

SHAKE THE FUTURE.



# P2RV – Projets de Groupe de l'option RV

# Présentation

- Projets de groupe : **48h par étudiant !!!**
- **Groupes de 4 étudiants → 7 groupes (6 groupes de 4 + 1 groupe de 3)**
- **1 sujet = 1 groupe**
- Envoi d'un rapport d'avancement **CHAQUE SEMAINE** le vendredi 18h dernier délai :
  - A l'encadrant et copie à moi (pas en double si je vous encadre ☺)
  - **Contenu :**
    - Avancement
    - Programme de la semaine à venir
    - Difficultés rencontrées
    - Planning mis à jour
  - 17/12/17 : Présentation des sujets
  - 19/12/17 : Retour de la répartition
  - Soutenance : semaine 13, 29/03 (rapport à rendre au plus tard le 27/03, mais à voir avec votre encadrant)

# Notation

- La note peut être individualisée
- Composantes :
  - Travail : 50% (note donnée par l'encadrant)
  - Soutenance : 20% (moyenne du jury)
  - Rapport : 20% (encadrant)
  - Reporting : 10% (JMN)
- Absences ou retards :
  - -1 par soutenance manquée (retard = soutenance manquée)
  - Rapport final : -1 par jour de retard

## Contraintes

- La répartition en groupes/sujets doit obligatoirement respecter les contraintes suivantes :
  - Les sujets marqués « Prioritaires » DOIVENT TOUS être pris
  - La répartition doit contenir au plus 2 sujets parmi les sujets 2-3-5-6

# Sujet 1 : Projet P2RV :

## Implantation et interactions avec des objets connectées dans un environnement virtuel

**Client :** Option projet maison connectée pour la santé représentée par Jérôme GERMAIN

**Encadrants :** Morgan Magnin et Jean-Marie Normand

### Contexte :

Avec les travaux de l'option projet « maison connectée pour la santé » (MCS), l'École Centrale de Nantes et le CHU de Nantes ont pour ambition d'améliorer la qualité de vie du patient de retour à son domicile après une hospitalisation. C'est ainsi qu'il a été décidé de développer une application permettant de présenter au patient son futur habitat connecté. Aujourd'hui cette application permet de faire la visite de maison, mais nous souhaiterions la compléter en y ajoutant une série d'objets connectés interactifs afin de mieux appréhender leur utilisation.

### Travail attendu :

- Sélection d'objets connectés pertinents à implémenter (parmi une liste préétablie ou des propositions spontanées)
- Réaliser un modèle 3D des ces objets implantable dans l'application
- Créer les interactions avec les objets dans l'environnement virtuel
- Création d'un tutoriel d'utilisation des objets implantés

### Environnements et technologies utilisées :

- Logiciel de modélisation au choix
- HTC vive
- Unity Engine (v 2018.2.1)



**Figure 1 :** Exemple d'objet disponible dans l'application

## Sujet 2 : User Perspective AR (EP/JMN)

- Problème de la RA sur tablette/smartphone :
  - Le point de vue est celui de la caméra.
- Principe :
  - Algorithme classique de détection de pose (de la tablette)
  - Détection du point de vue d'utilisateur (utilisation de la caméra frontale par ex)
  - Modification de l'image pour l'adapter au point de vue.

Encadrants : Jean-Marie Normand, Etienne Peillard

Device Perspective Rendering



User Perspective Rendering



- Objectif :
  - Animer une marionnette virtuelle à partir de mouvement de main.
- Principe
  - Créer une marionnette virtuelle simple avec ses « fils »
  - Déetecter les mouvements de la main/doigts et les attacher aux fils
  - Proposer des interactions ou des marionnettes plus complexes



## Sujet 4 : Reconnaissance de gestes pour la traduction du langage des signes

- Le but de ce projet est d'étudier les moyens de proposer une traduction ou une reconnaissance automatique des signes (voir sujet de stage)
- Les étudiants pourront étudier plusieurs pistes pour la détection des signes et leur reconnaissance :
  - Utilisation du Leap Motion
  - Caméra RGB-D (e.g. Kinect)
  - Utilisation de bibliothèques spécifiques pour le suivi de mouvement des mains
  - Techniques de Machine Learning pour la reconnaissance de gestes/signes
- Voir un exemple de ce qui a déjà été fait sur la vidéo Youtube ici :
- [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=22&v=cntfuruKkAI](https://www.youtube.com/watch?time_continue=22&v=cntfuruKkAI)



- Objectif :
  - Faire interagir un utilisateur en RV avec d'autres utilisateurs en RA projective.
- Principe
  - Développer une application permettant l'interaction en utilisant des Vive Controller
  - Ajouter des possibilités d'interaction via d'autres dispositifs (Vive Trackers par exemple)

## ShareVR: Enabling Co-Located Experiences for Virtual Reality between HMD and Non-HMD Users

*Jan Gugenheimer, Evgeny Stemasov,  
Julian Frommel and Enrico Rukzio*

Ulm University



# Sujet 6 : Redirected walking application

Encadrants : Jean-Marie Normand, Etienne Peillard

- Objectif :
  - Implémenter une techniques de « redirected walking »
- Principe
  - A partir du scan de l'environnement réel, utiliser des techniques de « redirected walking » en VR pour détourner l'utilisateur des obstacles.



A Japanese firm has found a way to enable you to  
**walk long distances in Virtual reality.**

# Sujet 7 : Luminaire intelligent

## 1. Contexte :

Le projet de luminaire intelligent s'inscrit dans la démarche actuelle de rénovation de l'éclairage public en France et à l'étranger. Le luminaire s'appuie sur des technologies existantes (captation de mouvement, de qualité de l'air, de décibels et de consommation énergétique) pour proposer un équipement public d'éclairage utile à la récolte d'indicateurs physiques de l'espace public.

## 2. Objectif :

Afin de croiser l'ensemble de ces données avec les flux de circulation de l'espace public (auto, cyclo, piéton, autres), le projet envisage de développer une solution de comptage d'objets en mouvement sur l'espace public à partir d'une analyse de flux vidéo capté en direct sur la voirie.

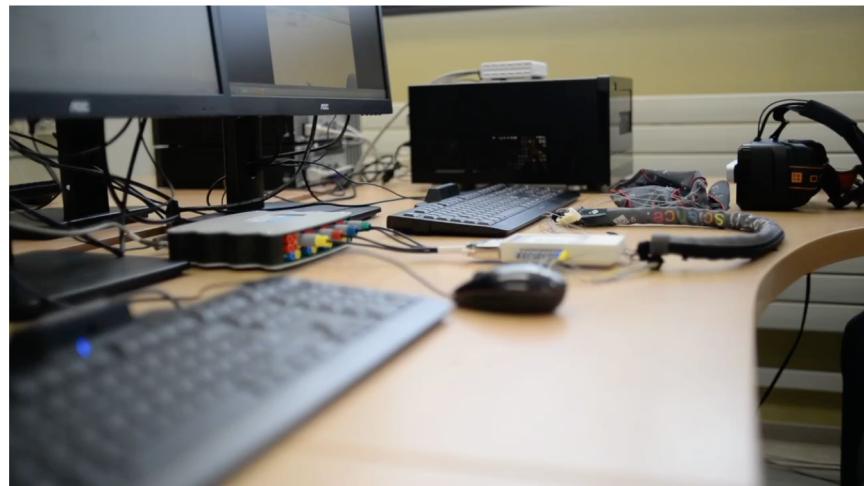
## 3. Rendus :

Le résultat du projet de groupe RV pourra donc être envisagé sous la forme d'une solution matérielle (caméra) et logicielle (implémentation C++ d'algorithme de comptage en direct) destinée à analyser le nombre d'objets en mouvement sur voirie. Il comportera une partie étude de l'état de l'art et la rédaction d'un cahier des charges, une partie conception et le développement en groupe d'un produit qui devra être fonctionnel et documenté.



## Sujet 8 : Réalité Virtuelle pour le traitement des douleurs neuropathiques

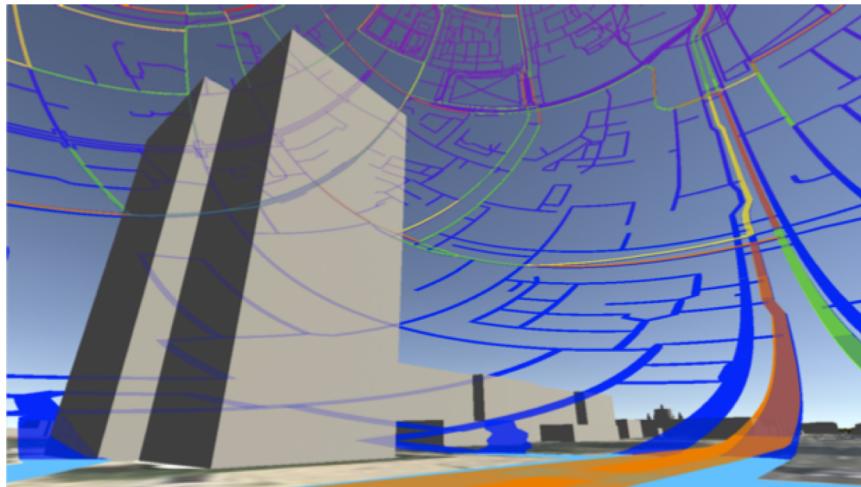
- L'objectif de ce projet est de poursuivre les travaux collaboratifs en le CHU et l'ECN sur l'utilisation de la RV et des Interfaces Cerveau-Ordinateur pour le traitement des douleurs neuropathiques pour le moment pour le membre supérieur
- Travail à faire :
  - Améliorer le prototype réalisé par un stagiaire de l'option RV de l'année dernière (ergonomie, améliorations des fonctionnalités, etc.)
  - Débuter l'extension du prototype au membre inférieur
  - Etudier la possibilité de donner du feedback via l'utilisation de Unity Analytics
- Encadrants : Jean-Marie Normand et Aurélien Van Langenhove (CHU)



**PRIORITAIRE**

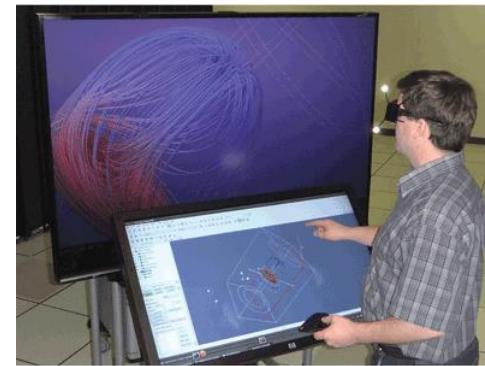
## Sujet 9 : Urban Data Sphere – Navigation en environnement urbain

- **Objectif** : Cette méthode de visualisation utilise une projection stéréographique pour afficher les données urbaines lointaines dans une vue à la première personne, afin de combiner la vue de l'environnement urbain proche avec les informations distantes.
- **Mission** : Évaluer le potentiel de la Urban Data Sphere comme moyen de navigation dans un environnement immersif.
- **Techno** : Unity
- **Encadrants** : Vincent Tourre, Maxim Spur

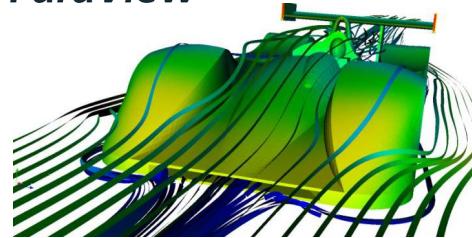


La mécanique des fluides numérique, ou Computational fluid dynamics (CFD), utilise des méthodes numériques appliquées à la résolution d'EDPs pour prédire des écoulements complexes et comment ils affectent les objets autour desquels le fluide s'écoule.

A l'ICL, une librairie massivement parallèle et dédiée au calculs d'écoulements multiphasiques, Ici-Tech, est développée. Pour de tels calculs, la visualisation 3D est aussi massivement parallèle et déployée via le logiciel Paraview et le supercalculateur Liger. Pour pouvoir mieux interagir avec le calcul et pouvoir le modifier et optimiser, nous souhaitons coupler Ici-Tech à un outil de visualisation immersive / interactive. Aujourd'hui, Paraview offre cette possibilité.



### ParView



Sur Paraview:

- Logiciel de visualisation 3D
- [www.paraview.org](http://www.paraview.org), logiciel OpenSource (BSD)
- Basé sur la librairie VTK
- En C++/Qt
- Support Python
- Multi-coeurs (MPI)
- Version étendue RV, via VTK

Contact :

- Luisa Rocha Da Silva ([luisa.rocha-da-silva@ec-nantes.fr](mailto:luisa.rocha-da-silva@ec-nantes.fr))

*Plan de travail*

- Etude bibliographique pour établir l'état de l'art sur l'utilisation de la réalité virtuelle et/ou réalité augmentée en CFD
  - méthodes, logiciels, applications

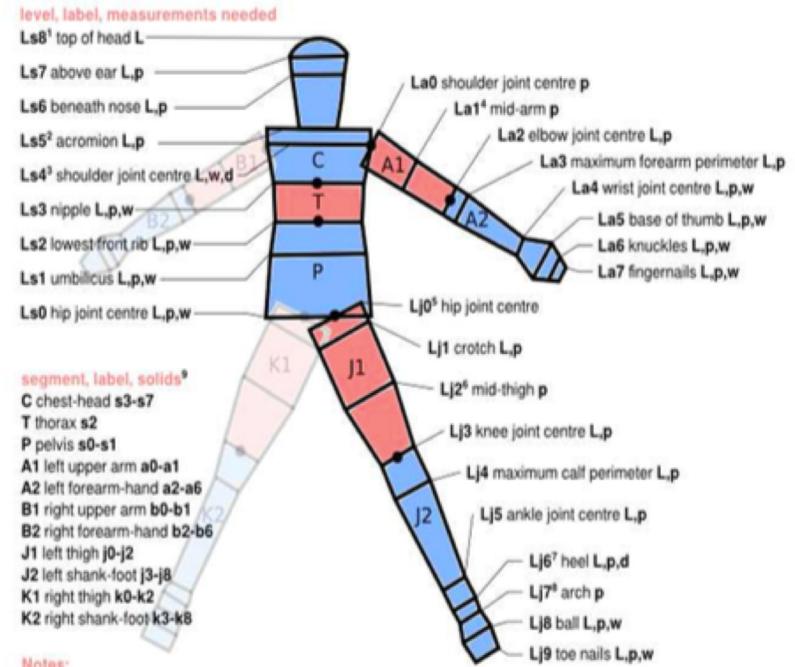


- Visualisation immersive
  - utilisation de Paraview Immersive (<https://www.paraview.org/immersive/>), via le supercalculateur Liger
  - librairie VTK et couplage avec Ici-Tech
  - application aux calculs d'écoulements aéro/hydro réalisés auparavant pour l'éolien offshore
- Visualisation interactive (si on a le temps)
  - modification des conditions du calcul via Paraview Immersive

# Sujet 11 : Acquisition des dimensions du corps humain par scan vidéo

- L'option Parisci2024 travaille sur un simulateur numérique dont l'objectif est de modéliser le système Rameur-Bateau-Pelle en aviron. Le pôle Inertie-Rameur est chargé de calculer l'inertie du rameur tout au long de la simulation en fonction de sa position. Pour réaliser cela, il est impératif d'avoir les dimensions du corps du rameur afin de créer un modèle fidèle et personnalisé.
- En plus du calcul inertiel, l'affichage sur Blender (add-on Manual Bastioni sur Python) d'un rendu graphique réaliste demande de nombreuses mesures du squelette humain.

Encadrant : Alban Leroyer ([alban.leroyer@ec-nantes.fr](mailto:alban.leroyer@ec-nantes.fr))



Exemple de modèle utilisé pour caractériser un rameur

# Sujet 11 : Acquisition des dimensions du corps humain par scan vidéo

- L'acquisition de ces mesures doit se faire le plus rapidement et le plus simplement possible, pour ne pas perturber les journées d'entraînement chargées des rameurs de l'équipe de France. Nous souhaiterions donc qu'un simple "scan" des rameurs nous permettent de récupérer l'ensemble des données nécessaires au bon fonctionnement du simulateur.
- Le projet Parisci2024 s'inscrit dans une démarche d'optimisation de la performance en vue de la préparation des Jeux Olympiques de 2024 . Le modèle a vocation à être le plus précis possible afin d'optimiser la technique et la performance de chaque rameur et de leur permettre d'obtenir le plus de médailles possibles !
- Tout au long du projet vous travaillerez en coopération avec l'option Parisci2024 qui vous aidera à préciser le besoin, vous fournira la documentation nécessaire à un démarrage rapide et efficace et vous accompagnera dans la réalisation de livrables exploitables par SPRing (Simulator of Performances in Rowing).

SHAKE THE FUTURE.

Encadrant : Alban Leroyer ([alban.leroyer@ec-nantes.fr](mailto:alban.leroyer@ec-nantes.fr))



# Sujet 12 : Immersion dans l'immersion – Présentation de CORAULIS au salon Innovative SHS



## Immersion dans l'immersion présentation de Coraulis à InnovativeSHS

Encadrants:

- Vincent Tourre
- Jean-Marie Normand

- **Objectif** : L'équipe CRENAU du laboratoire AAU souhaite proposer une présentation du projet Coraulis au salon Innovatice SHS en mai prochain. Ce projet proposera un ensemble d'outils d'observation pour l'étude de la ville et de la construction architecturale, incluant un dispositif immersif à 360°.
- **Mission** : proposer une visite immersive (avec casque RV) du dispositif Coraulis, lui-même étant un dispositif immersif ! Votre défi est donc d'arriver à susciter le sentiment d'immersion dans cet outil immersif, une mise en abîme conceptuellement et techniquement très stimulante.
- **Partenaires** : AAU/CRENAU



PRIORITAIRE

## Sujet 13 : Animation d'avatars par motion capture et Inverse Kinematics

- Afin de réaliser des environnements virtuels immersifs il est intéressant de pouvoir combiner un dispositif de capture de mouvement (p. ex. ART de la salle de RV) avec un avatar virtuel
- But du projet : combiner les informations de tracking full-body issues de l'ART en temps réel et intégrer ces mouvements sur un avatar dans Unity
- Logiciels : ART Human et/ou Dtrack2 en salle RV; VRPN ?; Unity; MakeHuman ou tout autre logiciel permettant de créer un avatar avec un squelette d'animation
- Il est aussi possible d'animer un avatar grâce à l'utilisation de cinématique inverse (Inverse Kinematics – IK) le projet pourra donc dresser la liste des avantages et des inconvénients de chacune des techniques et les comparer
- Encadrant : Jean-Marie Normand

## Sujet 14 : Application de Réalité Augmentée en intérieur/extérieur avec la bibliothèque UcoSLAM

- Le but de ce projet est de tester la bibliothèque de SLAM UcoSLAM qui est basée points d'intérêt mais qui peut également intégrer des marqueurs planaires dans la scène afin d'améliorer la qualité de la relocalisation.
- UcoSLAM : <http://www.uco.es/investiga/grupos/ava/node/62>
- Et documentation : <https://docs.google.com/document/d/12EGJ3cl-m8XMXgI5bYW1dLi5IBO-vxxr6Cf769wQzJc/edit#heading=h.h8zw0gxmefdh>
- Travail à faire :
  - Installer et tester la bibliothèque UcoSLAM : en mode points d'intérêt uniquement et en mode points d'intérêt + marqueurs planaires
  - Proposer un exemple d'application de RA basée sur cette bibliothèque en environnement intérieur et extérieur
  - Documenter toutes les étapes permettant la réalisation de ces applications de RA
  - Encadrant : Jean-Marie Normand