













LIMP: Learning Latent Shape Representations with Metric Preservation Priors

Luca Cosmo, Antonio Norelli, Oshri Halimi, Ron Kimmel, Emanuele Rodolà

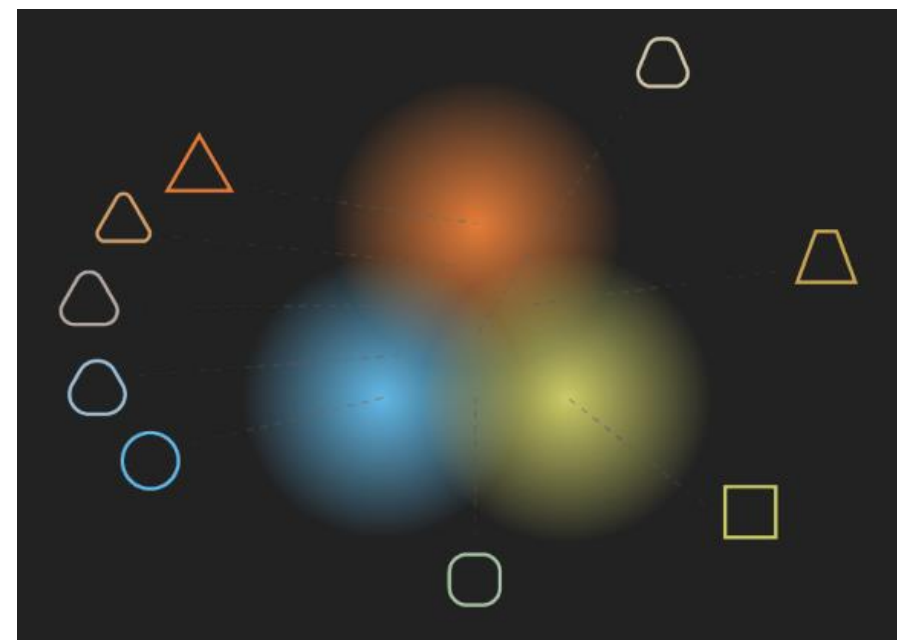
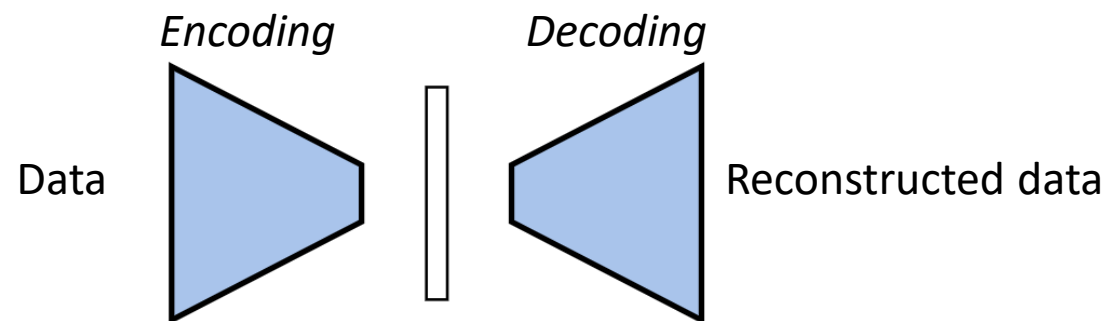
2020

Dataset : FAUST

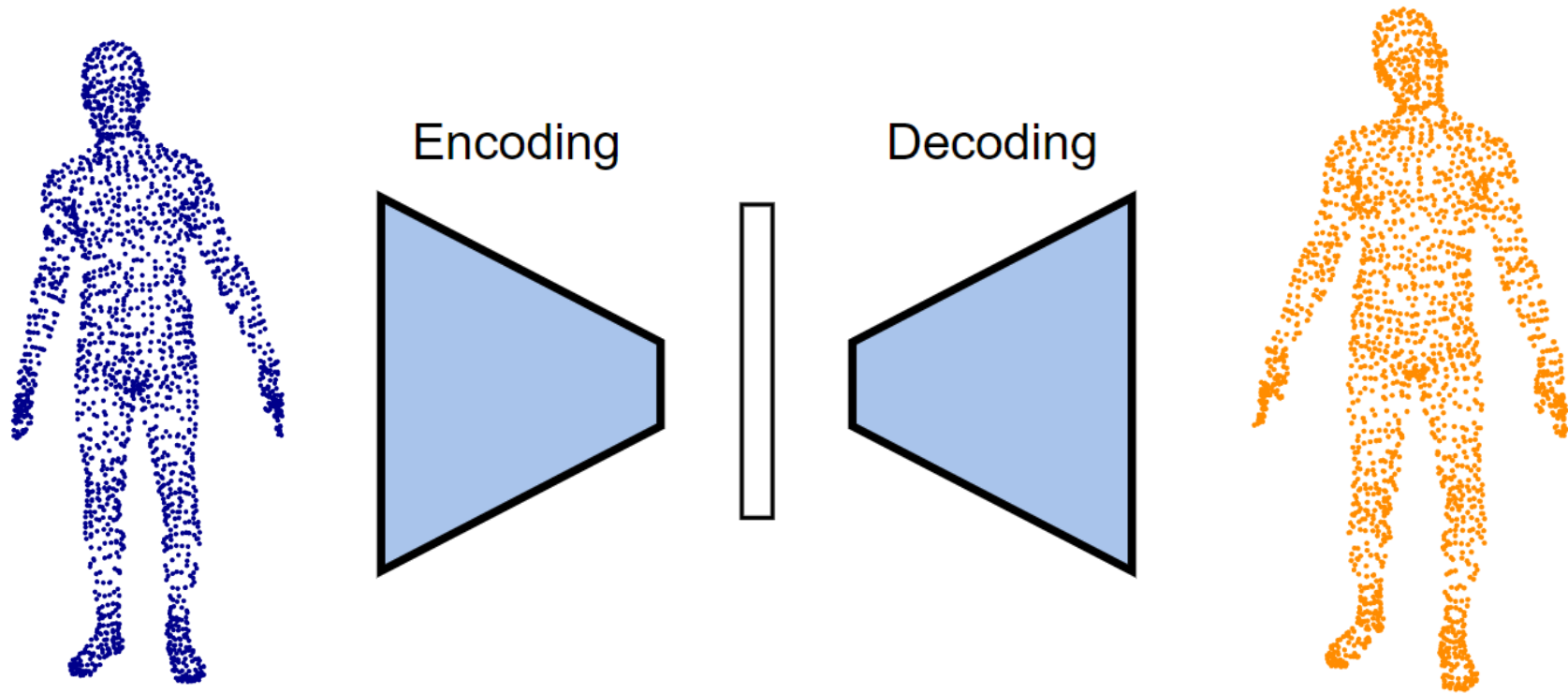
- Dataset : **100** maillages possédant **2100** sommets et **4196** faces

		10 poses	
10 identités			
			
			
	
			

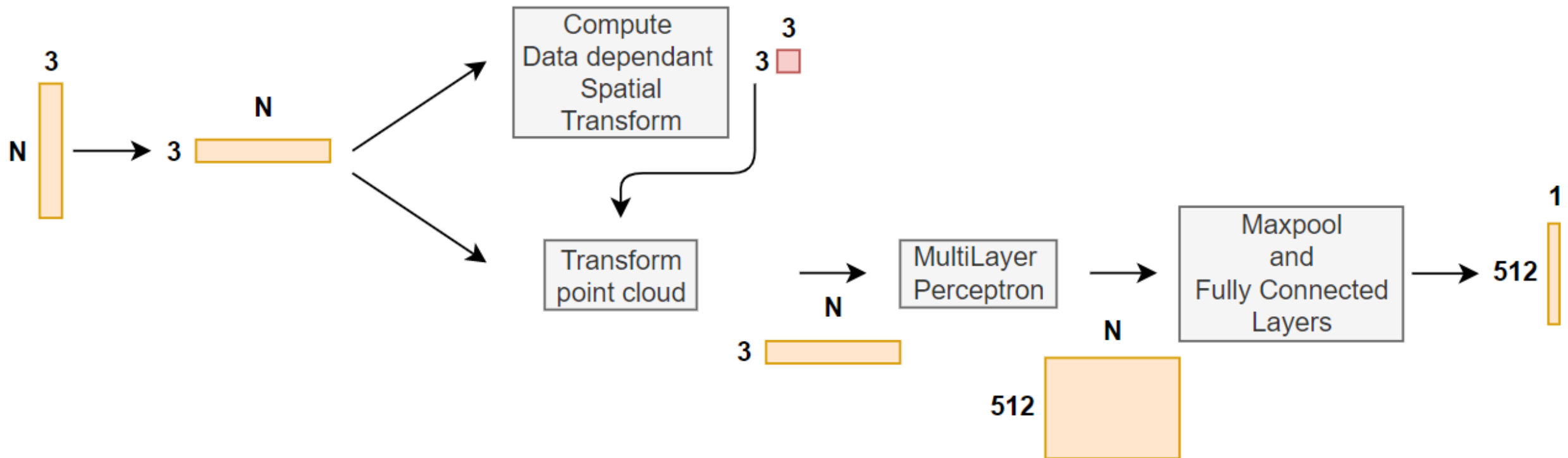
Variational Autoencoder



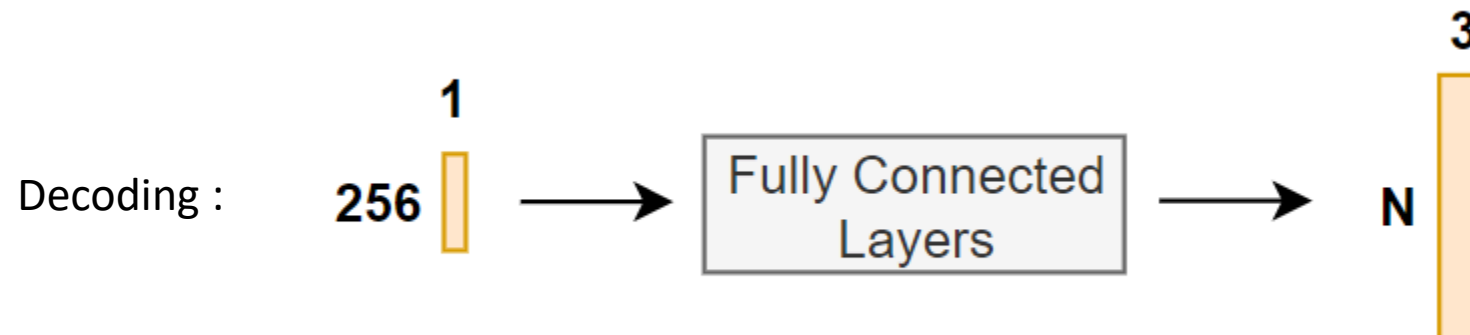
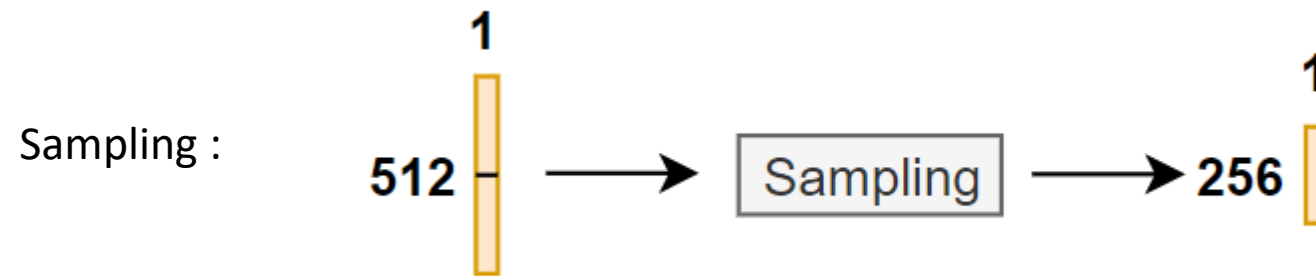
Réseau LIMP



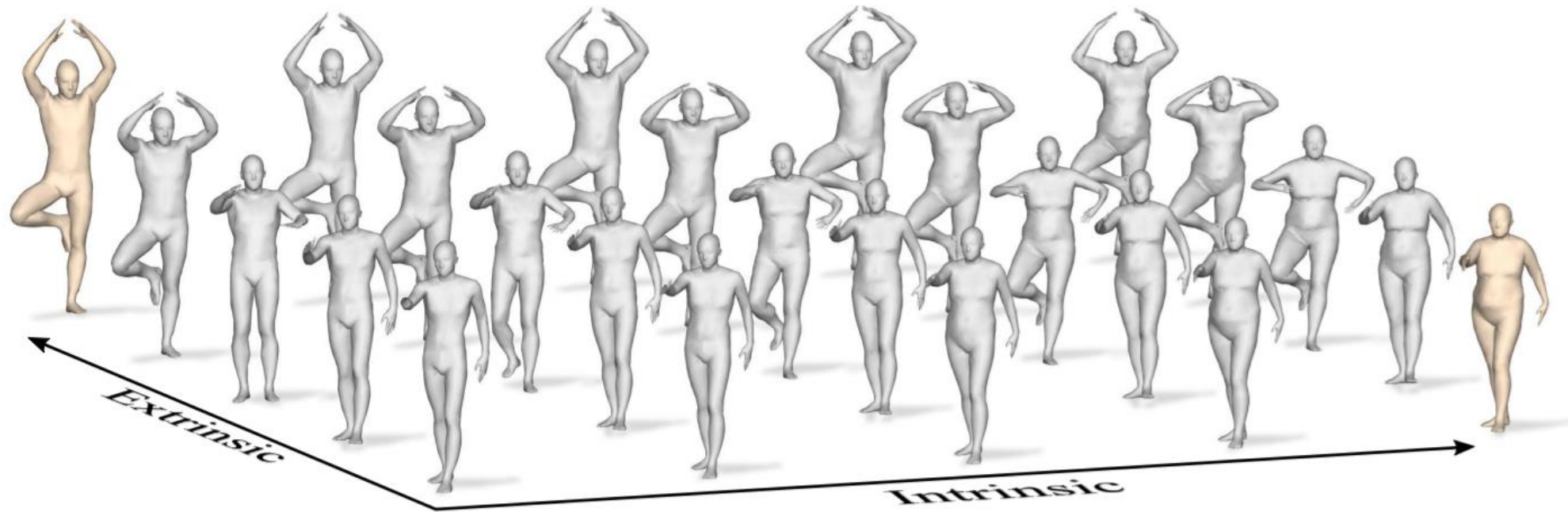
Réseau LIMP - Encoding



Réseau LIMP – Sampling / Decoding



Réseau LIMP



Training

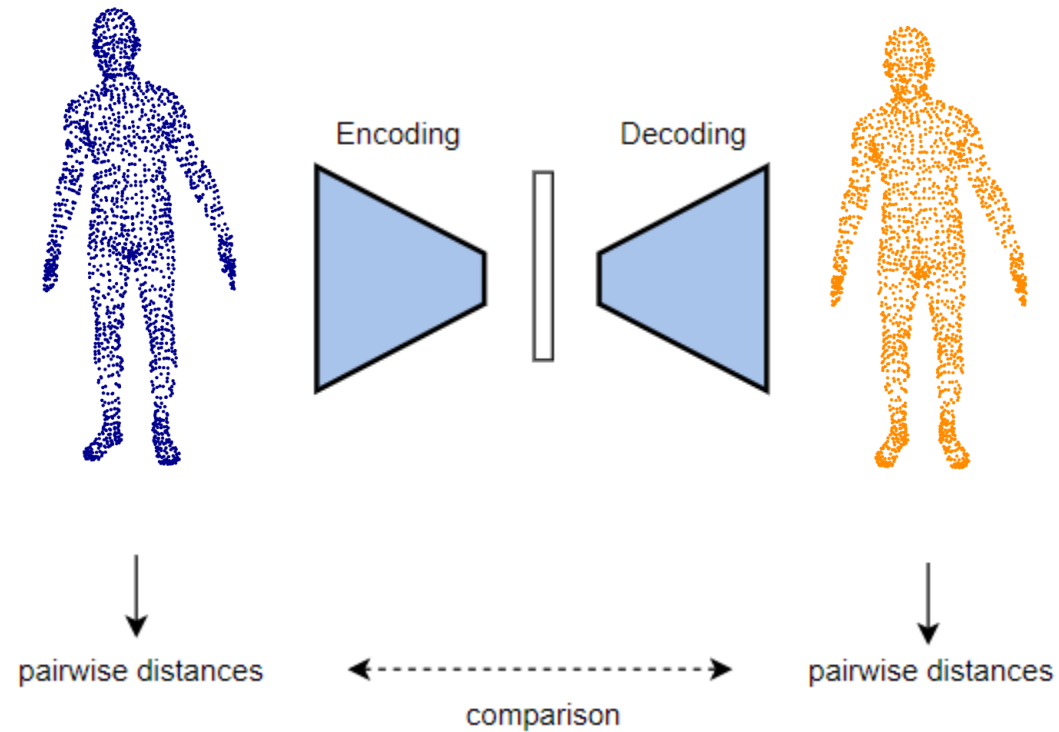
- 4 objectifs différents :
 - O1 : optimisation de la reconstruction
 - O2.1 : optimisation de l'interpolation euclidienne locale
 - O2.2 : optimisation de l'interpolation géodésique
 - O3 : optimisation du sous espace latent intrinsèque
 - O4 : optimisation du sous espace latent extrinsèque

- 20 000 itérations :

	1	7000	10 000	15 000	20 000
O					
O2.1				+	+
O2.2					
O3					
O4					

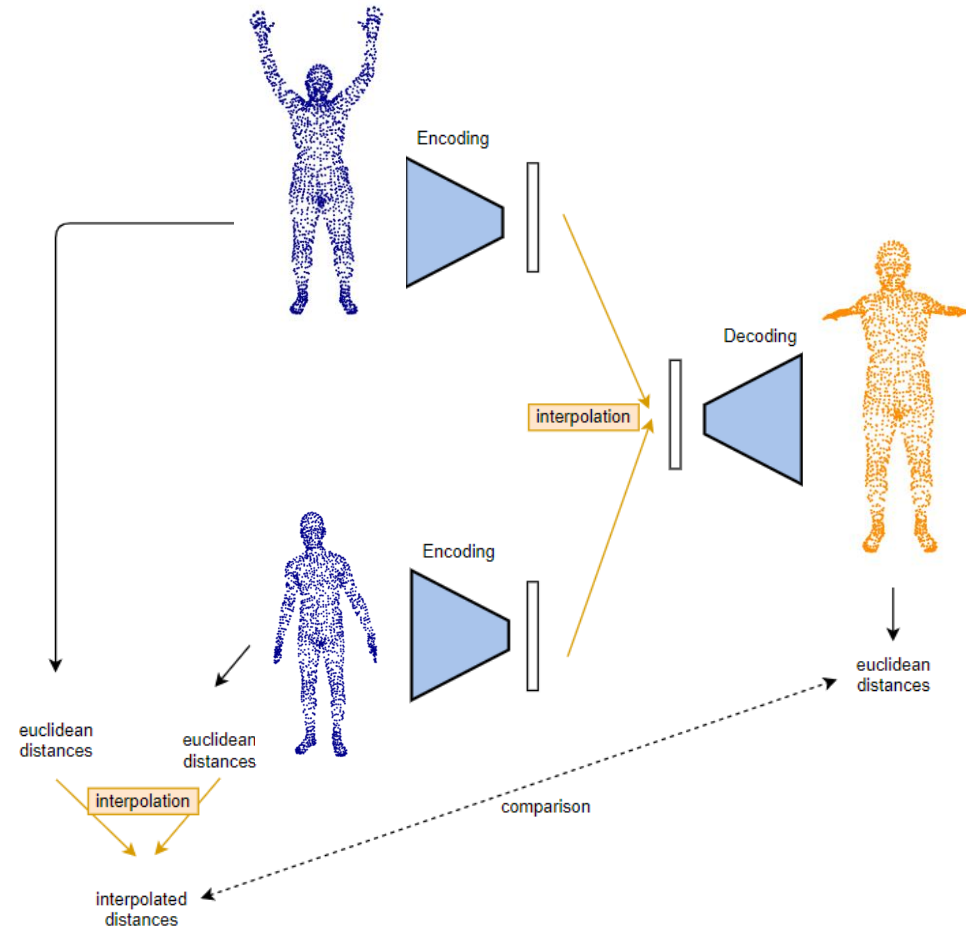
Objectif 1 : reconstruction

Itérations: 1 -> 20000



Objectif 2.1 : interpolation euclidienne

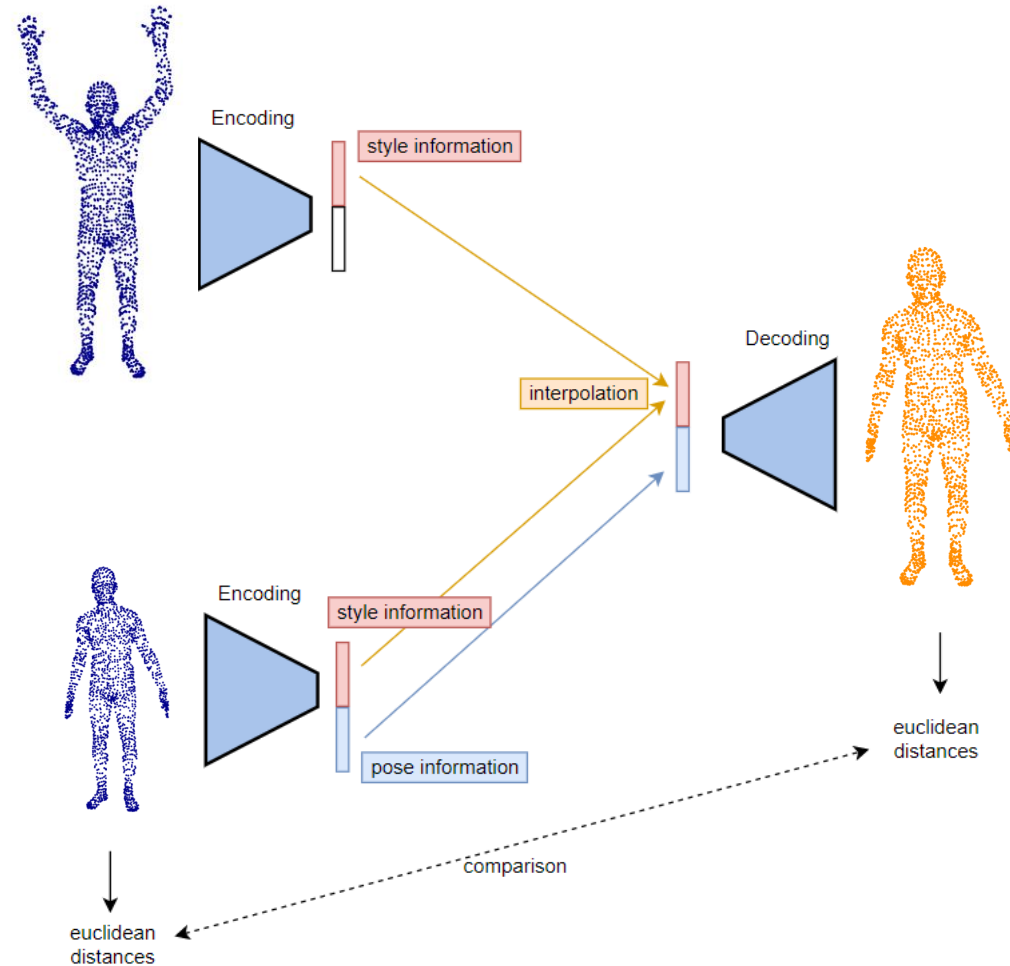
Itérations: 7000 -> 20000



Distances euclidiennes locales

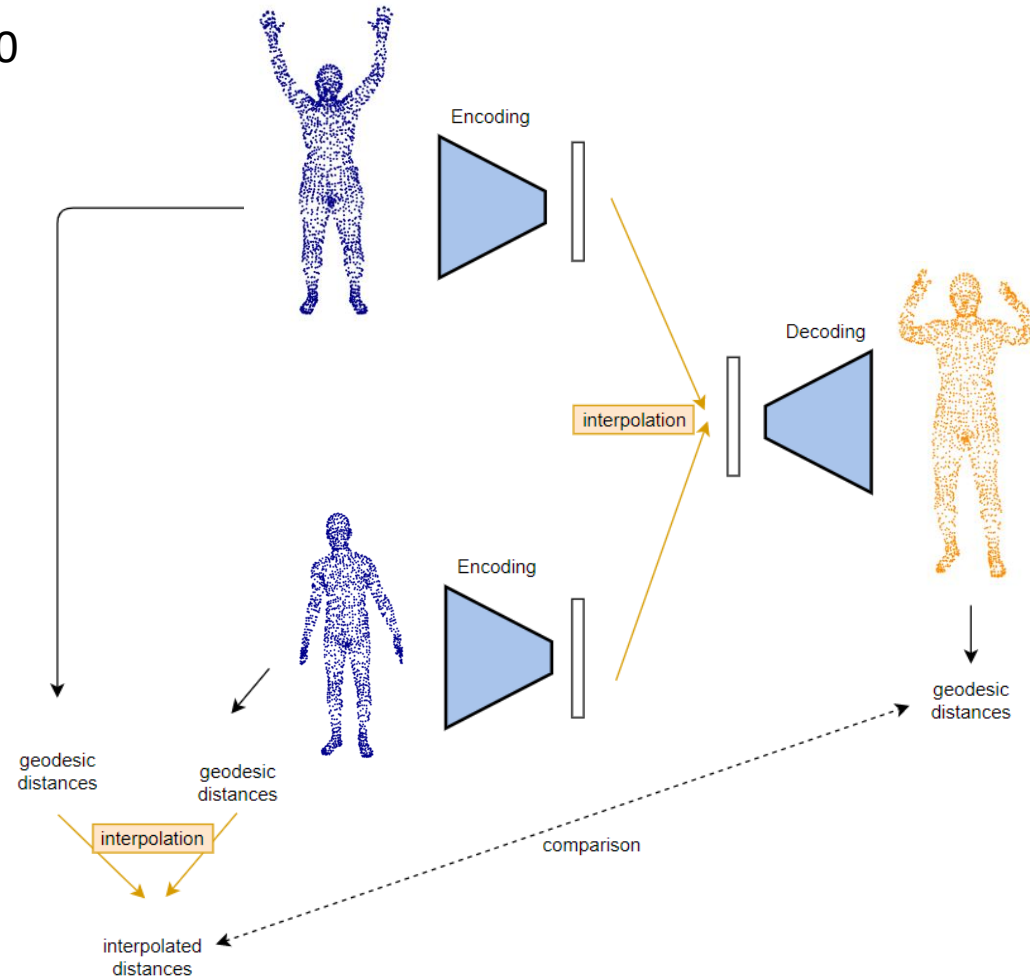
Objectif 3 : sous espace latent intrinsèque

Itérations: 7000 -> 20000



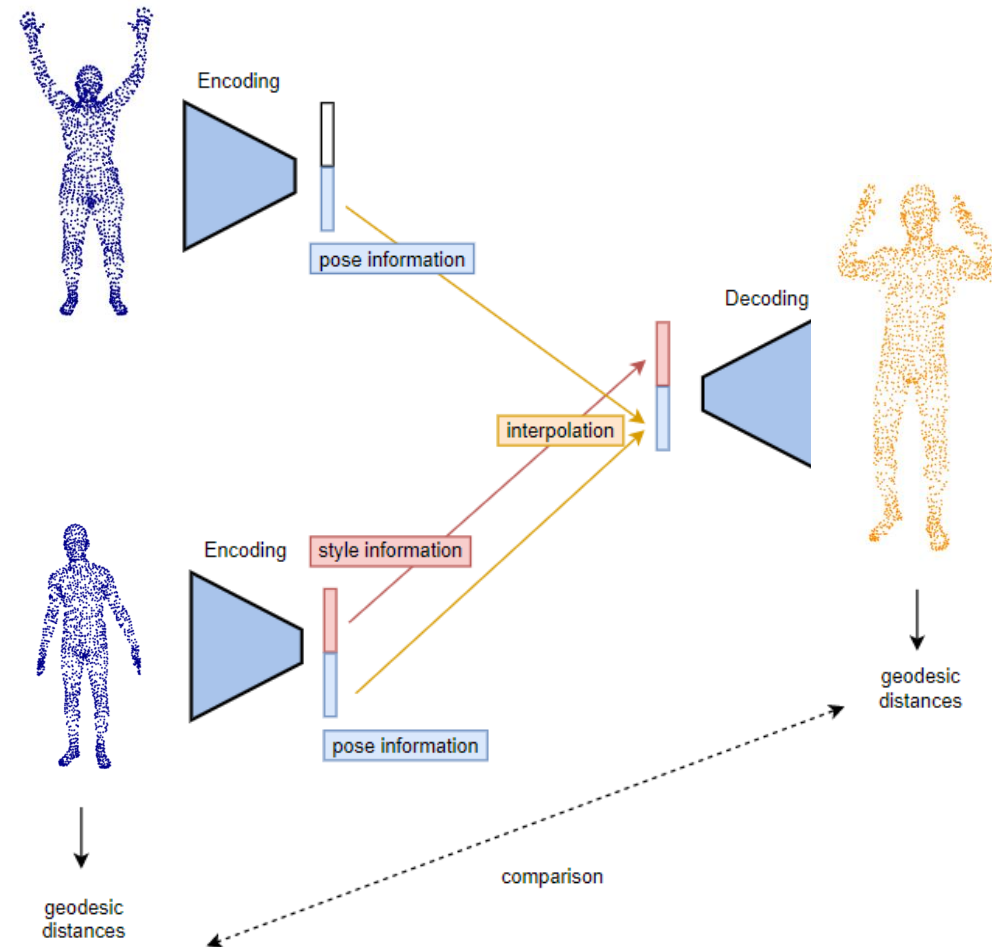
Objectif 2.2 : interpolation géodésique

Itérations: 10000 -> 20000

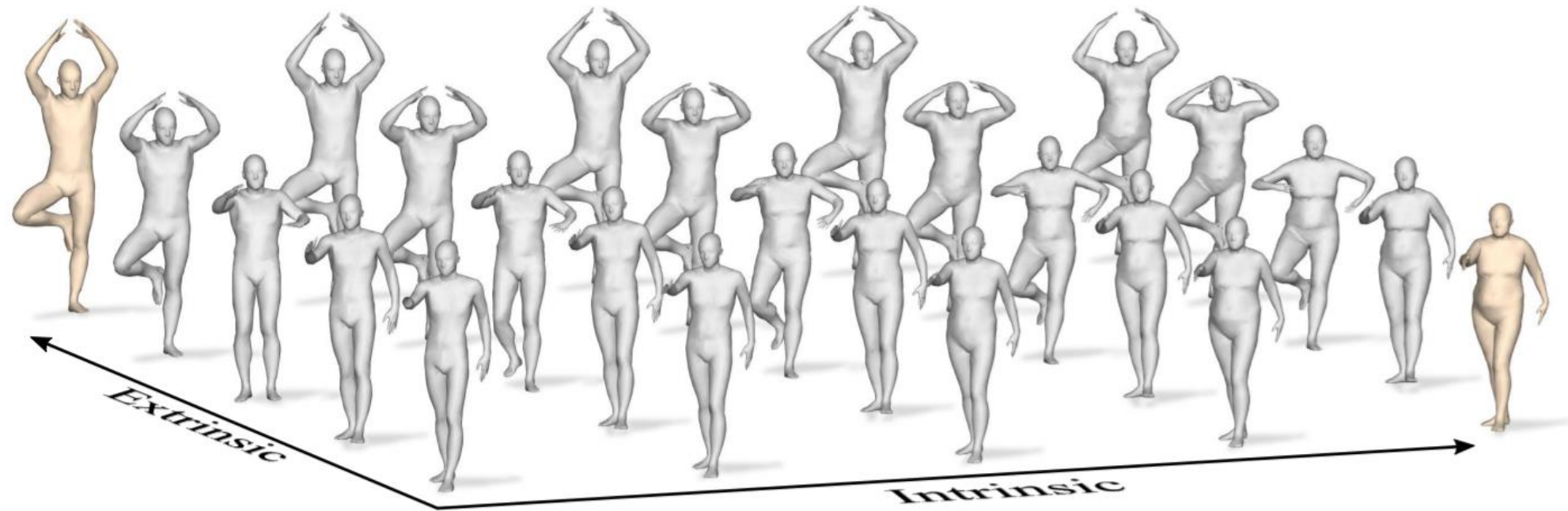


Objectif 4 : sous espace latent extrinsèque

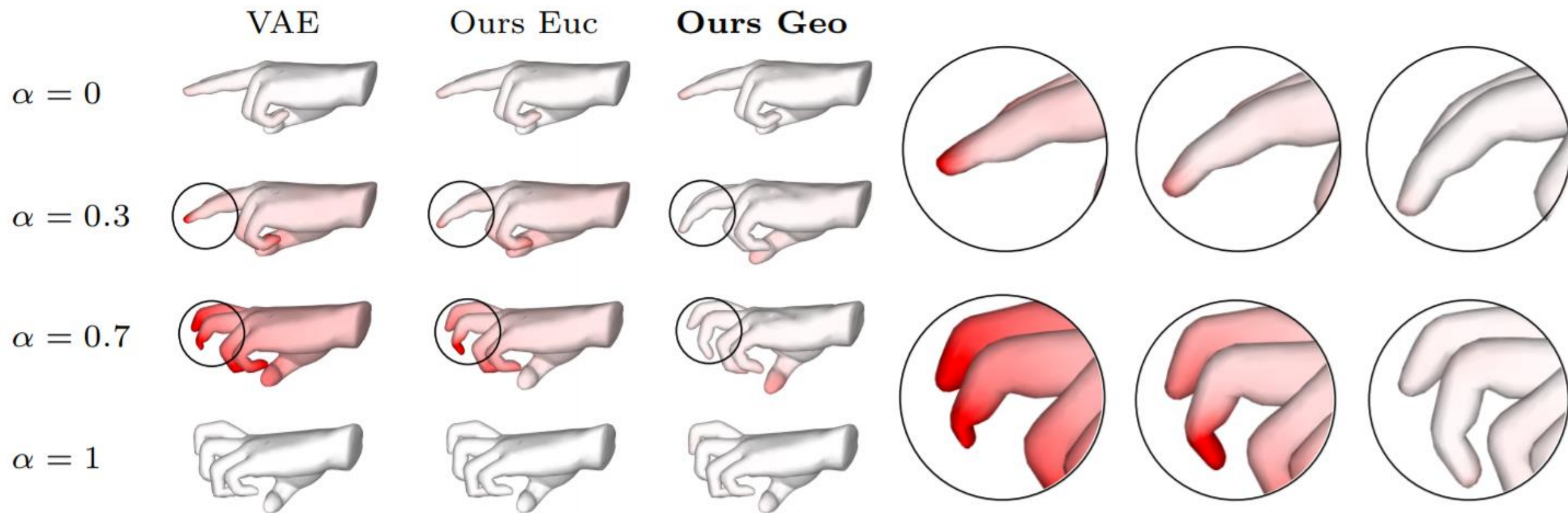
Itérations: 10000 -> 20000



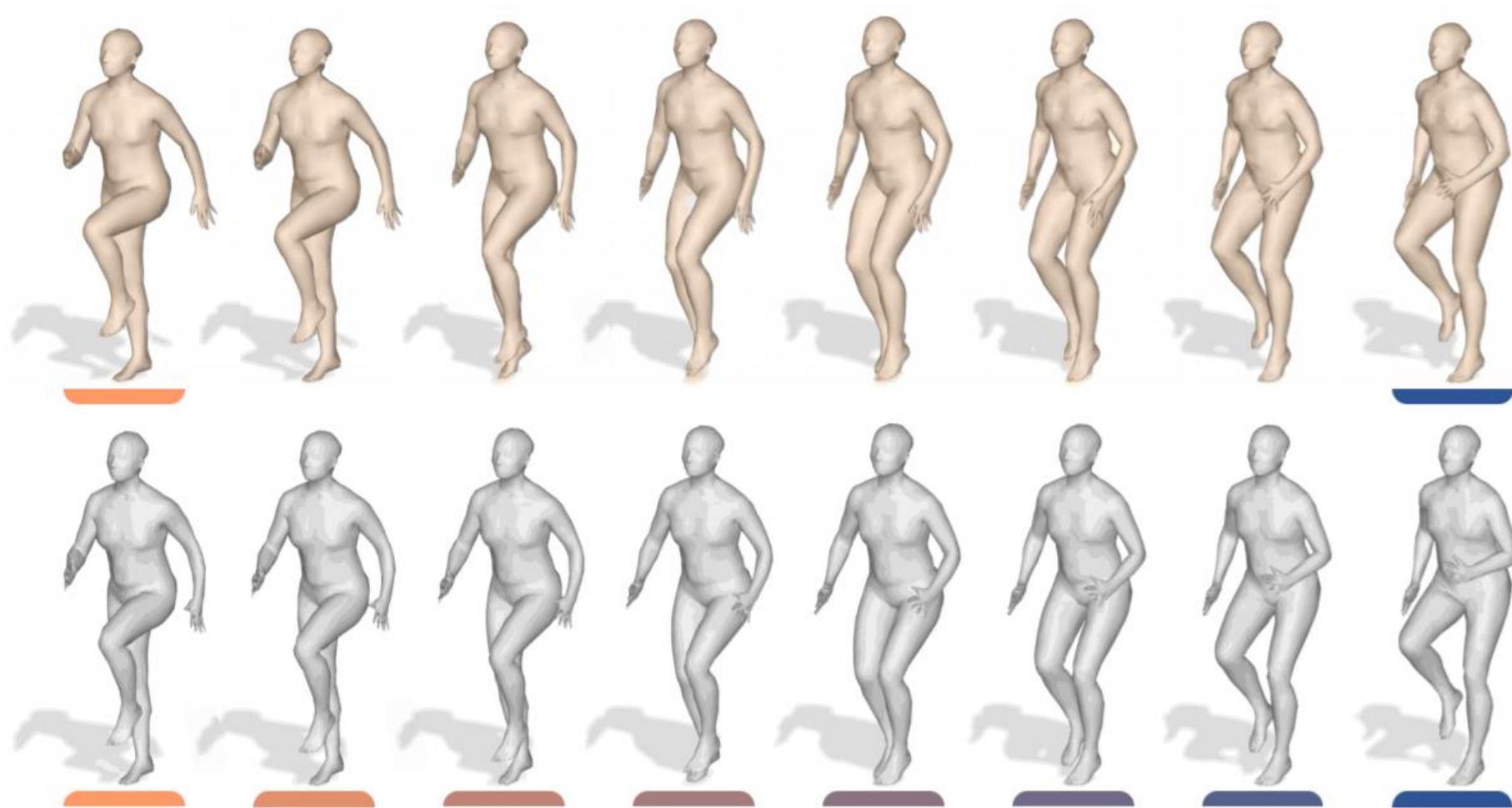
Résultats



Résultats



Résultats



Avantages / inconvénients

- Avantages

- L'apprentissage nécessite peu de maillages dans le dataset
- Définition d'une métrique dans l'espace latent similaire à une métrique en spatial
- Inclusion de calculs de distances géodésiques pendant le training
 - *Geodesics in Heat*, Keenan Crane, Clarisse Weischedel, Max Wardetzky, **2012**
- Génération de maillages propres

- Inconvénients

- Supervision : il faut indiquer quel est le style de chaque maillage
- Beaucoup d'espace mémoire occupé par les distances géodésiques précalculées :
 - environ 1.5 Go pour des maillages à 2100 sommets
 - environ 130 Go pour des maillages à 20000 sommets : **devient très compliqué ...**
- Temps de training long : + de 25h avec un GPU puissant (environ 80% du temps occupé par le calcul des distances géodésiques)