

Problématique

- ✓ L'augmentation rapide des technologies et du volume de données entraîne un besoin accru en sécurité des systèmes d'information.
- ✓ Les méthodes d'authentification traditionnelles, telles que les mots de passe et codes PIN, sont insuffisantes face à l'évolution des cyberattaques.
- Dans ce contexte, les méthodes d'authentification biométrique s'imposent comme une alternative prometteuse : comment maximiser la sécurité en exploitant efficacement les données biométriques ?

Objectifs

Le projet vise à développer un système d'authentification biométrique multimodale pour renforcer la sécurité. Le système repose sur deux modalités :

- **L'iris** : partie colorée de l'œil, illustrée à la Figure 1.
- **L'empreinte palmaire** : caractéristiques de la paume de la main, illustrée à la Figure 2.

Ces deux modalités représentent des identifiants uniques pour chaque individu.



FIGURE 1 – Exemple d'iris humain



FIGURE 2 – Exemple d'empreinte palmaire

Base de données

- ✓ La base CASIA Iris V1, comprenant des images acquises sous conditions contrôlées.
- ✓ La base CASIA Palmprint V1, constituée d'images de paumes présentant des variations de position et d'éclairage.

Méthodologie suivie

Notre travail s'est déroulé en deux parties principales indépendantes : l'iris et l'empreinte palmaire. Toutefois, une architecture commune est adoptée pour ces deux modalités, comme illustré à la Figure 3. L'approche repose sur une cross-validation et comprend plusieurs étapes :

- **Traitement des données** spécifique à chaque modalité (iris et empreinte palmaire), qui sera détaillée ultérieurement.
- **Extraction des caractéristiques** avec le modèle Xception produisant un vecteur de dimension 2048.
- **Réduction de dimension** par LDA.
- **Entraînement du modèle** One-Class SVM avec optimiseur SGD. Cette approche permet de construire un classifieur spécifique à chaque utilisateur, évitant ainsi le réentraînement global du modèle lors de l'ajout de nouveaux utilisateurs.

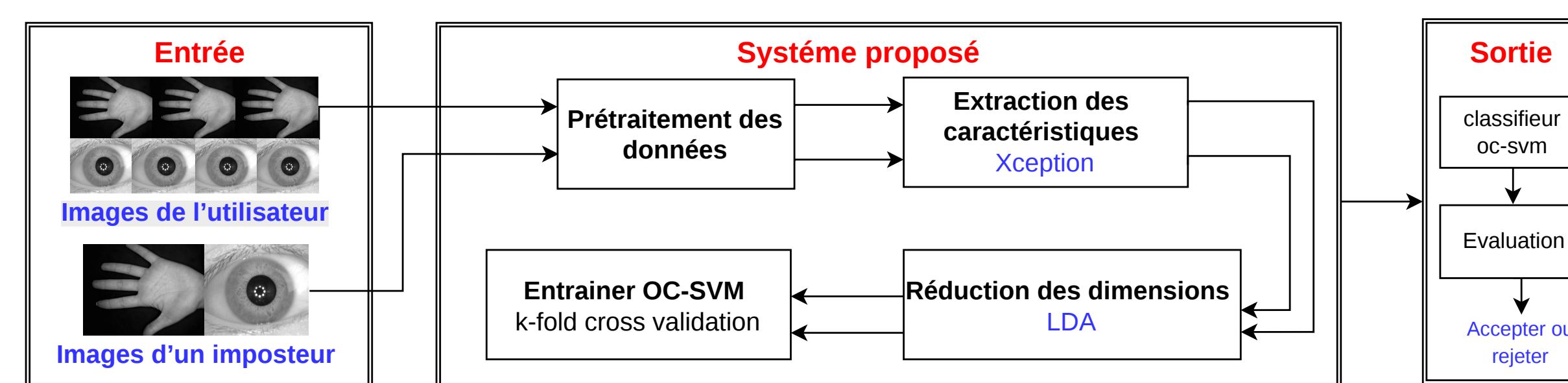


FIGURE 3 – Architecture des systèmes d'authentification

Partie 1 - Prétraitement des données d'iris

le prétraitement des images d'iris comprend quatre étapes principales : la localisation de l'iris et de la pupille (a), l'extraction de la région d'intérêt (b), la normalisation en coordonnées polaires (c), et l'amélioration de l'image (d).

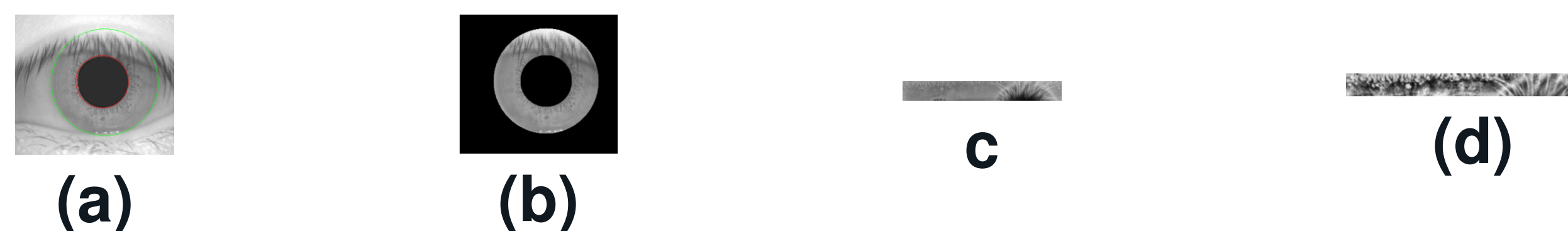


FIGURE 4 – Résultats pour le data-set CASIA-Iris-V1

Partie 2 - Prétraitement des données de l'empreinte palmaires

le traitement repose sur la détection des points caractéristiques de la main à l'aide de MediaPipe (a). En cas d'échec, une méthode de secours basée sur le seuillage et l'extraction de contours est utilisée (b). Les points clés permettent ensuite de localiser une région d'intérêt (ROI) carrée orientée vers le poignet (c), suivie de son extraction et redimensionnement (d).



FIGURE 5 – Résultats pour le data-set CASIA-Palmprint-V1

Évaluation

Les performances sont évaluées via les métriques biométriques standards :

- **FAR** : taux d'acceptation erronée des imposteurs.
- **FRR** : taux de rejet erroné des utilisateurs légitimes.
- **CRR** : taux global de reconnaissance correcte.
- **EER** : valeur où FAR = FRR, point d'équilibre du système.

Le paramètre ν du One-Class SVM est ajusté empiriquement pour optimiser l'EER.

Résultats

- ✓ La Figure 4 montre EER pour l'iris = 97.31%, intersection FAR/FRR à $\nu = 0.86$.
- ✓ La Figure 5 montre EER pour l'empreinte palmaire = 99.78%, intersection FAR/FRR à $\nu = 0.72$.

Conclusion et perspectives

- ✓ Les résultats obtenus démontrent un niveau de performance encourageant cependant des améliorations supplémentaires du modèle iris sont envisagées.
- ✓ Une intégration des deux modèles est prévue afin de concevoir un système biométrique plus complet et robuste.

Références

- [1] Y. Yaddaden et J. Parent. *An efficient palmprint authentication system based on one-class SVM and HOG descriptor*. In : 2022 2nd International Conference on Advanced Electrical Engineering (ICAEE), 2022.
- [2] H. Eltaif, Y. Yaddaden, R. Cherif et Y. Benahmed. *Enhancing Biometric Authentication Efficiency : A Hybrid Approach Exploiting Iris Modality and Leveraging One-Class SVM*. In : 2023 IEEE Third International Conference on Signal, Control and Communication (SCC), 2023.