bachelor et master, ainsi que des thèses de doctorat.

Le budget global du projet est de 2 millions d'euros, dont presque un quart pour la HEIG-VD. Il prendra fin en mars 2010, après trois ans et demi de travaux.

Contact: andres.perez-uribe@heig-vd.ch
www.perplexus.org



Robot mydeskfriend développé par Arimaz S.A.

MyDeskPerso, MOTEUR DE PERSONNALITÉ ARTIFICIELLE POUR UN ROBOT JOUET

Arimaz SA est une start-up vaudoise, qui vient de commercialiser un petit robot, haut d'une dizaine de centimètres, appelé MyDeskFriend ou «ami de bureau». Il tient au courant son propriétaire de ce qui se passe sur Internet, mais sait aussi jouer avec lui.

Dans le cadre d'un projet cofinancé par la CTI, les professeurs Carlos Peña et Andres Perez-Uribe de l'institut REDS, ainsi que deux ingénieurs de l'institut, ont collaboré avec Arimaz afin de concevoir un moteur de personnalité artificielle ou moteur émotionnel, inspiré des comportements animaux et humains,

capable d'exprimer des émotions et d'exhiber des comportements reflétant ou correspondant à leur état émotionnel interne. Cet état interne évolue dans le temps en fonction de la personnalité spécifique du robot ainsi qu'en fonction des interactions que ce dernier établit avec l'environnement et avec son utilisateur (propriétaire). Ce moteur émotionnel peut ainsi faire qu'un robot «ait besoin» de manger, de dormir, de s'amuser ou d'être accompagné.

Contact: carlos.pena@heig-vd.ch