

Using DeepLabCut to detect and quantify mirror movements in videos of children with cerebral palsy

Student : Brice Berclaz
Professor : Dr Henning Müller

Résumé

Ce travail de Bachelor a pour but l'expérimentation de la quantification des mouvements en miroir sur des vidéos d'enfants atteints de paralysie cérébrale unilatérale grâce à un logiciel d'estimation de pose nommé DeepLabCut.

Introduction

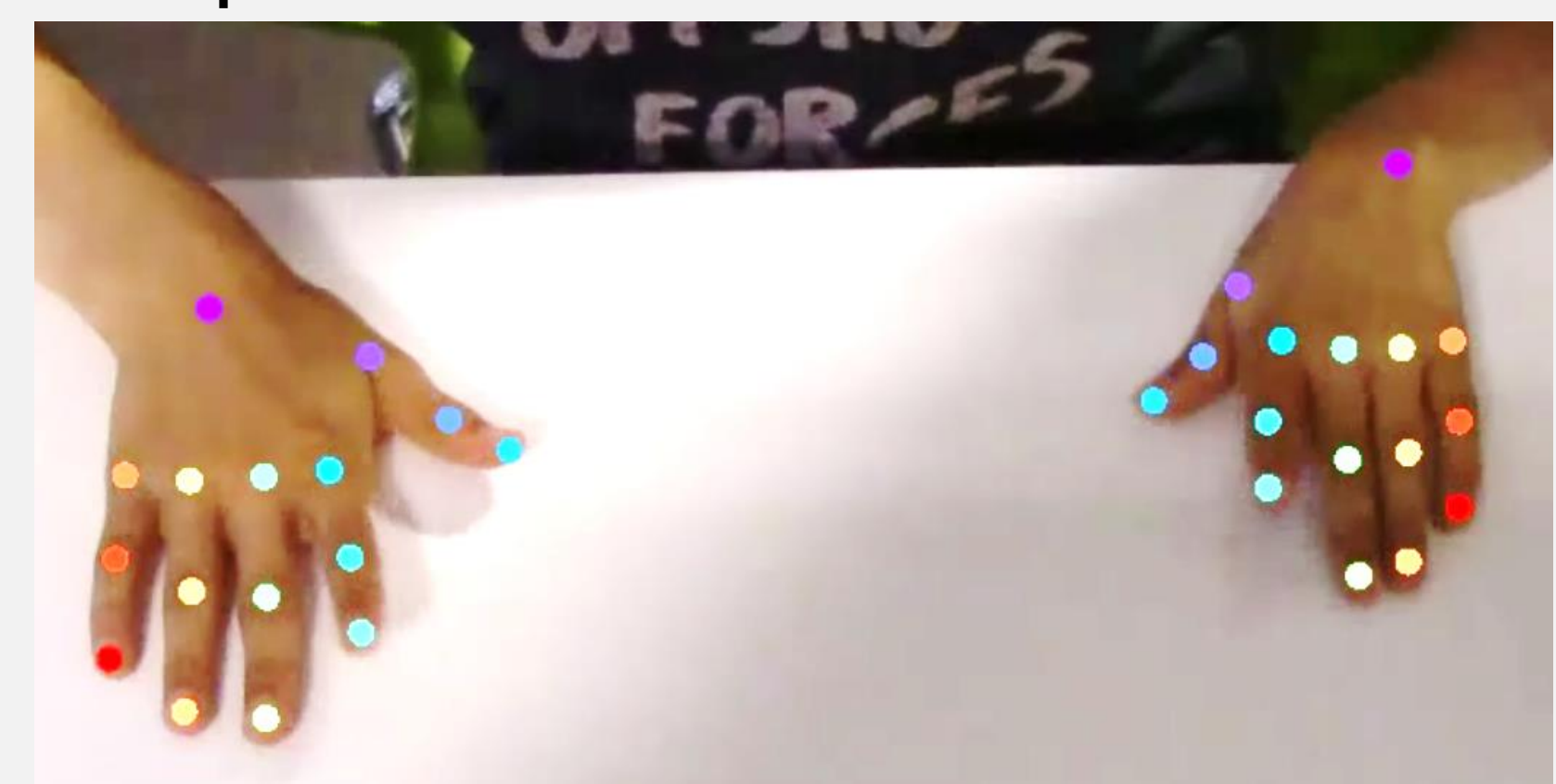
- Les **mouvements en miroir** (MM) sont des gestes involontaires d'un côté du corps qui reflètent des mouvements intentionnels du côté opposé.
- L'**échelle de Woods et Teuber** est la plus utilisée pour détecter la présence de MM chez les **enfants** atteints de **paralysie cérébrale unilatérale**. Cependant, elle reste **subjective**, car elle dépend du niveau de connaissances et de l'expérience de l'évaluateur.
- Ce travail vise à profiter des avancées de la reconnaissance d'image et plus particulièrement l'**estimation de pose** pour **quantifier** les MM.
- Le premier objectif est de développer un **prototype de suivi de mouvements en 2D**.
- Le second objectif est de **développer un logiciel** pouvant être **utilisé en milieu clinique** afin que les spécialistes puissent télécharger une vidéo et obtenir les résultats du suivi des mouvements ainsi que la quantification.

Étapes

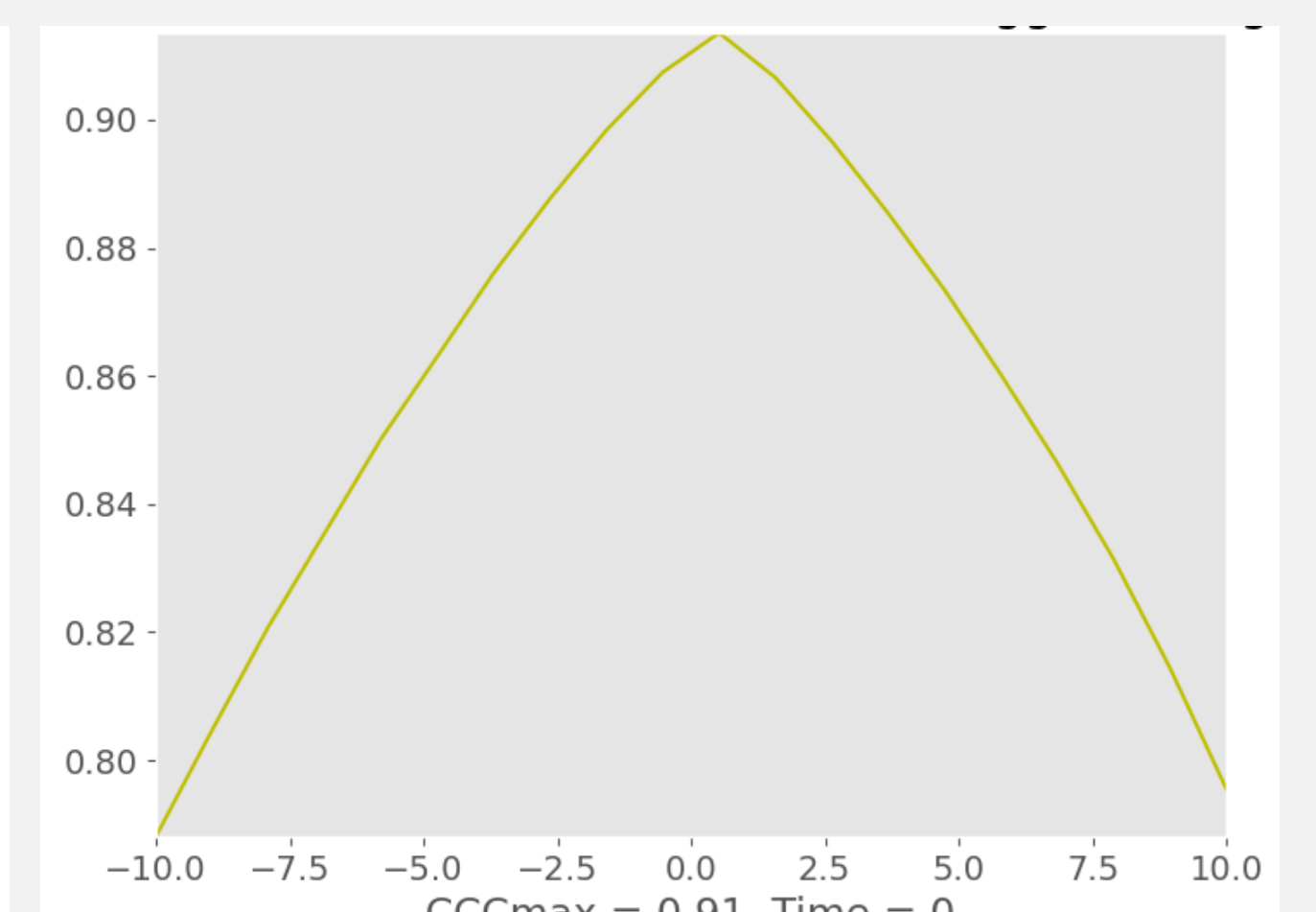
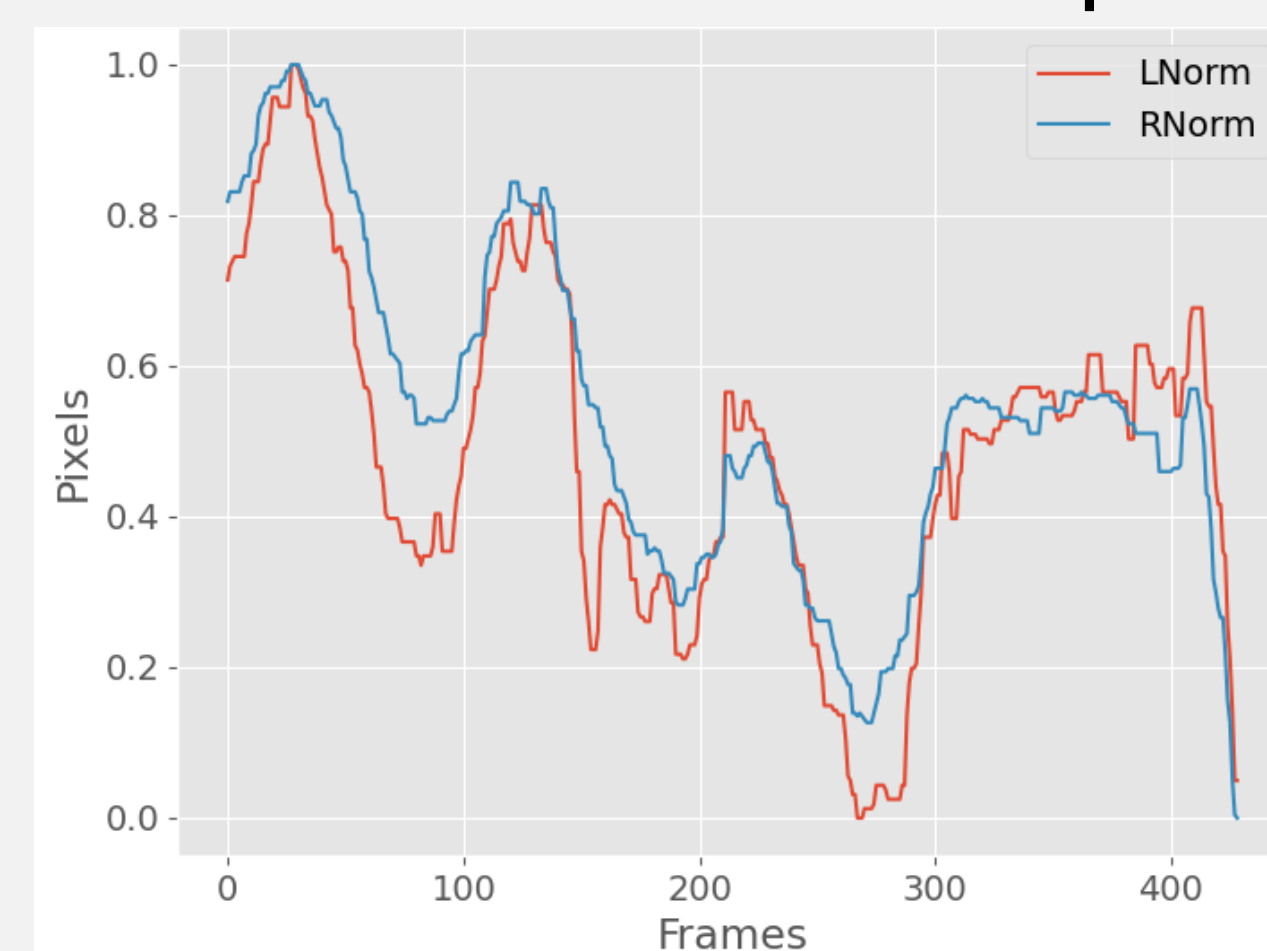
1. Choix de l'exercice technique à réaliser en vidéo
2. Élaboration d'un modèle DeepLabCut
3. Création et entraînement d'un modèle pour l'estimation de pose avec DeepLabCut
4. Mise en place du processus de quantification
5. Développement de l'application web à l'aide d'un serveur dans le cloud avec un *Graphics Processing Unit* (GPU)
6. Évaluation des résultats et recommandations

Résultats

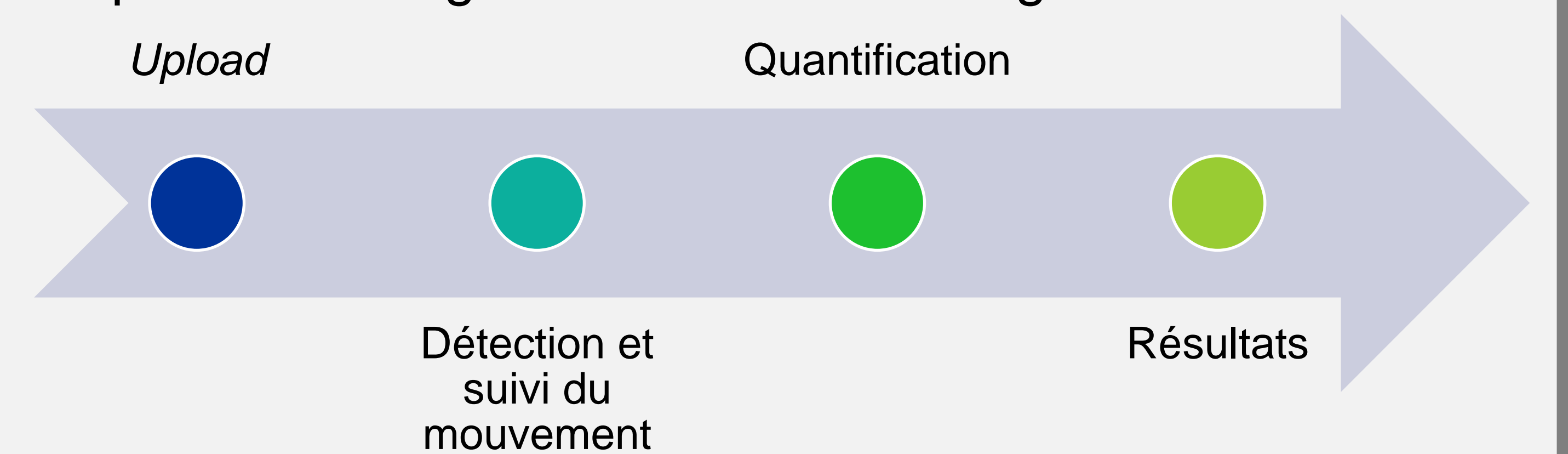
- Le modèle entraîné est capable d'effectuer une estimation de pose sur de nouvelles vidéos



- La quantification a été réalisée à l'aide du coefficient de corrélation de Pearson et la *cross-correlation*. Exemples sur l'annulaire de chaque main :



- L'application web procède à la détection et à la quantification grâce à un GPU hébergé dans le cloud.



Technologies pour l'estimation de pose



Technologies pour la quantification et l'application web



Conclusion

Le prototype a permis d'obtenir des résultats rapides et pertinents qui confirment que l'estimation de pose peut être utilisée pour la quantification des mouvements en miroir chez les enfants atteints de paralysie cérébrale unilatérale à titre expérimental.