

Sujet de stage M2-R Informatique

Titre: **Modélisation mécanique et géométrique de mèches pour l'animation de chevelures stylisées**

Encadrants: Marie-Paule Cani (Marie-Paule.Cani@imag.fr), François Faure (Francois.Faure@imag.fr)

Laboratoire/équipe: LJK/Evasion

Sujet

La chevelure est un attribut essentiel des personnages dans les animations et les jeux. L'équipe EVASION a une importante expérience en modélisation et animation de chevelures réalistes. Toutefois, dans de très nombreuses applications, le réalisme visuel n'est pas souhaité, et on préfère représenter les cheveux comme un volume compact autour de la tête, plus ou moins ramifié selon le style désiré et les mouvements du personnage.

Le but de ce stage est de mettre en place un modèle permettant la création et l'animation de telles chevelures. Le calcul du mouvement sera basé sur les modèles mécaniques développés dans l'équipe et intégrés à la librairie de simulation physique SOFA. L'idée est d'utiliser des repères reliés par des liaisons élastiques, qui pourront être chaînés pour représenter le "squelette" d'une mèche de cheveux. Ce squelette sera enrobé par une géométrie qui reste à définir. Une première piste consisterait à utiliser des cylindres généralisés classiques, engendrés par extrusion le long du squelette. Une seconde piste serait de définir la surface de la chevelure comme une surface implicite basée sur des potentiels attachés aux squelettes. Ceci permettrait de ramifier ou de regrouper automatiquement les mèches en fonction de l'écart entre leurs squelettes.

Une force de l'utilisation de repères chaînés comme squelettes de mèches, au lieu des traditionnels réseaux « masses-ressorts », est de pouvoir facilement représenter des mèches ne présentant pas de symétrie de révolution autour du squelette. De plus, de tels repères permettent d'animer des mouvements de torsion des mèches le long de leur axe. Une étude portera sur ces mèches de géométrie complexe, ainsi que sur la déformation de cette géométrie en fonction des mouvements du squelette. On cherchera également à modéliser différents types de cheveux, lisses ou bouclés

Travaux à réaliser:

- modélisation de brins élastiques correspondant à des squelettes de mèches de cheveux, lisses ou bouclés, à l'aide des repères mobiles de SOFA ;
- enrobage géométrique non axisymétrique permettant de visualiser les mèches ;
- si le temps le permet, création d'un outil d'aide à la modélisation de telles chevelures.

Compétences requises:

Bases en informatique graphique, modélisation géométrique et animation ;
Programmation C++, OpenGL

Références

[Capturing the Complexity of Hair Motion](#)

Eric Plante, Marie-Paule Cani, Pierre Poulin

Graphical Models (GMOD), Volume 64, Number 1, page 40-58 - january 2002

[Super-Helices for Predicting the Dynamics of Natural Hair](#)

[Florence Bertails](#), [Basile Audoly](#), Marie-Paule Cani, Bernard Querleux, Frédéric Leroy, Jean-Luc Lévêque

ACM Transactions on Graphics (Proceedings of the SIGGRAPH conference) - August 2006

[A Survey on Hair Modeling: Styling, Simulation, and Rendering](#)

Kelly Ward, [Florence Bertails](#), Tae-Yong Kim, Stephen R. Marschner, Marie-Paule Cani, Ming Lin
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG), Volume 13, Number 2, page 213-34 - Mar-Apr 2007

[SOFA – an Open Source Framework for Medical Simulation](#)

Jérémie Allard, Stéphane Cotin, [François Faure](#), Pierre-Jean Bensusan, François Poyer, Christian Duriez, Hervé Delingette, Laurent Grisoni

Medicine Meets Virtual Reality (MMVR) - 2007

<http://www.sofa-framework.org>

