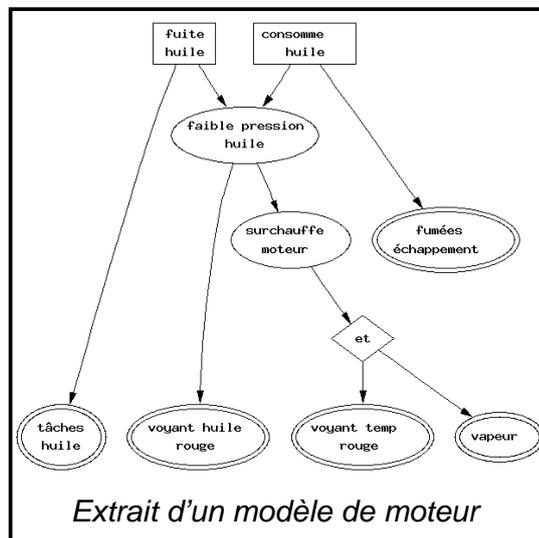




Reconnaissance d'arythmies cardiaques

Diagnostic à base de modèle

Comme chez le mécanicien ou le médecin, effectuer un diagnostic consiste à rechercher les pannes ou les maladies dont la présence expliquerait les symptômes observés. Dans le diagnostic à base de modèle, le raisonnement s'appuie sur un *modèle explicite*, qualitatif ou quantitatif. Ce modèle, plus ou moins abstrait, décrit le fonctionnement correct ou fautif du système. Des techniques à base de cohérence ou d'abduction logique sont utilisées. Les enjeux des recherches actuelles concernent le diagnostic de systèmes complexes dont le comportement et la configuration évoluent au cours du temps.



Apprentissage symbolique automatique

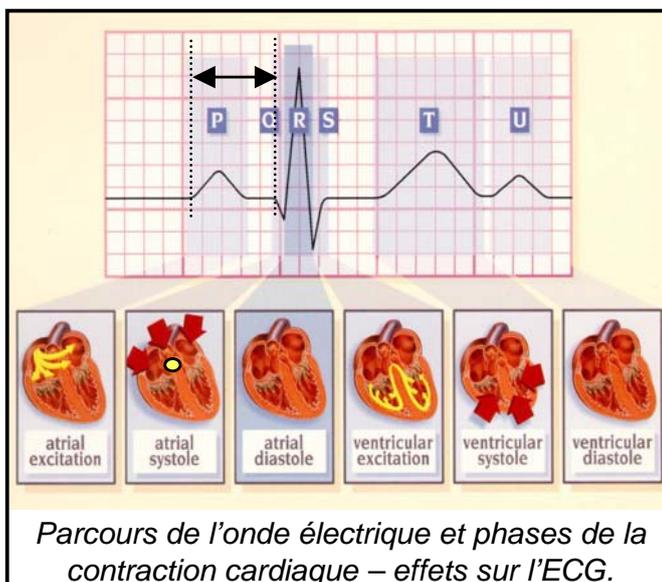
Les modèles utilisés pour le diagnostic sont acquis auprès d'experts ou de médecins, ou encore *appris automatiquement* à partir de traces de systèmes en fonctionnement. Lorsque les descriptions provenant des traces peuvent être classées en situation normale ou situation de panne, l'apprentissage est *supervisé*. Sinon l'apprentissage est *non supervisé* et l'on parle aussi de *fouille de données*. Les enjeux actuels concernent l'extension des langages de représentation des concepts et la fouille de très grosses masses de données.

Un problème d'apprentissage supervisé : trouver une représentation qui satisfait toutes les situations positives et aucune situation négative.

Solution : **objet(X) et triangle(Y) et contient(X, Y)**

Arythmies cardiaques

La contraction des cellules musculaires cardiaques est provoquée par le passage d'une onde électrique parcourant le cœur à travers les oreillettes et les ventricules. Une arythmie est constatée lorsqu'un problème survient sur le parcours de cette onde. L'électrocardiogramme (ECG) recueille les caractéristiques de l'onde électrique. Les ondes principales de l'ECG sont l'onde P (activation des oreillettes) et l'onde complexe QRS, (activation des ventricules). Une bonne détection des arythmies est importante pour améliorer la surveillance de patients en unité de soins intensifs ou l'efficacité des prothèses cardiaques.



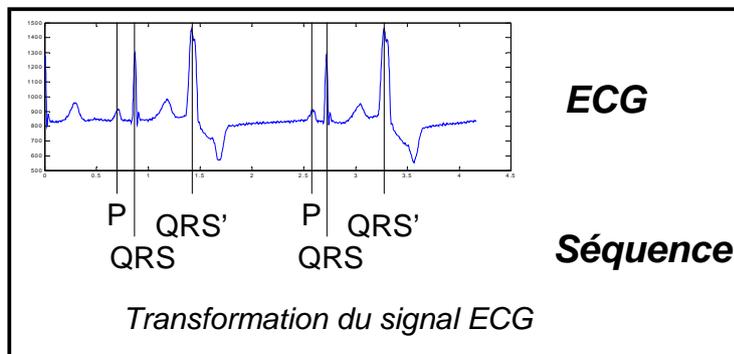
Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Dream
contact : Marie-Odile Cordier – 02 99 84 73 14



Reconnaissance d'arythmies cardiaques

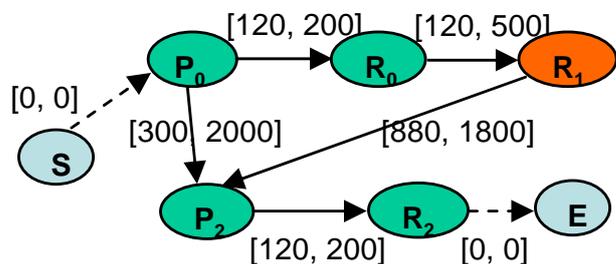
Du signal ECG à la séquence d'événements

Le signal correspondant à l'électrocardiogramme (ECG) d'un patient est d'abord transformé en une séquence d'événements datés. C'est dans une telle séquence que l'on recherche des motifs temporels caractéristiques d'arythmies cardiaques.



bigeminy :-

ondeP(P0,normal,_) , qrs(R0,normal,P0),
pr1(P0,R0,normal),
qrs(R1,long,R0), rr1(R0,R1,court),
ondeP(P2,normal,R1),qrs(R2,normal,P2),
pr1(P0,R0,normal).



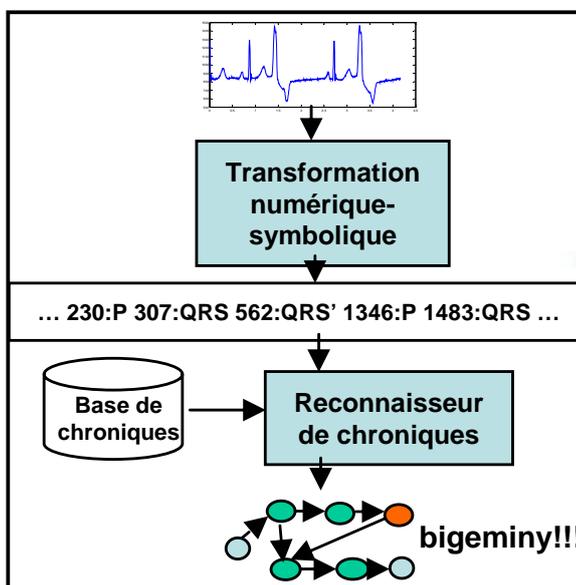
Un exemple de formule apprise et sa représentation sous forme de chronique

Apprentissage de chroniques d'arythmies

Une arythmie peut être représentée par une succession de battements cardiaques contenant des ondes P et des QRS sous des contraintes temporelles spécifiques, telles que le délai séparant une onde P et un QRS du même battement doit être compris entre 120 ms et 200 ms. C'est exactement la structure d'une chronique : elle est utilisée pour représenter un phénomène dynamique par un ensemble d'événements et des contraintes sur les délais séparant leur occurrence dans le temps. On peut apprendre automatiquement de telles chroniques à partir d'extraits d'ECG dans lesquels une arythmie est observée. Nous utilisons une technique appelée *programmation logique inductive* pour induire une représentation sous la forme d'une formule logique du premier ordre.

Reconnaissance de chroniques

On dispose d'un ensemble de chroniques représentant les arythmies à reconnaître. A l'arrivée d'un nouvel événement le reconnaiseur de chroniques parcourt les contraintes temporelles de toutes les instances pour vérifier qu'elles sont cohérentes avec ce nouvel événement. Les chroniques incohérentes sont éliminées. Suivant la gravité des arythmies détectées, des procédures d'alerte ou thérapeutiques peuvent être entreprises : alarme vers le personnel soignant ou adaptation du programme de stimulation de la prothèse cardiaque.



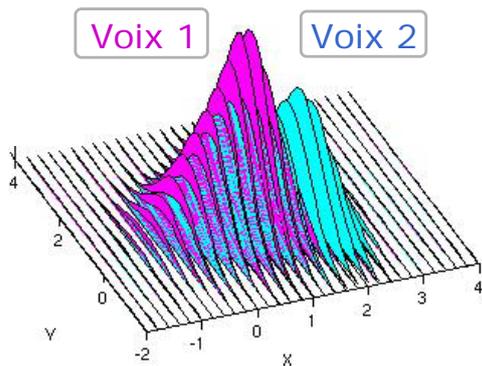
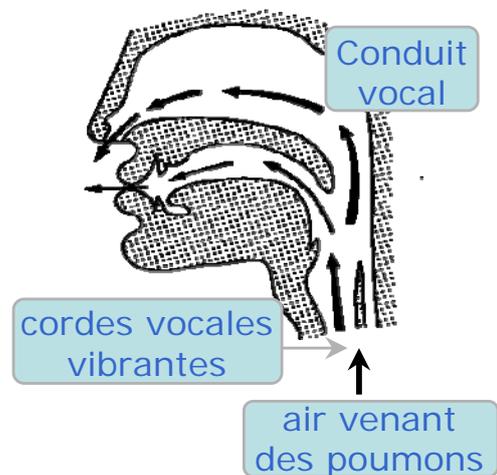
Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Dream
contact : Marie-Odile Cordier – 02 99 84 73 14



Démonstration : quel imitateur êtes vous ?
Plateau Traitement du son / METISS

Les caractéristiques de la voix

La parole est le résultat de l'air faisant vibrer les cordes vocales et passant dans le conduit vocal constitué par la bouche et le nez. Ces éléments anatomiques influencent la personnalité d'une voix, mais n'en fixent pas toutes les caractéristiques. La voix change avec l'âge, l'humeur ou encore un rhume. En raison de ces aspects comportementaux, on parle de **signature vocale**, plutôt que d'empreinte.



Deux modèles simplifiés de voix

Créez et reconnaitre une signature vocale

La **reconnaissance automatique du locuteur** recherche des méthodes pour extraire les caractéristiques vocales propres à chaque individu. Un modèle statistique est créé pour chaque voix, c'est la signature vocale. La phase d'identification mesure la ressemblance d'un enregistrement de parole avec toutes les signatures, et l'identité attribuée au test est celle qui obtient le meilleur score.

Testez votre talent d'imitateur

Nous vous proposons d'enregistrer une séquence d'environ 15 secondes de votre voix, de l'analyser et de **créer votre signature vocale**.

Dans un deuxième temps, enregistrer un cours extrait de test ~5 sec et **mesurer la ressemblance de votre voix avec les signatures existantes**.

Vous pouvez enfin essayer d'imiter des voix de personnalités connues par le système.

Votre signature sera-t-elle la plus vraisemblable ?

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
contact : Frédéric Bimbot – 02 99 84 75 06



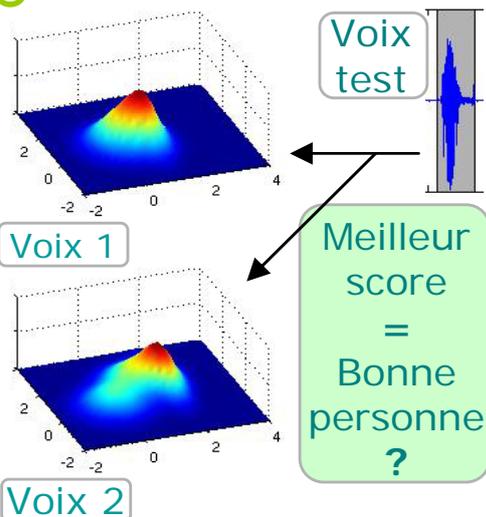
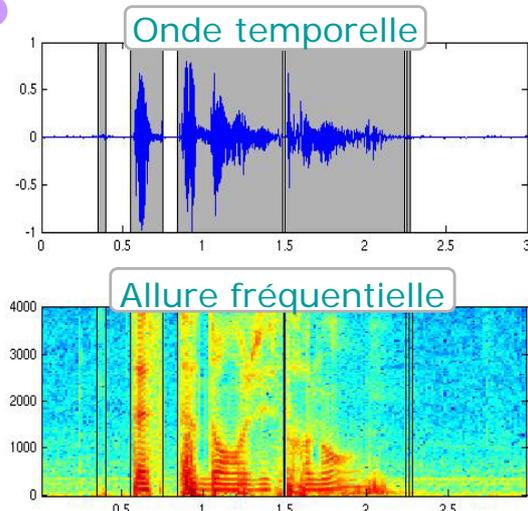
En savoir plus sur la signature vocale
Plateau Traitement du son / METISS

Analyse et modélisation de la voix

Segmentation: on ne garde que ce qui est important dans la voix, en particulier les parties énergétiques

Analyse: on utilise des coefficients dits «cepstraux» pour décrire la voix d'une personne de manière pertinente et discriminante.

Modélisation: on représente statistiquement les caractéristiques vocales d'une personne (destinées à la classification)



Identification d'une voix

Test de reconnaissance: Score de comparaison d'une voix test et d'un modèle. Un **seuil** sur ce score permet d'accepter ou de rejeter une personne mais il y a toujours un compromis entre le risque de rejeter le bon locuteur et celui d'accepter un imposteur. La recherche porte sur la réduction de ces deux types d'erreurs.

Applications et problématiques

Biométrie: identification d'une personne par sa voix pour accès sécurisé (accepter les utilisateurs authentiques et rejeter les imposteurs)

Indexation: recherche des interventions d'une personne dans une base de données audio.

Problématiques: Robustesse face à la diversité des conditions de prise de son.

Diminuer les erreurs de reconnaissance.

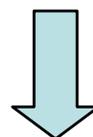
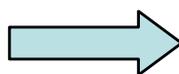
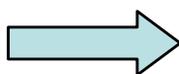
Trouver des méthodes rapides.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
contact : Frédéric Bimbot – 02 99 84 75 06



Indexation de journaux radiophoniques
Plateau Traitement du Son / METISS

Venez lire la radio sur un ordinateur...



Transcrire la radio ou la télévision, déterminer les changements de locuteurs, savoir **qui parle et de quoi il parle**, tels sont les défis de **l'indexation de documents sonores** contenant de la parole.

[Météo: Joël Collado]

Beau temps sur la Bretagne ce week-end...

De quoi s'agit-il?

Indexer la radio, cela nécessite de caractériser le contenu sonore (parole, musique, etc.), de détecter les changements de locuteurs, de détecter qui parle si la personne est connue, de transformer en texte ce qui est dit, de détecter les changements de sujet ... **et tout ça a partir du son uniquement!**

Pourquoi indexer?

Les indexes (mots, thèmes, locuteurs, etc.) générés permettent d'envisager plusieurs applications, parmi lesquelles :

- ✓ **rechercher des documents sonores** dans des archives audiovisuelles à partir de la saisie de mots-clés
- ✓ structurer le contenu pour **faciliter le travail des documentalistes**
- ✓ créer des hyperliens pour **navigation dans des documents sonores**

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
En collaboration avec Telecom Paris.
contact : Guillaume Gravier – 02 99 24 72 39

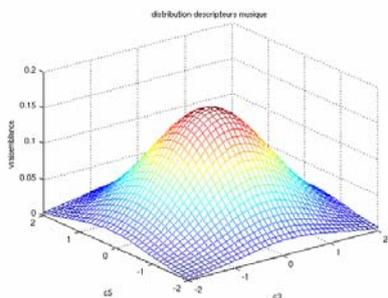
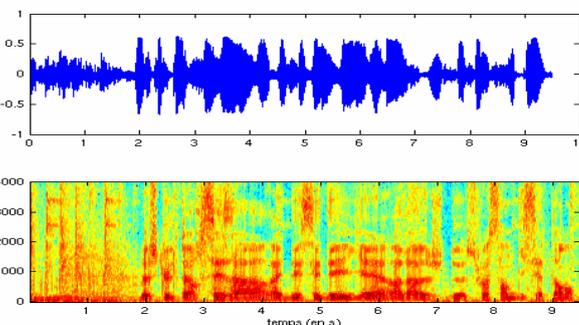


Indexation de journaux radiophoniques
Plateau Traitement du Son / METISS

Les étapes de l'indexation sonore.

1. Analyse du signal

Afin de caractériser le contenu, on décrit le signal sonore à l'aide d'une représentation adaptée, dite représentation « cepstrale ».

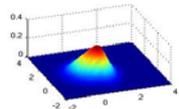


2. Caractérisation du contenu sonore

On recherche les parties d'un document contenant de la parole et celles contenant de la musique. Cela se fait en utilisant des modèles statistiques pour la musique et la parole.

3. Détecter des changements de locuteurs

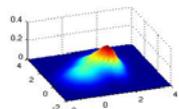
On détermine les instants correspondant à un changement de locuteur en détectant des ruptures dans les caractéristiques statistiques du signal.



Voix 1?

4. Détecter des locuteurs connus

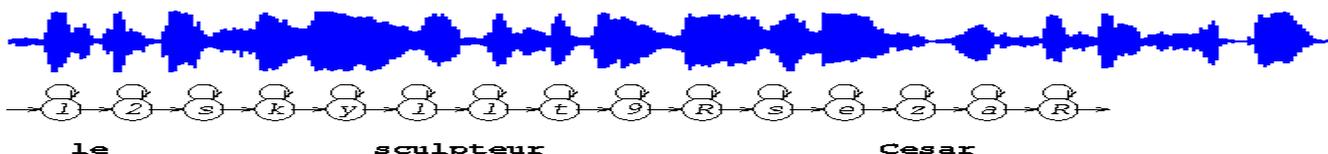
A partir d'une bibliothèque de voix connues, pour lesquels on dispose de modèles, on cherche à déterminer si un signal a été produit par un des locuteurs de la bibliothèque ou par un locuteur inconnu.



Voix 2?

Autre?

5. Transcrire la parole



La transcription se fait à partir d'un lexique des mots connus, d'un modèle statistique du langage régissant les successions de mots, d'une description phonétique de chacun des mots du vocabulaire et de modèles statistiques des phonèmes.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
En collaboration avec Telecom Paris.
contact : Guillaume Gravier – 02 99 24 72 39



Focaliser l'ordinateur sur votre voix
Plateau Traitement du son / équipe METISS

Focaliser l'ordinateur sur votre voix

Est-ce possible ? Et comment fait-on ?

Nous vous proposons trois étapes pour le découvrir



Studio d'enregistrement

Enregistrement de **voix**
Simulation de **mixage** stéréo



Ateliers de démixage et filtrage

éliminez votre voix (facile)

focalisez-vous sur votre voix (difficile)



Laboratoire de séparation de sources

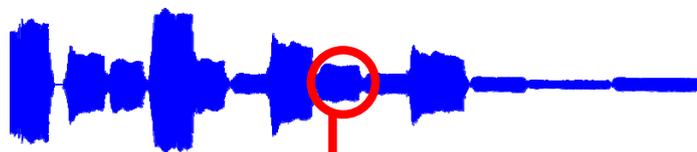
Démonstration d'algorithmes
expérimentaux de focalisation

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
contact : Rémi Gribonval – 02 99 84 25 06

IRISA - Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires - www.irisa.fr



Focaliser l'ordinateur sur votre voix
Plateau Traitement du son / équipe METISS

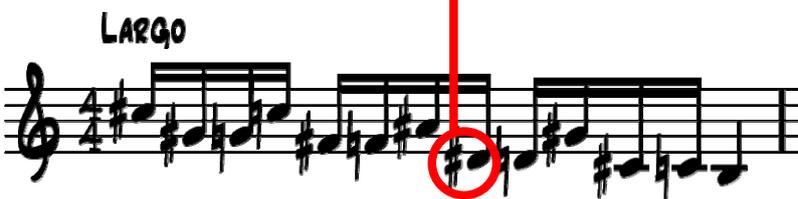
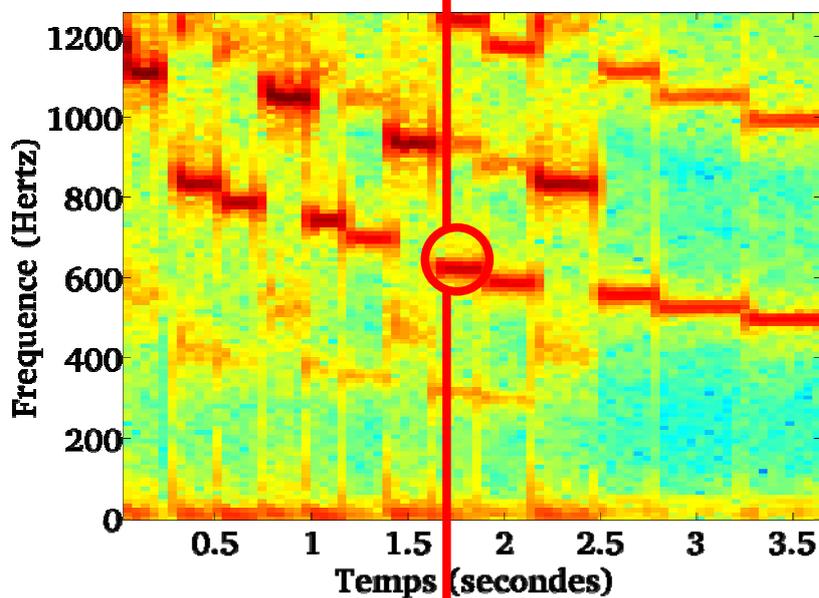


En chantant, en parlant ou en jouant d'un instrument, on produit une **onde sonore**. Un signal audio est généralement composé de la superposition de plusieurs ondes sonores issues de différentes sources.

Une fois enregistré et numérisé, on peut analyser un son pour obtenir une **représentation temps-fréquence**. Par analogie avec la chimie, la partie du son correspondant à une région temps-fréquence déterminée est appelée **atome**. Un ensemble d'atomes forme une **molécule** (les harmoniques par exemple), et le signal est un assemblage de molécules.

Lorsque le son est un mélange de plusieurs sources (instruments, voix), c'est à partir de la représentation temps-fréquence qu'on peut se **focaliser** sur une source. La première phase consiste à répertorier les atomes présents, et la deuxième à privilégier les atomes formant des molécules qui correspondent le mieux aux propriétés de la source.

Pour cela, on se fie par exemple à son **timbre** (type d'instrument, coloration harmonique, ...) ou à sa **position** dans l'espace sonore (par exemple, à gauche, à droite ou au milieu).



Bref historique de l'enregistrement

1877	phonographe à pavillon	monophonique, mécanique
1925	microphone	monophonique, électrique
1941	Fantasia, Disney	stéréophonique ("Fantasound")
1979	Compact Disc (CD)	numérique
1993	Dolby digital 5.1	5 canaux + basses

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe METISS
contact : Rémi Gribonval – 02 99 84 25 06



Immersion et Interactions en Réalité Virtuelle



Retour d'effort et collaborations

La réalité virtuelle permet de plonger des opérateurs dans un monde numérique. Nous voulons améliorer ce service en utilisant le retour d'effort et la collaboration distante. Le traitement du retour d'effort, grâce aux périphériques haptiques procurant des perceptions tactiles à l'utilisateur, apporte une meilleure immersion dans le monde virtuel. L'utilisation des réseaux de communications permet les collaborations à distance. De nombreuses sociétés de l'industrie manufacturière en partenariat avec des centres de recherche expérimentent de tels dispositifs dans des applications collaboratives distribuées de prototypage virtuel telles que le montage ou le démontage.

La démonstration

Deux opérateurs vont simuler dans une scène de réalité virtuelle, le chargement d'une bicyclette, d'une malle et de boîtes dans le coffre d'une Mégane Scenic. Les deux utilisateurs doivent coopérer pour ouvrir le coffre du véhicule puis pour y placer les objets virtuels. Cette manipulation vous montre des simulations de modèles physiques (la malle ou le vélo subissent la gravité et les collisions) et de modèles cinématiques (les portes et le haillon tournent sur leur charnières). Vous manipulerez un périphérique haptique et vous coordonnerez vos actions avec celles d'une personne travaillant sur un autre ordinateur.



Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe SIAMES
contact : Bruno Arnaldi – 02 99 84 72 61

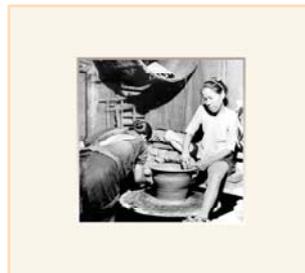
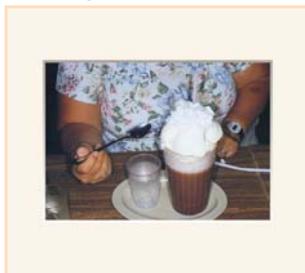


Musée virtuel de la photographie contemporaine.

Cette œuvre interactive est un protocole muséographique, permettant d'accueillir des expositions temporaires aux thématiques diverses. En d'autres termes, il s'agit d'un « outil d'exposition ». Ainsi nous exploitons des avantages de la réalité virtuelle tels que la portabilité et la flexibilité.



Ce projet concerne la conception d'un musée virtuel interactif. Il s'agit de la partie pratique d'une thèse de doctorat en arts plastiques qui concerne plus directement l'esthétique des œuvres artistiques interactives utilisant les nouvelles technologies dans le domaine de la réalité virtuelle. Ce travail est effectué par Ahad YARIRAD et se situe dans le cadre d'une collaboration entre le département arts plastiques de l'université de Rennes 2 et le projet SIAMES de l'IRISA.



Le sujet choisi pour cette exposition virtuelle porte sur les droits de la femme et de l'enfant. Elle se compose de 25 paires de photographies sélectionnées parmi 4300 œuvres de photographes internationaux. Chaque paire est composée d'une première image en couleur montrant des situations agréables, une société idéale comme on peut la voir à la télévision ou dans les publicités, et d'une deuxième image en noir et blanc représentant les faces cachées de la société, des situations réelles mais occultées. Ces photos sont en opposition et il appartient à l'utilisateur de les faire se confronter.



Le tatouage d'images, qu'est-ce que c'est ?

Steganographica

La **stéganographie** est l'art de cacher secrètement des informations dans un média sans éveiller les soupçons.

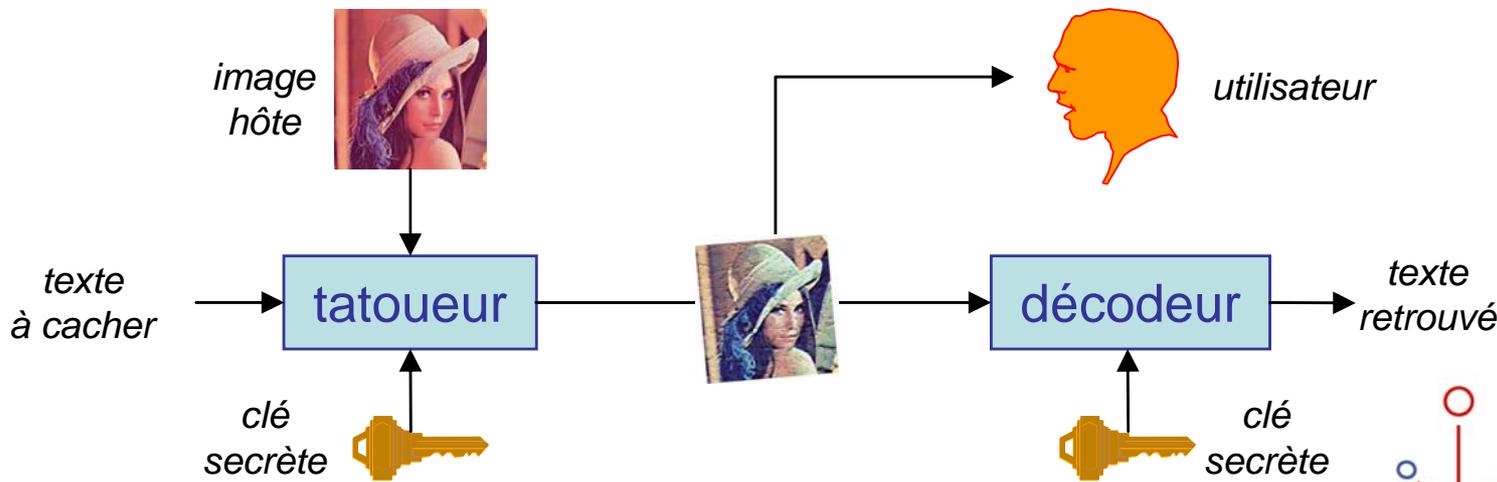
Cette technique voisine de la cryptographie remonte à l'antiquité (Histiaeus, 440 av J.C.).

Aujourd'hui, elle retrouve un regain d'intérêt grâce à l'informatique.

(L'un des plus anciens livres sur la stéganographie : Schola Steganographica, G. Schotti, 1665, Whipple Library, Cambridge, R.U.)



Le principe du tatouage d'images



C'est une **chaîne de télécommunication numérique** avec des contraintes un peu particulières :

- Invisibilité (on parle parfois de filigrane numérique),
- Capacité (taille du texte à cacher),
- Robustesse / Fragilité (résiste ou non aux traitements d'images),
- Sécurité (accès limité aux informations cachées).



Le tatouage d'images, ses applications

Voleur d'images !

Imaginons le site Internet d'un photographe. Pour sécuriser ses photos, il cache son identité dans ses clichés.



identifiant

Un usurpateur copie ses photos pour les revendre. Notre photographe s'en aperçoit et porte plainte. Lors du procès, notre photographe amène la preuve qu'il est bien l'auteur de ces photos grâce au tatouage.

Il faut savoir retrouver les informations cachées même après détérioration du média. On parle de **tatouage numérique robuste**. Le message est lié au média comme un tatouage sur la peau.



identifiant

Parce que tu as vu, tu as cru !

Trucage détecté !



Imaginons des appareils photo numériques insérant en surimpression **un filigrane fragile et invisible**.

La moindre modification corrompt le filigrane de l'image. C'est bon moyen pour déceler les photo-montages.

Ainsi, nous restaurons la confiance en des photographies de reporters.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe TEMICS
contact : Teddy Furon – 02 99 84 71 98



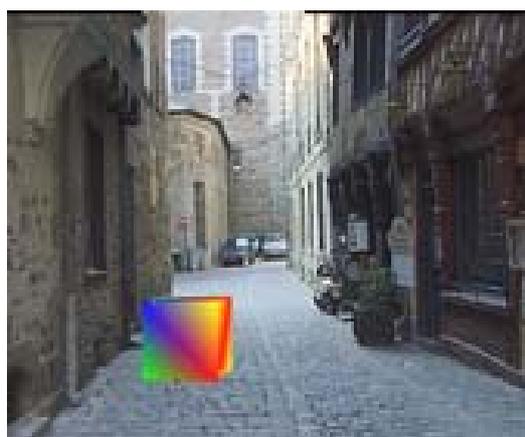
Navigation 3D dans une vidéo



Acquérir une vidéo et ...



... l'explorer en 3D,



... rajouter des objets,



... changer l'éclairage,



... la regarder en stéréo,

... grâce à la
modélisation 3D!

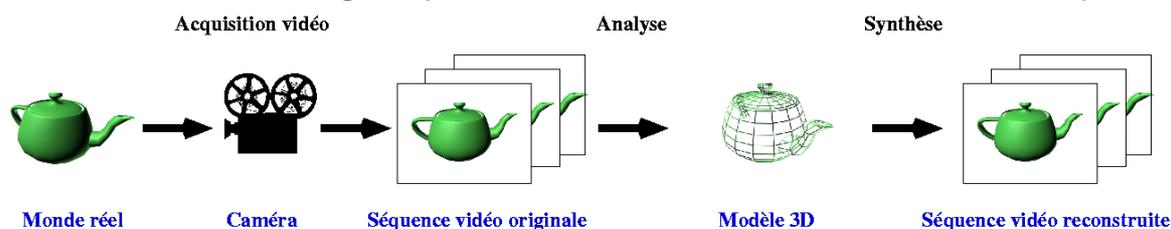


Navigation 3D dans une vidéo

Principe général : Analyse synthèse

Analyse : calcul d'un modèle 3D de la scène à partir des images de la vidéo

Synthèse : calcul d'une image à partir d'un modèle 3D texturé et d'un point de vue

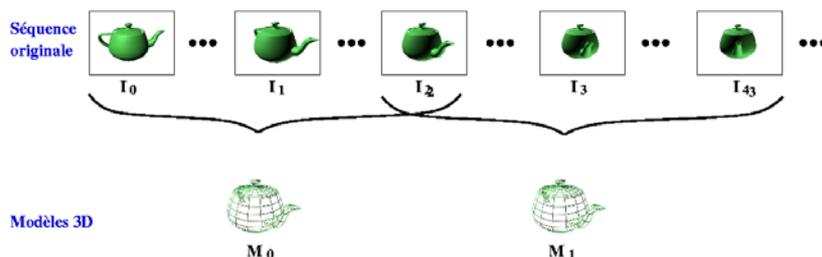


Méthodologie :

L'extraction d'informations 3D à partir d'images est un problème classique de la vision par ordinateur. Comme le fait l'œil humain, on utilise les différences entre plusieurs images d'un même objet (ou *parallaxe*) pour estimer sa profondeur.

Pour utiliser ce principe, on doit supposer que la scène filmée est fixe (elle ne contient pas d'objets en mouvement), et que la caméra se déplace. On dispose ainsi de plusieurs points de vue de la même scène. Le trajet de la caméra n'est pas connu. Il doit donc aussi être calculé à partir de la vidéo. Un point difficile est de retrouver pour chaque pixel, la position qui lui correspond dans les autres images. Une fois la profondeur estimée, on construit un modèle 3D à facettes triangulaires. à partir de ce modèle 3D et des positions de la caméra, on peut recréer par synthèse d'image la vidéo d'origine... ou une vidéo différente en modifiant le trajet de la caméra ou le modèle 3D de la scène. Pour créer une séquence stéréo, on définit un trajet virtuel de caméra légèrement décalé horizontalement par rapport au trajet original. La séquence ainsi créée et l'originale sont envoyées sur chacun des yeux, et on perçoit alors le relief.

Dans notre algorithme, la vidéo est découpée en sous-parties et un modèle 3D différent est calculé pour chaque partie.



Applications :

- tourisme virtuel : visite virtuelle dans des environnements réalistes,
- réalité augmentée : incrustation d'avatars, d'informations
- codage très bas débit : pour visualisation sur portable

Remerciements : Ces travaux ont été réalisés par Franck Galpin, Raphaële Balter, Philippe Coval et Luce Morin dans le cadre de plusieurs collaborations : projet RNRT V2net (TMM, FT R&D, LABRI, IWI...), thèse CIFRE avec France-Telecom R&D, réseau d'excellence européen NOÉ - SIMILAR, ARC Telegeo (Inria-Sophia, Inria-Lorraine, ENST, Insa-Lyon)

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe TEMICS
contact : Luce Morin – 02 99 84 73 45



Echographie tridimensionnelle : robotique et imagerie interventionnelle

Echographie 3D

L'échographie tridimensionnelle est utilisée dans de nombreuses applications médicales: imagerie vasculaire, cardiologie, obstétrique, imagerie du nourrisson et imagerie per-opératoire (pendant une intervention chirurgicale). Ce type d'imagerie permet par exemple, à partir des informations quantitatives obtenues sur la géométrie d'une artère, d'estimer son vieillissement et de suivre l'évolution de plaques d'athérome (dépôts gras obstruant les artères).

Différents types de capteur

○ Sonde 3D: La technologie des sondes échographiques 3D repose soit sur l'utilisation de barrettes (sonde 1D) à balayage mécanique ou électronique, soit sur l'utilisation de matrices de transducteurs (sonde 2D). Actuellement, le coût de ces sondes 3D et leur champ de vue limitent leur utilisation clinique.

○ Sonde 2D et système de localisation: Cette technique consiste à déplacer une sonde échographique 2D classique munie d'un système de localisation sur la zone d'intérêt du patient à examiner. Les positions relatives entre chaque coupe échographique fournies par le système de localisation permettent ensuite de recalibrer les coupes d'image 2D dans un repère de référence 3D afin d'obtenir l'information tridimensionnelle.

Domaines de recherche: imagerie per-opératoire et robotique

○ Imagerie per-opératoire: Afin de préparer son geste, le chirurgien s'appuie sur des images (anatomiques, fonctionnelles) acquises avant l'intervention. Cette cartographie peut être mise en correspondance avec le champ opératoire grâce à des systèmes dits de « neuronavigation ». Malheureusement, les tissus se déforment durant l'intervention et limitent l'efficacité de ces systèmes. L'imagerie per-opératoire est un moyen d'estimer et de compenser ces déformations.

○ Acquisition robotisée:



Nos travaux de recherche visent à optimiser l'acquisition échographique 3D en déplaçant automatiquement une sonde 2D à l'aide d'un robot médical. Les applications envisagées tournent autour de nouvelles fonctionnalités d'aide au clinicien (examens à distance).

Ces travaux sont menés à l'IRISA par les équipes Lagadic et Visages
contact : Alexandre Krupa – Pierre Hellier



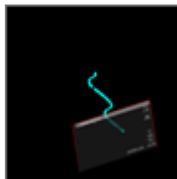
Echographie tridimensionnelle : robotique et imagerie interventionnelle

Première tâche robotique: calibrage automatique du système

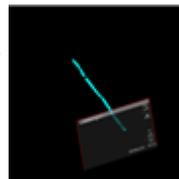
○ Afin d'obtenir une reconstruction 3D correcte des éléments anatomiques observés, il est nécessaire de connaître précisément la position relative entre la sonde et l'effecteur du robot ainsi que les facteurs d'échelle de l'image échographique.

Exemple de reconstructions 3D (fil droit):

calibrage incorrect



calibrage correct



○ En pratique, ces paramètres sont estimés par une procédure de calibrage qui consiste à positionner, avec différentes orientations, le plan d'observation de la sonde sur l'intersection de deux fils de nylon croisés et immergés dans l'eau (point fixe). Un algorithme permet ensuite d'estimer les paramètres recherchés à partir des mesures des coordonnées du point dans l'image et des positions de l'effecteur.

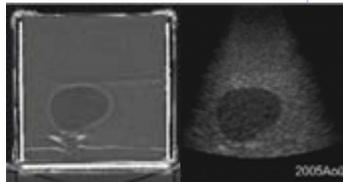
○ Un asservissement visuel utilisant l'information échographique a été développé pour automatiser le positionnement de la sonde. Ce dernier permet de centrer automatiquement les sections des deux fils sur une cible définie dans l'image tout en amenant la sonde à une orientation donnée.



Imagerie per-opératoire et fusion d'images

○ Une première étape est le calcul de la transformation entre les images pre-opératoires et le champ opératoire. Celle-ci est effectuée en repérant un ensemble de points homologues dans les deux scènes.

○ Il est alors possible de fusionner les images acquises avant l'intervention avec celles acquises en cours d'intervention. A gauche, le scanner X; à droite, l'image échographique correspondante.



Ces travaux sont menés à l'IRISA par les équipes Lagadic et Visages
contact : Alexandre Krupa – Pierre Hellier



Des robots qui voient...

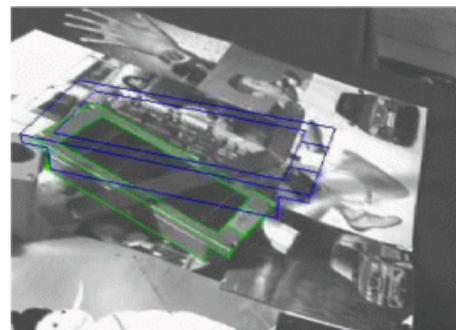
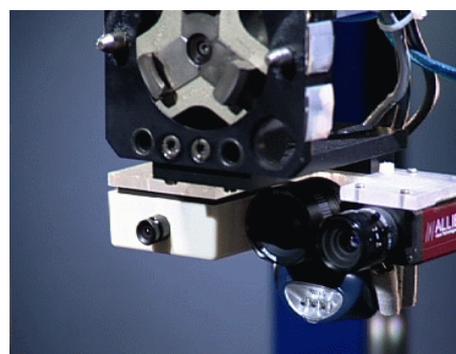
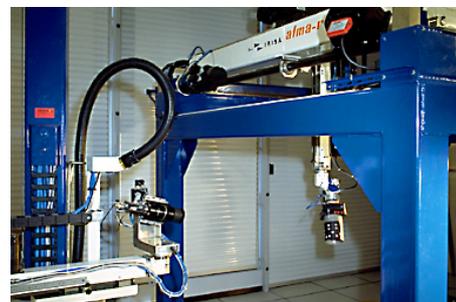
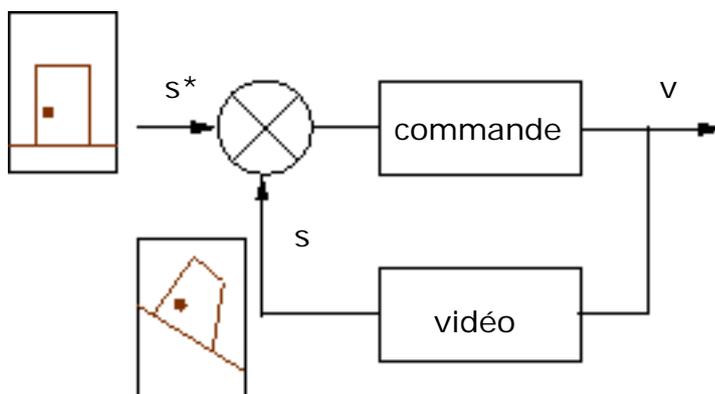
Les robots prennent un part de plus en plus importante dans l'industrie. Mais une des limitations actuelle concerne leur capacité à interagir dynamiquement avec leur environnement. Donner la vue à un robot paraît séduisant et permet de répondre à bon nombre d'applications en robotique. Depuis plus d'une décennie, l'Irisa mène des activités de recherche dans le domaine de la vision robotique en s'appuyant sur des techniques d'asservissement visuel.

Asservissement visuel

Les techniques d'asservissement visuel consistent à utiliser les informations fournies par un capteur de vision pour contrôler les mouvements d'un système dynamique. L'approche que nous développons consiste à spécifier le

problème en termes de régulation dans l'image. Elle permet de compenser les imprécisions des modèles, aussi bien du capteur que du système à commander, par

des lois de commande robustes en boucle fermée sur les informations visuelles extraites de l'image.



Informations visuelles

Avec un capteur de vision, fournissant des informations 2D, la nature des informations visuelles potentielles est extrêmement riche, puisque l'on peut considérer en asservissement visuel aussi bien des informations 2D, que des informations 3D. De cette richesse provient la problématique majeure de l'asservissement visuel, à savoir, parmi l'ensemble des informations potentielles, comment sélectionner celles qui fourniront un comportement satisfaisant au système. Il convient également de développer des algorithmes de traitements d'images à la cadence vidéo pour extraire et suivre les mesures dans les images acquises.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Lagadic
contact : François Chaumette – 02 99 84 72 55

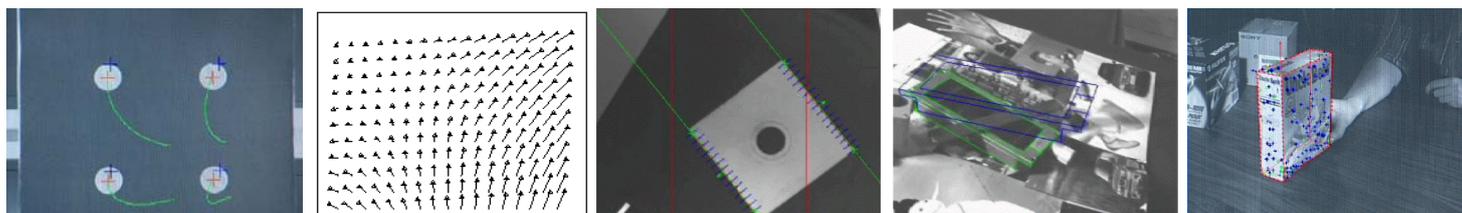




Des robots qui voient...

Traitements d'images

Depuis le début des années 90, l'évolution régulière de l'informatique nous permet de mettre en œuvre, en temps-réel, des algorithmes de traitements d'images de plus en plus complexes. Ils nous permettent d'envisager une très grande variété d'applications industrielles potentielles.



1990

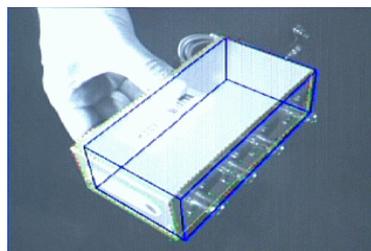
1995

1998

2002

2005

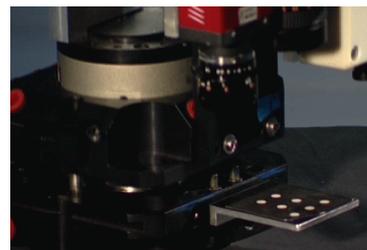
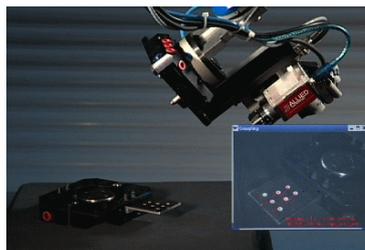
Domaines d'application



Les techniques d'asservissement visuel permettent d'aboutir à des applications:

○ de positionnement du système par rapport à son environnement, pour par exemple inspecter des objets,

○ de manipulation d'outils pour automatiser un process de fabrication ou, comme ci-contre, intervenir en environnement nucléaire contaminé (collaboration avec EDF),



○ de contrôle des mouvements d'une caméra pour la poursuite d'objets mobiles dans le domaine de la vidéo surveillance.

D'autres applications existent également dans le domaine de l'aéronautique, de la robotique médicale, de l'automobile, de l'animation...

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Lagadic
contact : François Chaumette – 02 99 84 72 55



Traitement de l'écriture et du document numérique

Recherche d'un document d'archive par son contenu manuscrit

De nombreux documents d'archive ont été numérisés, mais rechercher une page demande encore un long feuilletage. **Indexer automatiquement** ces documents par le nom patronymique permettra de retrouver un document beaucoup plus rapidement. Deux difficultés pour réaliser cette indexation (étape 1) : trouver l'emplacement de ce nom dans le document et reconnaître ce nom manuscrit pour indexer.

Comment ça marche ?

Étape 1 : Indexation par analyse de document



Reconnaissance de la structure du document



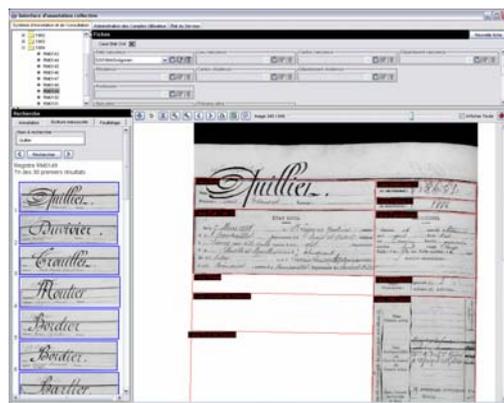
Localisation de la case contenant le patronyme.



Extraction et interprétation de l'écriture.

- Enregistrement dans la base de données du lien « interprétation du nom -> image »

Étape 2 : Recherche d'un document sur la plate-forme d'annotations



- Saisie d'un patronyme (ici « Quillier »)
- Sélection automatique dans la base de données et affichage des images les plus ressemblantes

Les documents traités sont des documents structurés, par exemple, des registres de matricules militaires du XIX^e siècle.

Ce logiciel permet d'accéder à des documents dont certaines informations sont **non communicables** (renseignements médicaux). Ces zones sont masquées automatiquement lors de l'affichage.

Une plate-forme **d'annotations collectives** permet aux utilisateurs de compléter eux-mêmes la description des images (par exemple « nom de la mère »).

Ce logiciel est installé sur le site des archives départementales des Yvelines (www.archives.yvelines.fr) et le sera prochainement au centre historique des archives nationales et aux archives de la ville de Lannion.



Traitement de l'écriture et du document numérique

Un stylo pour interagir avec une machine ?

- Utiliser un moyen de communication connu de tous
- Proposer une interaction avec le PC plus intuitive que le clavier et la souris
- Proposer un mode d'interaction adapté aux situations de mobilité (prise de note sur un chantier, dans des services hospitaliers, etc.)
- Prendre des notes manuscrites et les mettre en page à la volée sur le PC stylo

Partitions musicales sur tablette PC



Prise de notes sur PDA



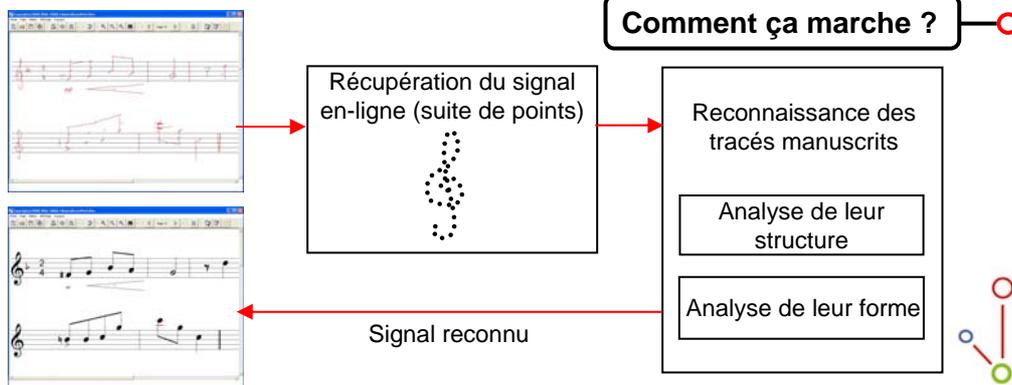
Saisie d'un SMS sur téléphone mobile



Annotation de documents sur écran tactile



Comment ça marche ?



Quelles sont les problématiques ?

- Reconnaissance de l'écriture manuscrite
- Reconnaissance de formes manuscrites
- Apprentissage automatique et classification
- Modélisation de connaissances structurelles, syntaxiques, sémantiques...
- Ergonomie des interfaces stylo





Images Virtuelles pour la Neurochirurgie
Plateau thématique Santé

Neurochirurgie Assistée par l'Image Multimodale ou
Comment les images médicales du patient aident le neurochirurgien ...

EEG/MEG	IRM/IRMf	TEP/TEMP ...	Acquisition

			Préparation
--	--	--	-------------

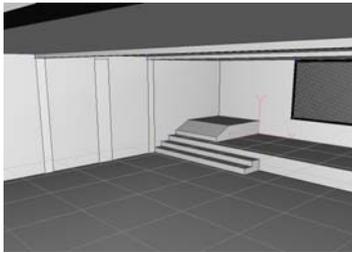
		Chirurgie





Réalité augmentée temps-réel

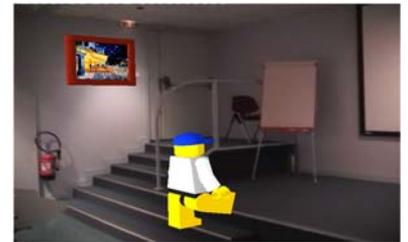
Objectif : incrustation d'objets virtuels en temps-réel dans une séquence vidéo



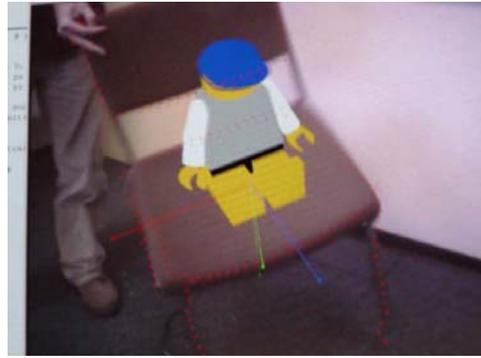
+



=



Localisation d'une caméra en utilisant un modèle de la scène



- Précision, robustesse •
- Rapidité •
- Occultation partielles •

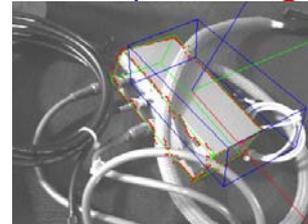
Applications:
Applications industrielles : design interactif, visualisation, robotique, maintenance
Applications multimédia : tv, marketing, jeux vidéo



Intégration dans un module d'animation



Robotique Jeux



Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Lagadic
contact : Eric Marchand – 02 99 84 74 27



Puzzles algorithmiques
Plateau Santé / Symbiose

Assemblage

Séquencer le génome de l'homme, c'est trouver l'ordre des 3 milliards de *nucléotides* A, C, G, et T qui le composent. Les techniques actuelles séquencent le génome par petits bouts de 500 à 1000 nucléotides. Le problème est de reconstituer, **comme pour un puzzle**, l'ensemble du génome à partir de ces petits bouts..

```

GTATCTCGTT
  ATCTCTTTCT
    TATCGTTCTAAGC
      GTATCTCGTTCTAAGC
  
```

```

  KLVMPATCIAC
RSGTKVMPVTCIWA
  UGLHVMPHTCISRTK
    VMPXTCI
  
```

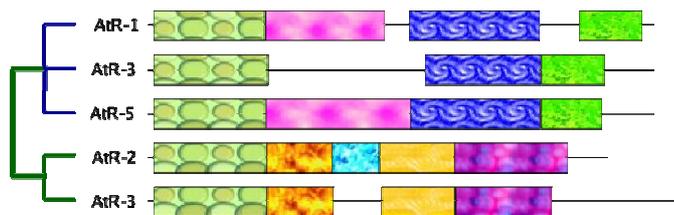
Découverte de motifs

Pour comparer la structure 3D des protéines, une première étape est de chercher des ressemblances dans leurs séquences d'acides aminés. Ici, toutes les protéines de la famille ont un motif commun qu'il faut retrouver.

Classification

Lorsqu'on a trouvé les motifs, on veut les trier pour regrouper ceux qui peuvent induire une fonction similaire.

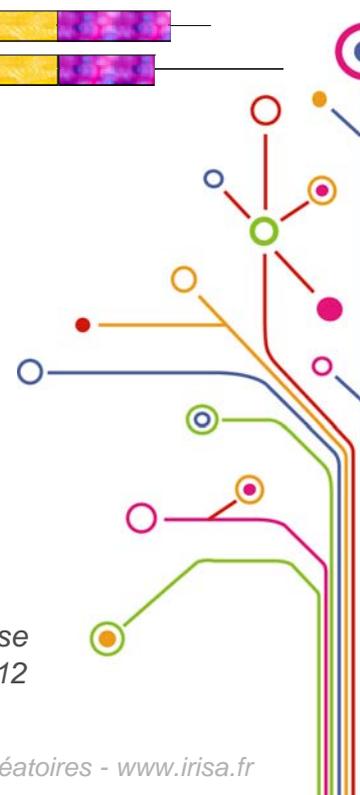
Problème : Quel est le meilleur regroupement possible ?



Recherchez votre prénom dans le génome !

Les motifs servent aussi à découvrir de nouveaux gènes. Comme dans la fonction "rechercher" de votre traitement de texte, on souhaite trouver toutes les séquences qui contiennent un motif... éventuellement avec des erreurs d'orthographe ! Ces recherches sur le génome entier peuvent durer très longtemps : les bio-informaticiens inventent des algorithmes et des machines comme Rdisk pour les accélérer.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Symbiose
contact : Jacques Nicolas – 02 99 84 73 12

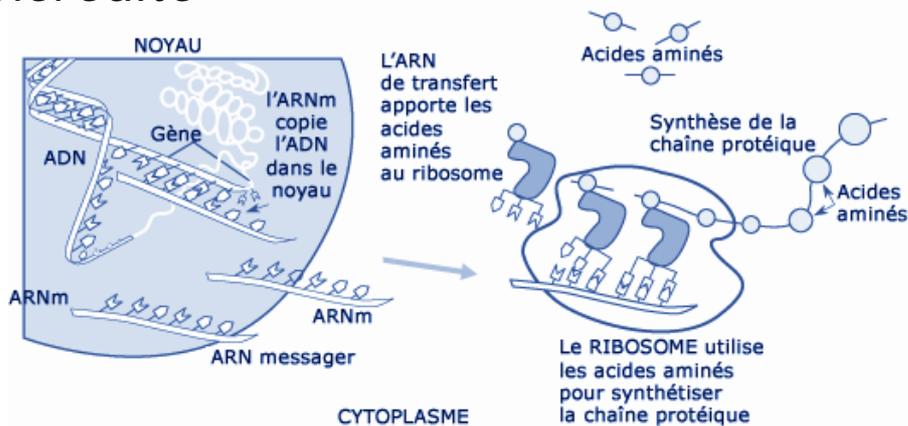




Puzzles algorithmiques
Plateau Santé / Symbiose

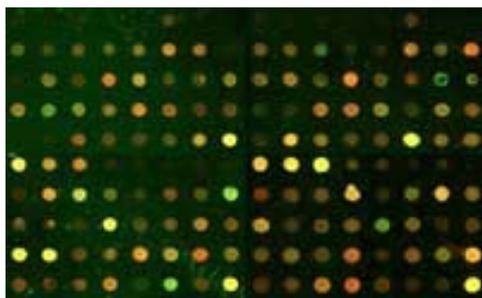
L'ADN, support de l'hérédité

Les lois de l'hérédité sont connues depuis 1865 (Mendel)... mais ce n'est qu'en 1953 que Watson et Crick découvrirent la *double hélice de l'ADN*. La chaîne d'ADN est une longue succession de 4 caractères, A, C, G, et T, qui codent les *protéines*, molécules de base des cellules.



Génomique

Grâce aux techniques automatisées de séquençage, on connaît aujourd'hui le *génome* complet de plusieurs espèces. La construction et l'analyse de ce long texte posent des difficultés de calcul évoquées dans les trois puzzles. Comment traiter toutes ces données ? Depuis les années 1970, les chercheurs ont imaginé des outils théoriques comme les *arbres à suffixes*. Dans les années 1980, d'autres recherches en électronique des processeurs ont conduit aux *processeurs reconfigurables* FPGA qui permettent aujourd'hui de construire des *machines spécialisées* comme Rdisk.



Les puces à ADN servent à déterminer si un gène est exprimé ou non dans une cellule et en quelle quantité.

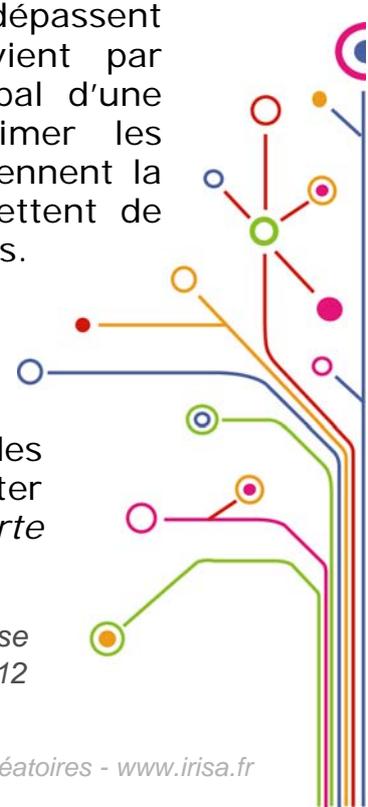
Post-génomique

Depuis les années 1990, une partie des recherches en bio-informatique dépassent le cadre du génome. On revient par exemple au fonctionnement global d'une cellule pour chercher à exprimer les *réseaux de régulation* qui maintiennent la cellule en équilibre ou lui permettent de s'adapter à de nouvelles conditions.

Enjeux de la bio-informatique

Que cela soit par la génomique ou la post-génomique, les méthodes mises en place par les bio-informaticiens permettent de faciliter considérablement des applications importantes comme la *découverte de nouveaux médicaments* et le *dépistage de maladies*.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Symbiose
contact : Jacques Nicolas – 02 99 84 73 12





Surveiller l'intégrité de structures civiles
1. Ponts

Les ponts vibrent et ... vieillissent

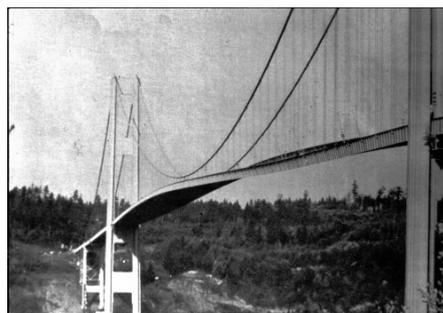
Savoir **détecter** et **diagnostiquer** de petits changements de comportement (événements caractéristiques ou au contraire indésirables tels que **anomalies, endommagements, pannes**) dans des structures ou procédés complexes, est utile pour surveiller leur intégrité à mesure qu'ils vieillissent et pour effectuer une maintenance appropriée. La maîtrise du vieillissement de l'infrastructure civile (ponts, barrages) en est un exemple important.



Surveiller les vibrations pour ...

L'enjeu est de détecter, localiser et diagnostiquer de petits changements de comportement vibratoire avant qu'ils n'évoluent vers des endommagements indésirables, voire catastrophiques.

*... diagnostiquer
les endommagements*



*... et prévenir
les catastrophes*

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Sisthem
contact : Michèle Basseville – 02 99 84 72 36



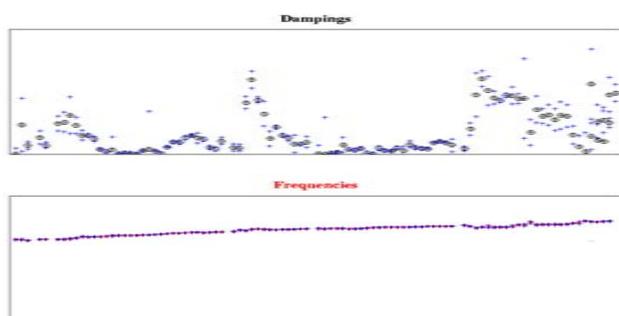
Surveiller l'intégrité de structures civiles
2. Avions et fusées

Les avions et fusées vibrent

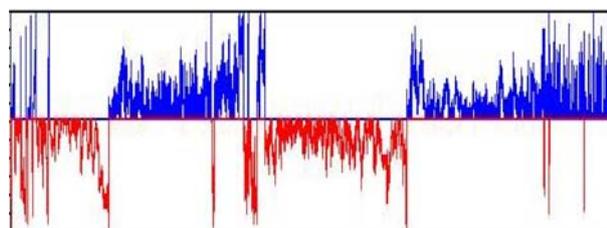
Toute structure un tant soit peu flexible et plongée dans un écoulement est soumise à des forces induites par le mouvement de la structure dans cet écoulement. Ces forces influent sur le comportement dynamique (la manière de se déformer en vibrant) de la structure, ici l'avion, et peuvent aller jusqu'à induire des instabilités.



Surveiller les vibrations pour ...

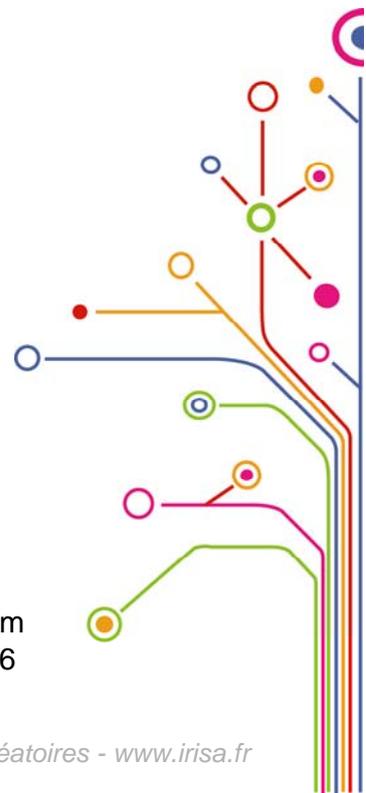


L'enjeu est de détecter, de manière précoce, des petits changements particuliers de comportement vibratoire (amortissements), pour renforcer la garantie de stabilité de la structure.



... renforcer la stabilité

Ces travaux sont menés à l'IRISA par l'équipe Sisthem
contact : Michèle Basseville – 02 99 84 72 36





Aide à la conception de systèmes embarqués

Fiabilité des logiciels et des matériels

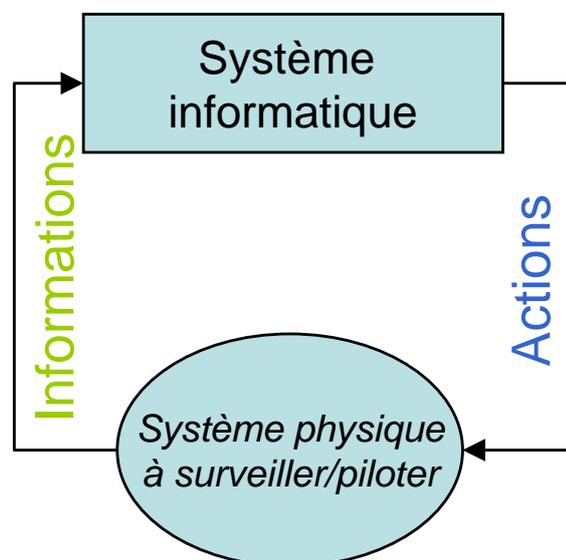
Les systèmes embarqués

Aujourd'hui, une très grande part des systèmes informatiques fabriqués et utilisés dans le monde sont des systèmes embarqués. On les trouve dans les télécommunications, les transports (automobile, avion, train) et dans de nombreuses autres applications critiques (contrôle aérien, régulation et alarmes des centrales).

Leurs caractéristiques

La caractéristique commune à tous les systèmes embarqués est de fonctionner en **permanence** et en constante **interaction avec l'environnement**.

Le système capte et analyse un flux d'informations provenant de l'environnement et décide quasi-simultanément d'une réponse appropriée à ce flux.



Les méthodes formelles

La panne d'un système pouvant avoir des conséquences catastrophiques sur l'environnement, le développement des applications embarquées est l'objet de processus plus ou moins lourds, visant à éliminer tout risque de défaillance du système. La **correction**, basée sur des **méthodes formelles**, s'appuyant sur des **modèles mathématiques** peut être envisagée par

- **vérification** des propriétés attendues
- **contrôle** en empêchant les comportements fautifs
- **test** de l'implémentation d'un tel système

Ces travaux sont menés à l'IRISA par les équipes espresso, VerTeCs, S4

L'institut de formation supérieure
en informatique et communication



L'**IFSIC** : Un institut de l'**UNIVERSITÉ DE RENNES 1**, une compétence reconnue en informatique et télécommunication, un environnement accueillant, et un plateau technique moderne.

Venez y étudier l'informatique !

La **Licence** : les sciences vous intéressent ? Et vous avez un faible pour l'informatique ? Entrez dans les sciences en vous orientant progressivement vers l'informatique en préparant une licence d'informatique.

Le **Master** : vous voulez aller au-delà de votre Licence d'informatique ? Devenez spécialiste en informatique pour évoluer dans l'industrie, ou vous préparer aux métiers de la recherche.

La **MIAGE** : vous vous intéressez à la gestion des entreprises, tout en souhaitant rester informaticien ? Venez étudier les «Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises».

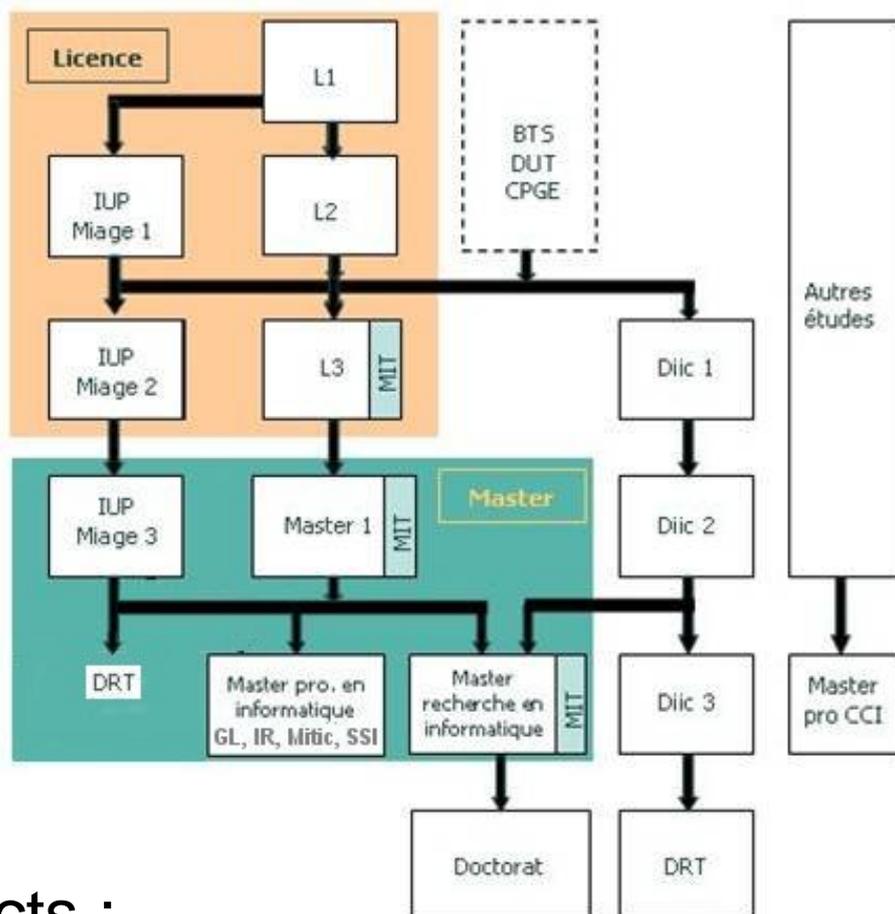
Le **DIIC** : vous voulez devenir ingénieur ? Les nouvelles technologies vous intéressent ? Devenez ingénieur en informatique et communication.

Le **doctorat** : la recherche en informatique vous tente ? Vous êtes curieux, créatif et accrocheur ? Devenez enseignant ou chercheur en préparant un doctorat dans un laboratoire d'envergure mondiale

La **formation continue** : vous voulez évoluer dans votre carrière ? Vous voulez relever les défis des nouvelles technologies ? La formation continue peut vous aider.



L'institut de formation supérieure
en informatique et communication



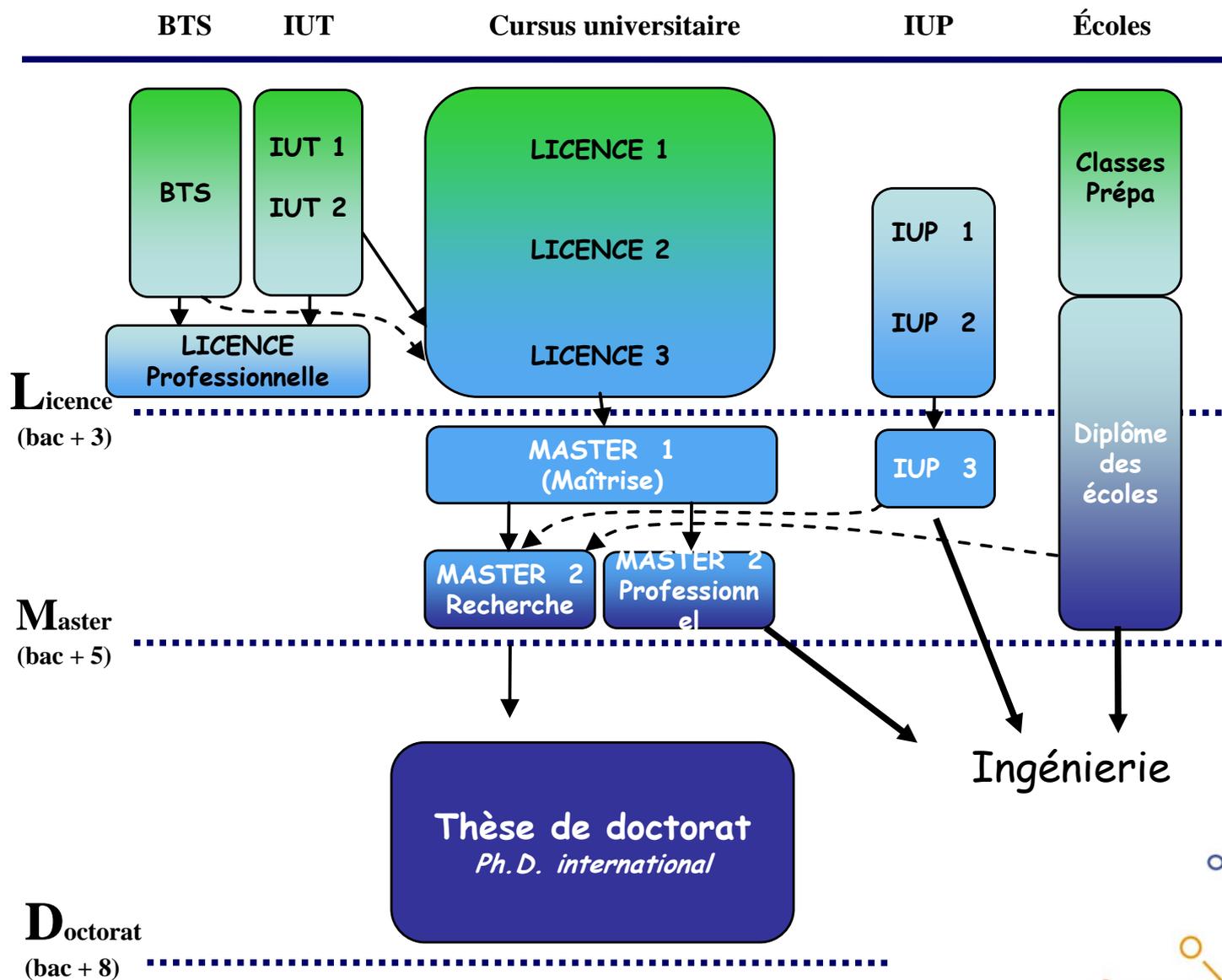
Contacts :

- Site Web : www.ifsic.univ-rennes1.fr
- IUP-Miage : secr-miage@univ-rennes1.fr
- DIIC : secr-diic@univ-rennes1.fr
- Licence : secr-lic-info@univ-rennes1.fr
- Master1 : resp-m1-info@univ-rennes1.fr
- Master2 CCI : resp-m2-info-cci@univ-rennes1.fr
- Master2 SSI : resp-m2-ssi@univ-rennes1.fr
- Master2 GL : resp-m2-info-gl@univ-rennes1.fr
- Master2 Mitic : resp-m2-info-mitic@univ-rennes1.fr
- Master2 IR : resp-m2-info-ir@univ-rennes1.fr
- Master2 recherche : resp-m2-info-rech@univ-rennes1.fr
- Formation continue : francoise.hamon@univ-rennes1.fr



ADOC : association des doctorants

Comment arriver au doctorat ?



Réalisé par l'ADOC - www.irisa.fr/adoc
contact : 02 99 24 75 08 ou contact.adoc@irisa.fr

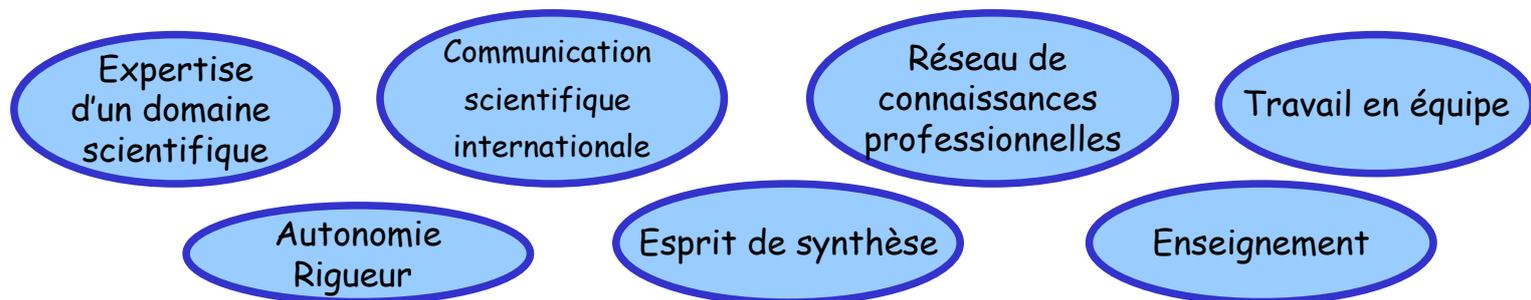


ADOC : association des doctorants

Qu'est-ce qu'un doctorat ?

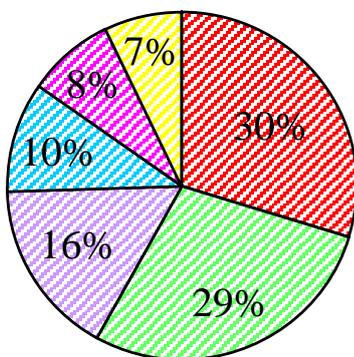
- Travail de recherche de 3 ans pour apporter une solution originale à une problématique ouverte
- Étude approfondie de l'état de l'art d'un domaine de recherche
- Diffusion des innovations apportées (articles, conférences...)
- Rédaction d'un mémoire et soutenance
- Jury de spécialistes qui attribue le titre de Docteur
- Formations (communication, entreprise, anglais...)

Ce qu'apporte un doctorat ?



Et une fois docteur ?

- Emplois temporaires : A.T.E.R. (Attaché Temporaire à l'Enseignement et à la Recherche), post-doc (contrat de chercheur d'un à trois ans)
- Recherche publique : maître de conférences, chargé de recherche
- Recherche à l'étranger
- Entreprises : R & D, cadre, formateur



- Enseignement supérieur
- Entreprises
- Post-doc (surtout à l'étranger)
- A.T.E.R.
- Autres
- Organismes de recherche

D'après le rapport sur les études doctorales du ministère de la recherche, 2001 (18 mois après soutenance) pour les domaines de l'informatique et des mathématiques

Réalisé par l'ADOC - www.irisa.fr/adoc
contact : 02 99 24 75 08 ou contact.adoc@irisa.fr



JURISTE MARCHES PUBLICS

Activités

- Rédaction, passation et suivi juridique des marchés publics du laboratoire (maintenance, licence, équipements, colloques, conférences, prestations de services, travaux)
- Planification des procédures (rédaction du cahier des charges, publicité, commission d'appel d'offres, analyses, transmission aux autorités de contrôles, notification, avis d'attribution)
- Veille juridique et analyse des textes réglementaires
- Mission de conseil et d'assistance auprès des agents du Service et de l'Unité de Recherche notamment auprès des responsables « achat » de l'IRISA sur le choix et les procédures à mettre en œuvre en matière de marchés publics
- Relations avec les autorités de tutelle

Connaissances et aptitudes

- Connaître le code des marchés publics et les directives communautaires concernant les marchés publics
- Bonnes connaissances juridiques générales : en droit administratif, en droit civil et en droit de la propriété intellectuelle
- Sens de la communication et de l'organisation.

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service administratif et financier



Juriste « Contrats – Propriété Intellectuelle »

Activités :

- **Négociation, rédaction des contrats (recherche, collaboration, licences, cessions, confidentialité, consortium agreement, divers...)**
- **Consultations juridiques (Propriété intellectuelle, droit général, diverses...)**
- **Groupes de travail et réseau de compétences**

Connaissances :

- **Propriété Intellectuelle (propriété littéraire et artistique, logiciel, brevets, marques, dessins et modèles)**
- **Droit civil**
- **Droit des affaires**
- **Droit des contrats civils et commerciaux**
- **Procédures collectives**
- **Droit public**

Aptitudes :

- **Capacités d'analyse**
- **Rigueur**
- **Sens de l'organisation**
- **Sens de la communication**
- **Sens relationnel**
- **Anglais**

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service administratif et financier



Gestionnaire au sein du bureau
des missions

Chaque jour un tour du monde en un clic

Activités

- Etude des devis de voyages de Los Angeles à Taipei en passant par Goteborg
- Emission des ordres de missions
- Réservation de la billetterie air, fer, mer
- Inscriptions aux différents colloques
- Engagement des dépenses selon l'entité dépen-sière : INRIA, CNRS, Université de RENNES 1
- Remboursement des frais de déplacements aux agents selon une démarche qualité
- Suivi financier de la consommation des crédits

Compétences et aptitudes

- Goût des relations humaines, du contact et travail en équipe
- Qualités d'organisation, gestion des priorités.
- Sens des responsabilités et des initiatives
- Connaissances des règles de la comptabilité publique
- Anglais



Gestionnaire des ressources humaines

Activités

- Conseil et assistance réglementaires auprès des responsables et personnels de l'unité de recherche
- Gestion administrative des carrières des personnels de l'unité de recherche (du recrutement à la retraite).
- Organisation et suivi des concours externes de recrutement.
- Elaboration de tableaux de bord.

Connaissances et aptitudes

- Statut des fonctionnaires (Etat, Etablissements publics de recherche)
- Qualités relationnelles et d'écoute.
- Rigueur, organisation, sens des responsabilités, esprit d'équipe.
- Sens de la confidentialité.
- Maîtrise des outils bureautiques (word, excel)

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service ressources humaines



Responsable formation

Activités

- Elaborer le plan de formation : recueils des besoins formation, synthèse des entretiens annuels d'activité
- Mettre en place les actions de formation : rédaction des cahiers des charges, choix des prestataires et évaluation des formations
- Définir et gérer le budget de formation, établir des tableaux de bords
- Accompagner des parcours de reconversion

Connaissances et aptitudes

- Connaître le statut des fonctionnaires et la réglementation formation
- Connaître l'organisation de l'organisme, comprendre les organisations des services/projets
- Aptitude à conduire des entretiens individuels
- Qualités relationnelles et d'écoute
- Qualité de gestion et d'organisation

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service ressources humaines



Gestionnaire des recettes

Activités

- Gestion financière prévisionnelle des contrats de recherche
- Contrôle et suivi de l'exécution financière des contrats de recherche, établissement de la facturation...
- Montage financier et administratif des contrats européens
- Coordination administrative et financière de certains projets européens

Connaissances et aptitudes

- Règles de la comptabilité publique
- Règles de gestion des contrats européens
- Rigueur, qualités d'organisation, sens des responsabilités et esprit d'équipe
- Maîtrise de l'anglais (lu, écrit et parlé) pour la gestion des contrats européens
- Qualités relationnelles et rédactionnelles

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service administratif et financier



Gestionnaire budgétaire

Activités

- Préparation budgétaire : Établissement des budgets prévisionnels...
- Mise en place du budget
- Préparation et mise en place des modifications budgétaires
- Suivi des enveloppes budgétaires et des engagements comptables
- Suivi des opérations d'investissement
- Contrôle de la bonne exécution des dépenses et de la réalisation des recettes

Connaissances et aptitudes

- Cadre budgétaire applicable aux EPST
- Règles de la comptabilité publique
- Rigueur, qualités d'organisation, sens des responsabilités et esprit d'équipe

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service administratif et financier



Gestionnaire des dépenses

Activités

- Passation des commandes (sur marché ou hors marché)
- Liquidation des factures
- Gestion administrative et financière des marchés publics passés par le laboratoire
- Suivi de l'inventaire et des affaires domaniales

Connaissances et aptitudes

- Règles de la comptabilité publique
- Principes du code des marchés publics
- Rigueur, qualités d'organisation, sens des responsabilités et esprit d'équipe

Ces travaux sont menés à l'IRISA par le service administratif et financier