

Banque de Questions & QCM - Examen Biométrie

Préparation Complète - Master Machine Learning

1 Partie 1 : Questions de Compréhension (Questions Ouvertes)

1.1 Module 1 : Concepts Généraux et Reconnaissance Faciale

1. Quelle est la différence fondamentale entre la "Vérification" et l'"Identification" ?

Réponse : La Vérification est un processus 1 :1 ("Est-ce que je suis X ?") où l'on compare l'échantillon à un seul modèle. L'Identification est un processus 1 :N ("Qui suis-je ?") où l'on compare l'échantillon à toute la base de données.

2. Expliquez la différence entre le FAR (False Acceptance Rate) et le FRR (False Rejection Rate). Lequel impacte la sécurité ?

Réponse : Le FAR est le taux d'imposteurs acceptés (risque de sécurité). Le FRR est le taux d'utilisateurs légitimes rejetés (problème de confort). Pour une centrale nucléaire, on veut un FAR très bas.

3. Pourquoi la méthode PCA (Eigenfaces) est-elle considérée comme "holistique" et quel est son défaut majeur ?

Réponse : Elle traite le visage comme un tout global (holistique) pour réduire sa dimension. Son défaut est qu'elle est très sensible aux variations d'éclairage et ne capture pas les détails locaux.

4. Quel est l'avantage de la méthode LBP (Local Binary Patterns) par rapport à la PCA ?

Réponse : LBP analyse la texture locale (le grain de la peau) pixel par pixel. Elle est beaucoup plus robuste aux changements de lumière que la PCA.

5. Dans le Deep Learning (FaceNet), qu'est-ce qu'un "Embedding" et comment fonctionne la "Triplet Loss" ?

Réponse : Un Embedding est un vecteur numérique (ex : 128 chiffres) représentant le visage. La Triplet Loss entraîne le réseau avec 3 images (Ancre, Positif, Négatif) pour rapprocher mathématiquement l'Ancre du Positif et éloigner le Négatif.

1.2 Module 2 : Reconnaissance Vocale

1. Dans le modèle "Source-Filtre", quelle partie correspond à la biométrie (l'identité stable) et pourquoi ?

Réponse : C'est le **Filtre** (conduit vocal : gorge, bouche, nez). Il est déterminé par l'anatomie (physiologique) et est donc stable. La Source (cordes vocales) est comportementale et change avec l'émotion ou la fatigue.

2. Quelle est la différence entre un système "Text-Dependent" et "Text-Independent" ?

Réponse : Text-Dependent exige une phrase précise (mot de passe vocal), c'est plus précis mais contraignant. Text-Independent reconnaît le locuteur peu importe ce qu'il dit (conversation libre), c'est plus flexible.

3. Que sont les MFCC et pourquoi sont-ils utilisés ?

Réponse : Les Mel Frequency Cepstral Coefficients sont des caractéristiques extraites du son qui imitent la perception logarithmique de l'oreille humaine. Ils sont la "feature reine" de la reconnaissance vocale.

1.3 Module 3 : Reconnaissance d'Empreintes

1. Quels sont les deux types principaux de minuties utilisés pour le matching ?

Réponse : Les terminaisons (fin d'une crête) et les bifurcations (division d'une crête).

2. Citez, dans l'ordre, les trois étapes clés du prétraitement d'une image d'empreinte.

Réponse : 1. Amélioration (Filtres Gabor) → 2. Binarisation (Otsu) → 3. Amincissement (Squelettisation).

3. Pourquoi l'étape d'amincissement (Thinning) est-elle nécessaire ?

Réponse : Elle réduit l'épaisseur des crêtes à 1 pixel pour obtenir un squelette propre, ce qui facilite grandement la détection précise des coordonnées des minuties.

1.4 Module 4 : Biométrie Multimodale

1. Citez deux limites majeures des systèmes unimodaux qui justifient l'utilisation de la multimodalité.

Réponse : 1. La non-universalité (ex : personne sans empreintes lisibles). 2. La sensibilité au bruit (capteur sale, voix enrôlée).

2. Quel est le niveau de fusion le plus courant et pourquoi ?

Réponse : La fusion au **Niveau Score**. Elle est le meilleur compromis car elle conserve assez d'information (contrairement au niveau décision) sans être aussi complexe que le niveau caractéristiques (problème de dimension).

3. Quel est le rôle du Filtre de Kalman dans la fusion biométrique ?

Réponse : Il permet une pondération dynamique. Il estime en temps réel la fiabilité (incertitude) de chaque capteur pour donner plus de poids à la modalité la plus fiable à un instant T .

2 Partie 2 : QCM (Questions à Choix Multiples)

2.1 Concepts Visage

1. Lequel de ces taux doit être minimisé pour garantir une haute sécurité (ex : accès militaire) ?

- ☐ A. FRR (False Rejection Rate)
- ☐ B. FAR (False Acceptance Rate)
- ☐ C. Le taux d'enrôlement

Réponse : B (FAR). Le FRR concerne le confort, le FAR la sécurité.

2. Le point où les courbes FAR et FRR se croisent s'appelle :

- ☐ A. ROC
- ☐ B. DET
- ☐ C. EER (Equal Error Rate)

Réponse : C (EER).

3. La méthode PCA (Eigenfaces) est sensible à :

- ☐ A. La texture de la peau
- ☐ B. L'éclairage et la pose
- ☐ C. La couleur des yeux

Réponse : B. C'est son principal défaut.

4. Quelle méthode analyse la texture locale du visage ?

- ☐ A. PCA
- ☐ B. LDA
- ☐ C. LBP

Réponse : C (Local Binary Patterns).

2.2 Voix

5. Dans le modèle Source-Filtre, la "Source" correspond à :

- ☐ A. La forme du crâne
- ☐ B. Les cordes vocales (fréquence fondamentale F0)
- ☐ C. Le conduit vocal (bouche, nez)

Réponse : B. C'est la composante comportementale (Pitch).

6. Quelle caractéristique imite la perception de l'oreille humaine ?

- ☐ A. Gabor Filters
- ☐ B. MFCC
- ☐ C. Minuties

Réponse : B.

7. Le modèle statistique classique utilisé avant le Deep Learning pour la voix est :

- ☐ A. CNN
- ☐ B. GMM-UBM

☐ C. SVM

Réponse : B.

2.3 Empreintes Digitales

8. Qu'est-ce qu'une "bifurcation" ?

- ☐ A. Une crête qui s'arrête brusquement
- ☐ B. Une crête qui se divise en deux branches
- ☐ C. Une vallée très large

Réponse : B.

9. À quoi sert le filtre de Gabor dans le prétraitement ?

- ☐ A. À binariser l'image
- ☐ B. À amincir les crêtes
- ☐ C. À améliorer le contraste et la continuité des crêtes

Réponse : C.

2.4 Multimodalité

10. La fusion "Visage + Iris + Empreinte" est une multimodalité de type :

- ☐ A. Multi-capteurs
- ☐ B. Multi-instances
- ☐ C. Multi-modal (Biométries distinctes)

Réponse : C.

11. Pourquoi faut-il normaliser les scores avant la fusion ?

- ☐ A. Pour réduire la taille des fichiers
- ☐ B. Car les scores proviennent d'échelles différentes (ex : 0-1 vs 0-100)
- ☐ C. Pour transformer les scores en images

Réponse : B.

12. Dans une fusion au niveau "Décision", quelle règle est la plus stricte (sécurité maximale) ?

- ☐ A. Règle OU (OR)
- ☐ B. Règle ET (AND)
- ☐ C. Vote majoritaire

Réponse : B. La règle ET exige que TOUS les systèmes acceptent l'utilisateur.