

## Problématique

La reconnaissance automatique de la langue des signes est une solution prometteuse pour surmonter les barrières de communication rencontrées par les personnes sourdes ou malentendantes.

Bien que des interprètes qualifiés puissent être une solution efficace, il peut souvent être difficile de les trouver. D'autres solutions existent, comme la reconnaissance de la parole, mais elles sont coûteuses et ne sont pas toujours adaptées à toutes les situations.

La reconnaissance de la langue des signes en temps réel peut offrir une solution pratique et efficace pour surmonter ces barrières de communication.

## Objectifs

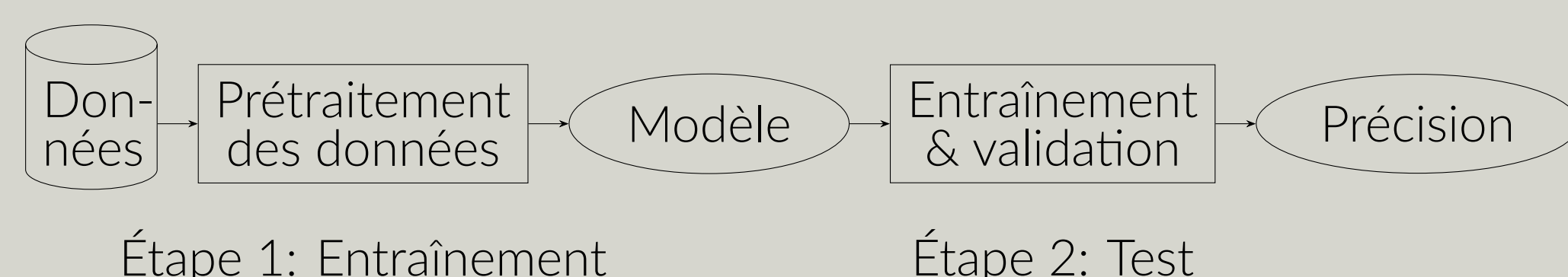
L'objectif principal de ce projet est de développer un système de reconnaissance automatique de la langue des signes en temps réel en utilisant du matériel existant, tel qu'une webcam standard.

Pour atteindre cet objectif, nous avons fixé les objectifs spécifiques suivants :

- ✓ Extraire les points clés holistiques du MediaPipe
- ✓ Construire un modèle de langue des signes à l'aide d'une détection d'action alimentée par des couches LSTM
- ✓ Prédire la langue des signes en temps réel à l'aide de séquences vidéo

## Description du système

Ce graphique présente les différentes étapes de notre projet. Le projet commence par la collecte et le prétraitement des données, où les données sont nettoyées et préparées pour le modèle. Le modèle est un réseau neuronal séquentiel qui est entraîné et validé sur les données prétraitées. Une fois le modèle formé, il est évalué pour mesurer ses performances.



## Méthodologie suivie

1. Tout d'abord, nous avons fait appel à MediaPipe Holistics pour obtenir les mouvements des mains, des bras et de la posture dans la vidéo.



Figure 1. MediaPipe Holistics

2. Ensuite, le prétraitement des données est réalisé en extrayant les points clés à partir des résultats fournis. Le code de prétraitement utilise la bibliothèque numpy pour créer des tableaux contenant les coordonnées de chaque point clé pour la pose, le visage, la main gauche et la main droite. Ces tableaux sont concaténés en un vecteur unique qui peut être utilisé comme entrée pour l'algorithme d'apprentissage automatique.
3. Pour entraîner le modèle de détection d'action, un ensemble de données de langue des signes a été collecté et annoté.
4. Enfin, un modèle de détection d'action alimenté par des couches LSTM a été construit à l'aide de Tensorflow, Keras et scikit-learn. Ce modèle est utilisé pour décoder la langue des signes à partir de la séquence de points clés.

## Évaluation

- ☛ Pour évaluer la performance de notre modèle, nous avons utilisé différentes mesures, notamment l'exactitude, la précision, le rappel et la mesure F1.

	Négative réel	Positive réel
Négative prédit	50	8
Positive prédit	2	25

Table 1. Matrice de confusion

## Résultats

Nous avons réalisé des tests préliminaires avec un petit ensemble de données diversifié et avons obtenu des résultats encourageants. Le système a réussi à reconnaître la langue des signes avec une précision d'environ 88 %

Les images suivantes illustrent les résultats de notre modèle sur différentes personnes.

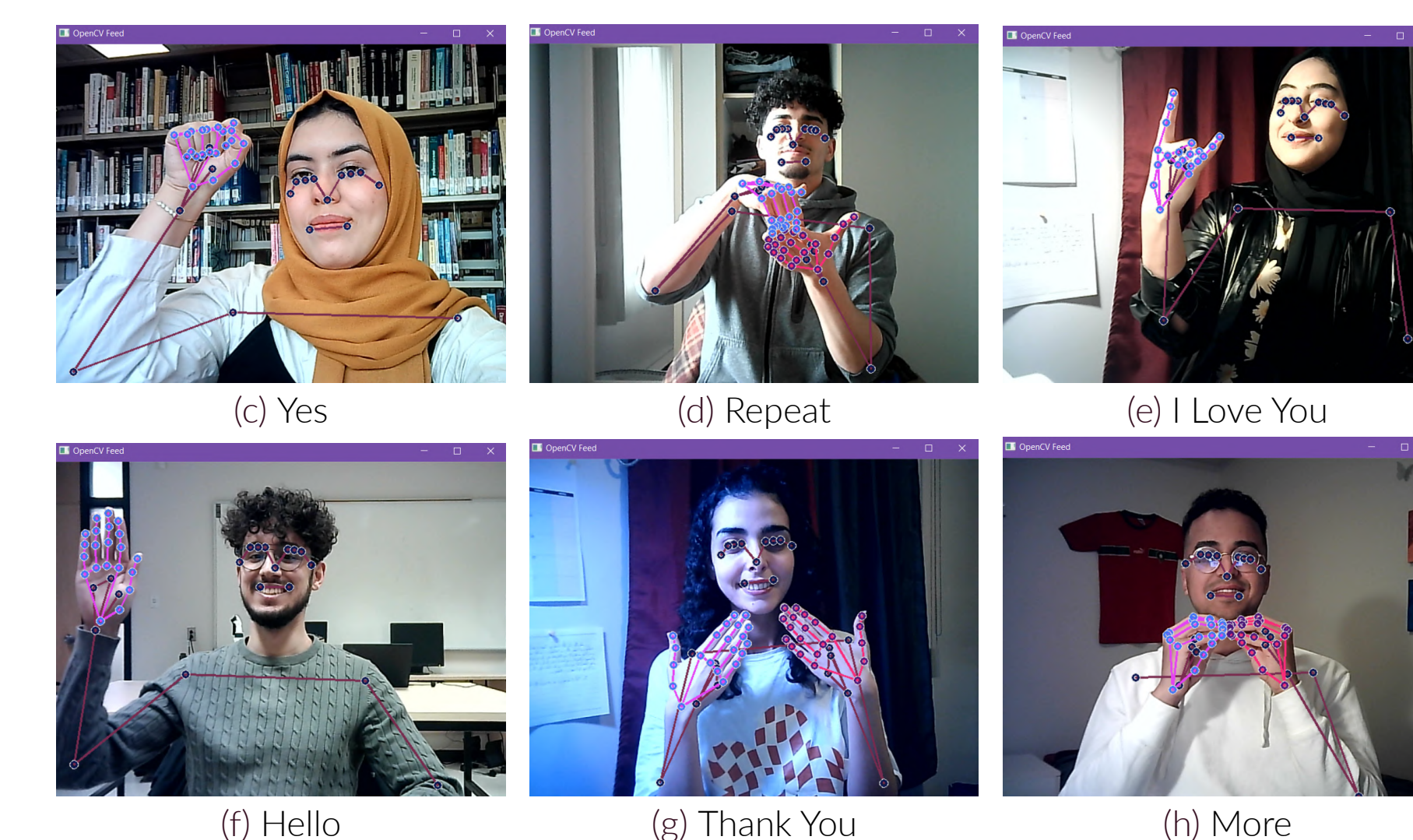


Figure 2. Résultats étiquetés de notre modèle

## Conclusion

Dans ce projet, nous avons développé un système de reconnaissance automatique de la langue des signes en temps réel à l'aide d'apprentissage automatique et de réseaux de neurones LSTM.

Nos résultats préliminaires montrent que notre système peut être efficace pour aider à surmonter les barrières de communication pour les personnes sourdes ou malentendantes.

Cependant, nous reconnaissons que notre système doit être testé sur un ensemble de données plus grand et plus diversifié pour en évaluer pleinement les performances.

## Références

- [1] Aurelien Geron. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. O'Reilly Media, Inc., 2017.
- [2] Alex Graves, Abdel-rahman Mohamed, and Geoffrey Hinton. Speech recognition with deep recurrent neural networks. In *Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on*, pages 6645–6649. IEEE, 2013.
- [3] Jie Zhang, Juefei Wang, and Hanqing Lu. Real-time american sign language recognition with mediapipe. *arXiv preprint arXiv:2012.05222*, 2020.