

# Thèse :

*LIMSI-CNRS et IRCAM - Sarah Fdili Alaoui*

Analyse du geste dansé : Reconnaissance en temps réel de geste dansé basé sur la notion de qualité de mouvement.

*IRCAM - Frédéric Bévilaqua*

Synthèse du geste dansé : Contrôle de rendu graphiques par modèles physiques en temps réel basé sur l'analyse du geste dansé.

*LIMSI-CNRS - Christian Jacquemin*

Qu'est ce que ce travail pourrait apporter à la danse ?

Qu'apporte la danse à l'Interface Homme Machine (IHM), à l'Apprentissage Automatique, à l'Informatique Graphique et à ce travail en particulier?

***Court-terme*** : Construire des interfaces, des systèmes intelligents pour la pédagogie de la danse ou le spectacle vivant.

***Long-terme*** : pourrait-on danser devant un ordinateur qui serait assez intelligent pour réagir à nos (qualités de) mouvements?

# Une QUALITE DE MOUVEMENT ?

Une métaphore du geste ?  
Une description mentale ?  
Une caractéristique subjective ?

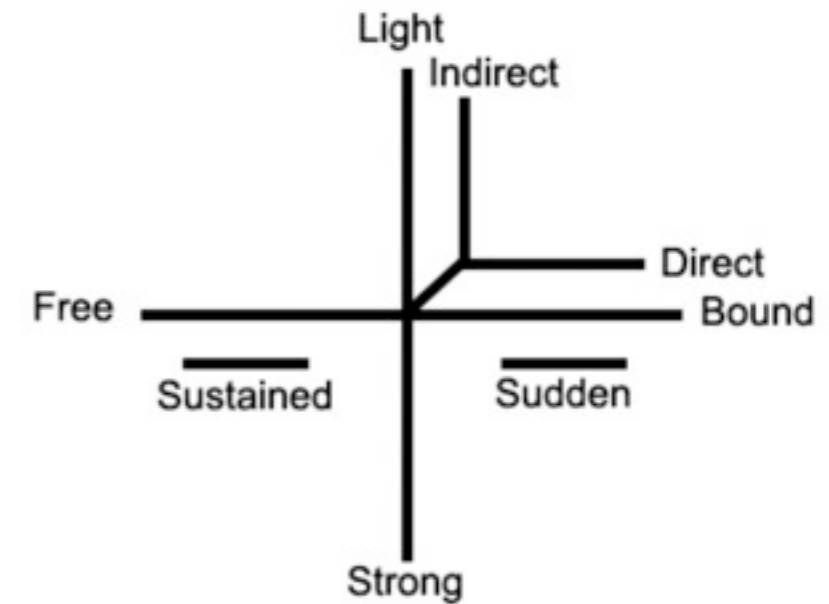
## **Une définition possible d'une qualité de mouvement**

La manière avec laquelle le mouvement est effectué indépendamment de sa trajectoire. En effet, Deux mouvements peuvent être similaires en terme de trajectoire et différents en terme de qualités.

# Une QUALITE DE MOUVEMENT ?

Faut-il se baser sur la théorie de l'effort de Laban ?

**La théorie de Laban** prend en compte la manière dont une personne effectue le mouvement liée à son intention. Cette intention a un effet sur les caractéristiques internes du mouvement (sa force, sa temporalité, sa dynamique..etc), et c'est bien cela qui est perçu comme différentes qualités de mouvement. Il catégorise le mouvement avec des éléments d'effort et de dynamique:



**Corps** : Quelles parties du corps sont en mouvement? Quel mouvement est physiquement produit ?

**L'espace** : Dans quel espace le corps est-il en mouvement ?

→ Notion de Kinesphère, espace de mouvement individuel + intention spatiale

**Effort** : Comment est-il en mouvement

→ Notion de qualité de mouvement, résultat externe d'une intention interne.

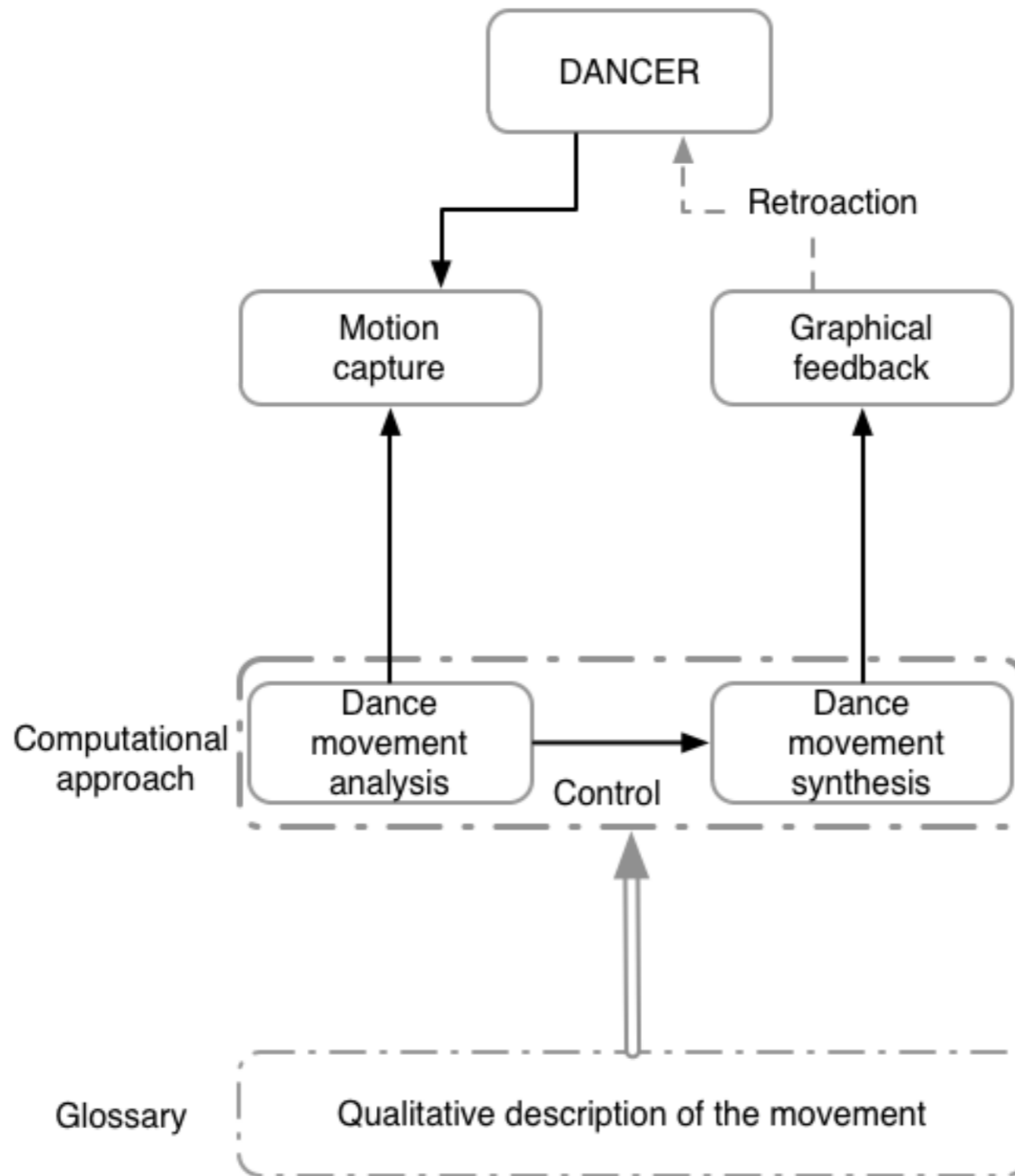
**Forme** : Comment change-t-il de forme pendant le mouvement : Statique, changement de posture ou dynamique «Shape qualities».

## Référence:

Camurri, A and Volpe, G, **Eyesweb**: <http://musart.dist.unige.it/EywMain.html>

Diane Chi, Liwei Zhao and Norman L. Badler, The **EMOTE** model for Laban Movement Analysis

# Méthodologie



# Méthodologie - Suite

## *Analyse du geste dansé*

### **1ère Approche:**

Développement de **Paramètres gestuels** directement liés aux qualités de mouvement du vocabulaire de départ. (Paramètres spatiaux et temporels)

**Algorithme de reconnaissance du geste** (par exemple le Gesture Follower (Bevilacqua et al)) : Prend en entrées les paramètres gestuels et calcule les similarités entre leurs évolutions temporelles.

### **2ème Approche:**

**Algorithme de reconnaissance de la dynamique du geste** (par exemple le Switching Linear Dynamic Systems) : Fait correspondre un modèle dynamique (ou une suite de modèles dynamiques) aux données gestuelles.

## *La synthèse du geste dansé*

Utilisation d'un **rendu graphique par modèles physiques** (par exemple un modèle masses-ressorts) dont les paramètres internes sont contrôlé par :

- le résultat de l'algorithme de reconnaissance (de geste ou de dynamique du geste).
- Eventuellement les paramètres gestuels (*comment le danseur effectue-t-il le geste? Quelle sont ses qualités de mouvement ?*)

# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco I PC (DS/DM)

Installation Pédagogique





# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco I PC:



Workshop Double Skin Double Mind (DSDM)

Dans le cadre du projet :  
«Inside Movement knowledge»

et de l'installation interactive :  
« Double Skin Double Mind »

→ 4 parties distinctes avec des qualités  
propres au sens d'Emio Greco :

"Breathing",  
"Jumping",  
"Expanding",  
"Reducing".



# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco | PC:



Une qualité de mouvement dans Double Skin Double Mind (DSDM)

From now on you think that your body starts to reduce the length, you start thinking that the air around you is getting thicker, so you have more resistance when you want to open and stretch your body. This causes the reducing of length. Still the inside is moving, the body is still shifting the balance from inside, the movement are endless continuously developing themselves, and you reduce the length more, almost incorporate the movement and the air is thick, you have more resistance with the air with the space.

Reduce even more, it is becoming very concrete for you this idea of thick air, the consequence of this is that the shape of your body is determined by the shift of the balance inside and at the same time of the resistance of the air outside, it is thicker and thicker, make it smaller, smaller and stop and release.



**Space:** reduction of length and shape of movement form

**Time:** sustained and constant related with the state of mind of thick air

**Descriptor:** Mouvement with very low energy (low Quantity of Motion)

# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco | PC:



Une qualité de mouvement dans Double Skin Double Mind (DSDM)

## Descriptions qualitatives



**Space:** reducement of length and shape of movement form

**Time:** sustained and constant related with the state of mind of thick air

**Descriptor:** Mouvement with very low energy (low Quantity of Motion)

# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco | PC:



Une qualité de mouvement dans Double Skin Double Mind (DSDM)

## Descriptions qualitatives



## Descripteurs du geste

# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco | PC:



Les descripteurs du geste discriminant les 4 parties du workshop DSDM avec le Gesture  
Follower:



## 1. **La Verticalité**

Distinction du  
«Breathing».



## 2. **L'Auto-Corrélation, Périodicité et fréquence**

Distinction du «Jumping».



## 3. **La Largeur de la BB du bas et L'extension**

Distinction du  
«Expanding».



## 4. **La Quantité de Mouvement**

Distinction du  
«Reducing » où la  
QoM est très faible.

# Collaboration avec la compagnie de danse Emio Greco I PC:



Le contrôle gestuel du modèle physique masse ressort



Mapping

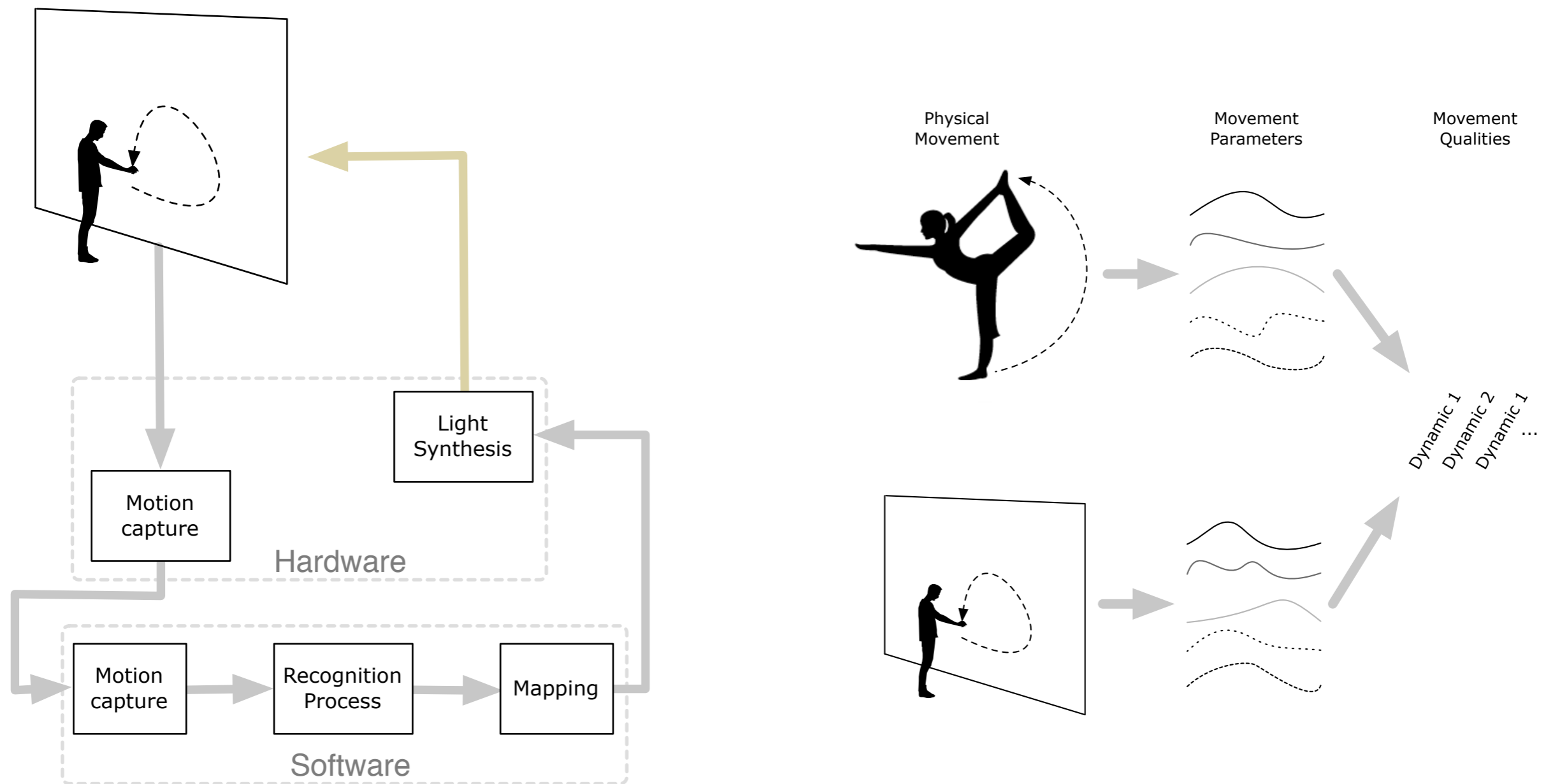
Workshop structure	Descripteurs du gestes	Paramètres graphiques
Breathing	Verticality	Elongation
	Quantity Of Motion	Viscosity

**Paramètres contrôlables par les descripteurs du geste :**

- les **raideurs** une par une
- les **élongations** une par une
- la constante de **viscosité** de l'environnement

# Collaboration ENSAD (A light touch)

De la qualité de mouvement au touché



# Collaboration Projet Nuage

Captation et représentation corporelle en nuage - application à la danse





# Collaboration avec le Fresnoy (SABOUR)

Déformer l'image en fonction des qualités de mouvement d'un danseur



# Perspectives

## **Validation de nos modèles et de nos interfaces :**

Quelle méthodologie ?

## **Automatiser le contrôle du modèle physique par le geste :**

Apprendre au modèle à paramétrer automatiquement le mapping entre les paramètres de contrôle provenant de l'analyse du geste et ceux de la synthèse. Une piste : les méthodes adaptatives (Reinforcement Learning).

## **D'autres modèles physiques ou topologies :**

Modèles thermodynamiques

Modèles masse-ressorts massifs