



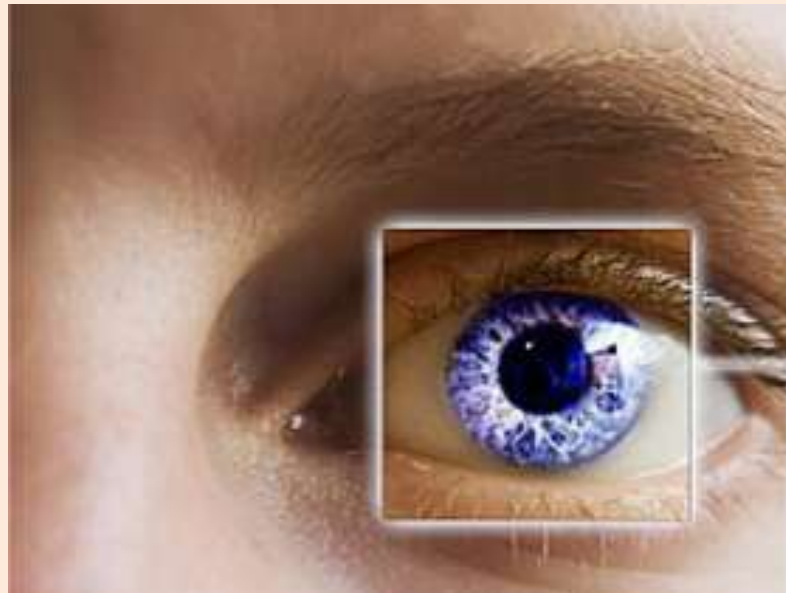
Module

Applications of Artificial Intelligence

AAI



La reconnaissance d'iris



Modalités biométriques

**Caractéristiques
biologiques**

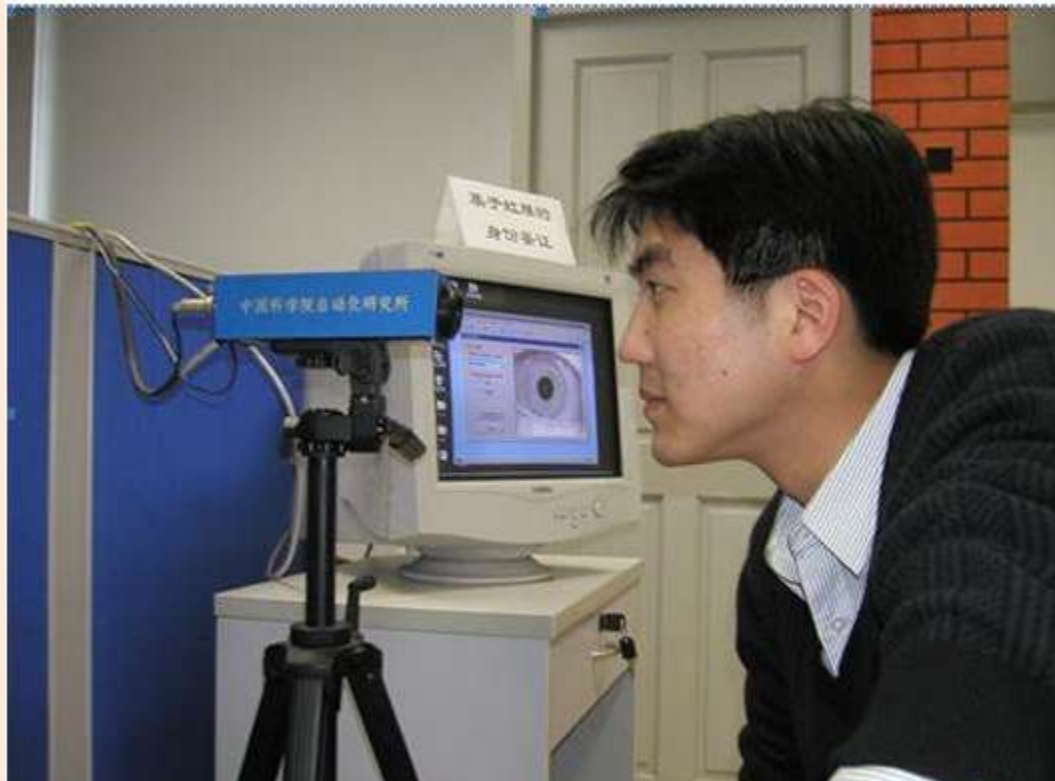
**Caractéristiques
comportementales**

**Caractéristiques
morphologiques**



Modalités biométriques

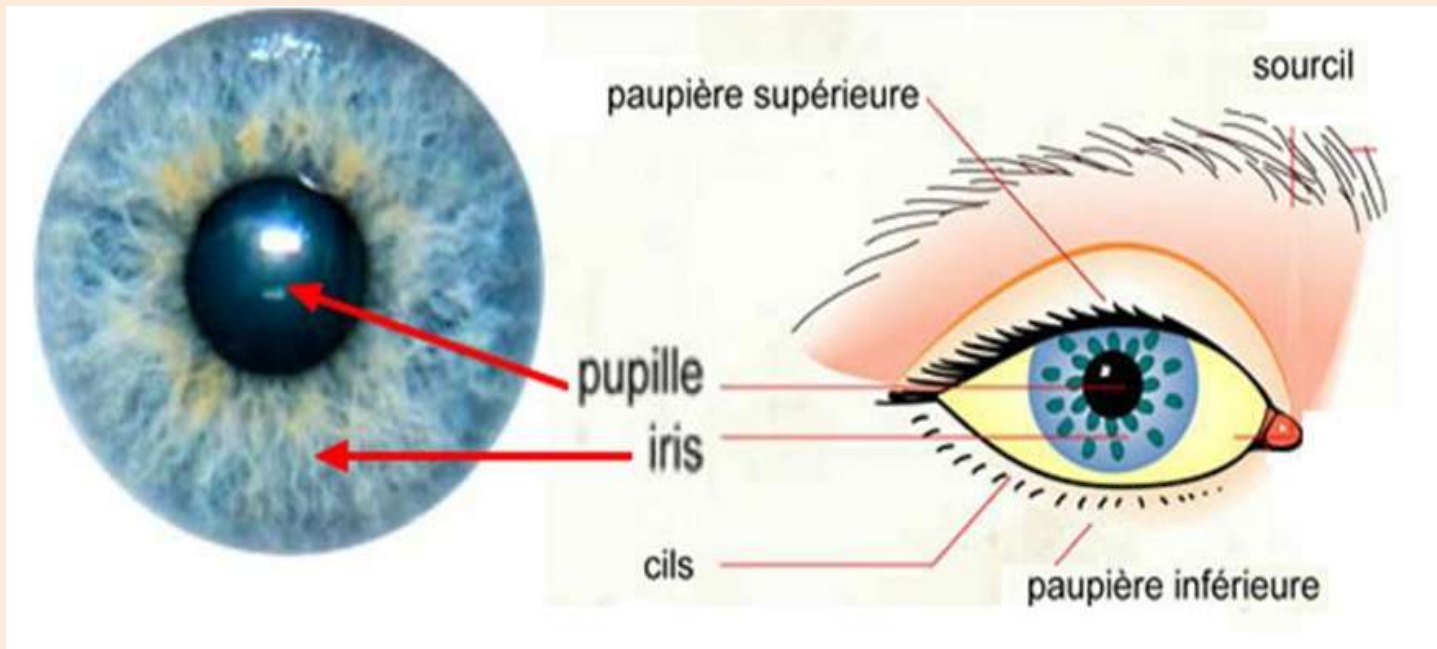
Caractéristiques morphologiques



L'appareil développé par CASIA utilisé pour la collection de la base de donnée CASIA-IrisV1

Iris

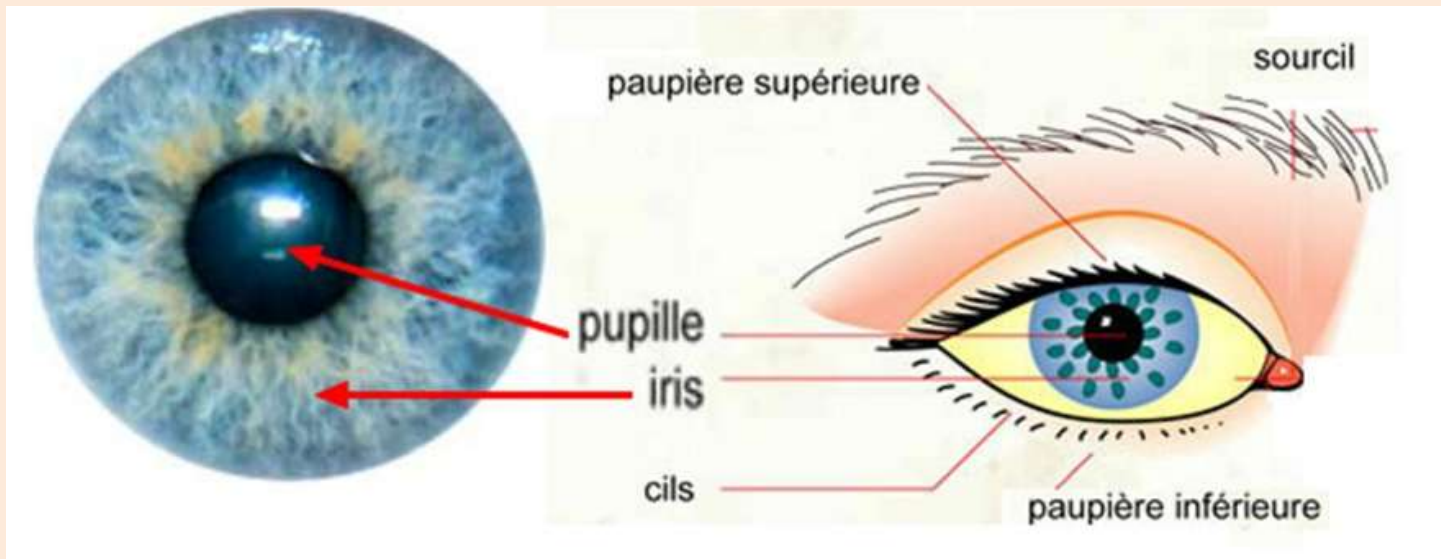
L'iris est la zone **colorée visible** entre le blanc de l'œil et la pupille.



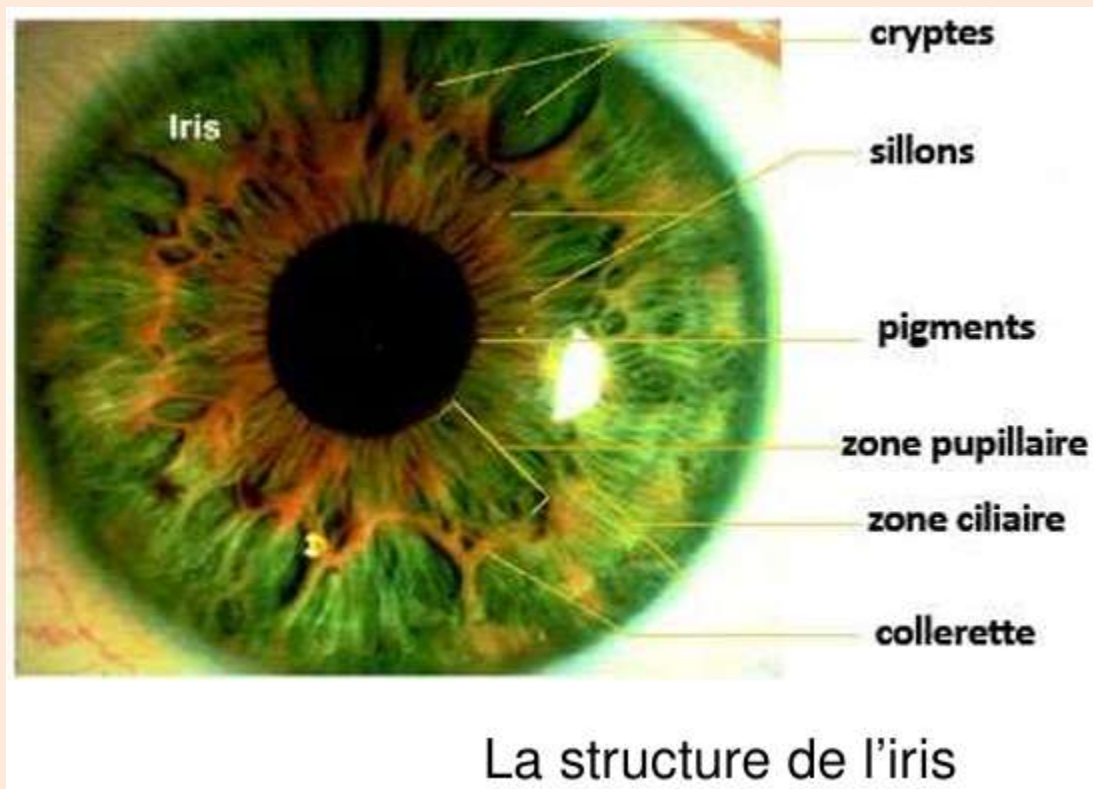
Iris

•*L'iris est:*

- Un objet sombre.
- De petite taille.
- Localisée derrière la cornée qui constitue un miroir hautement réfléchissant.



Structure de l'iris



Avantages

Avantages:

- Grande quantité d'information contenue dans l'iris.
- Vrais jumeaux non confondus.
- Stabilité de la texture de l'iris durant la vie.
- Acquisition de l'image d'iris sans contact.

Inconvénients

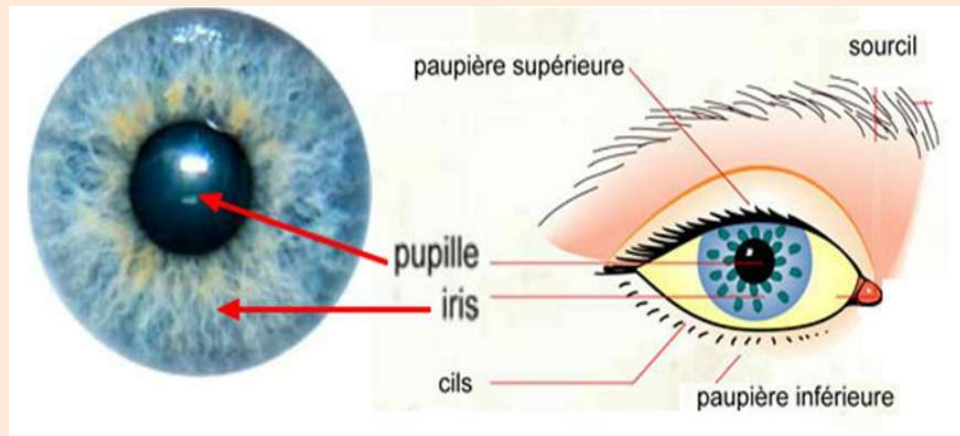
Inconvénients:

- La petite dimension de l'iris (1cm) rend l'acquisition de l'image à partir d'une certaine distance (1m) difficile.
- L'iris est situé derrière la cornée qui est une surface courbée et humide ce qui donne des reflets qui apparaissent sous forme de tâche de flash sur les images.

Inconvénients

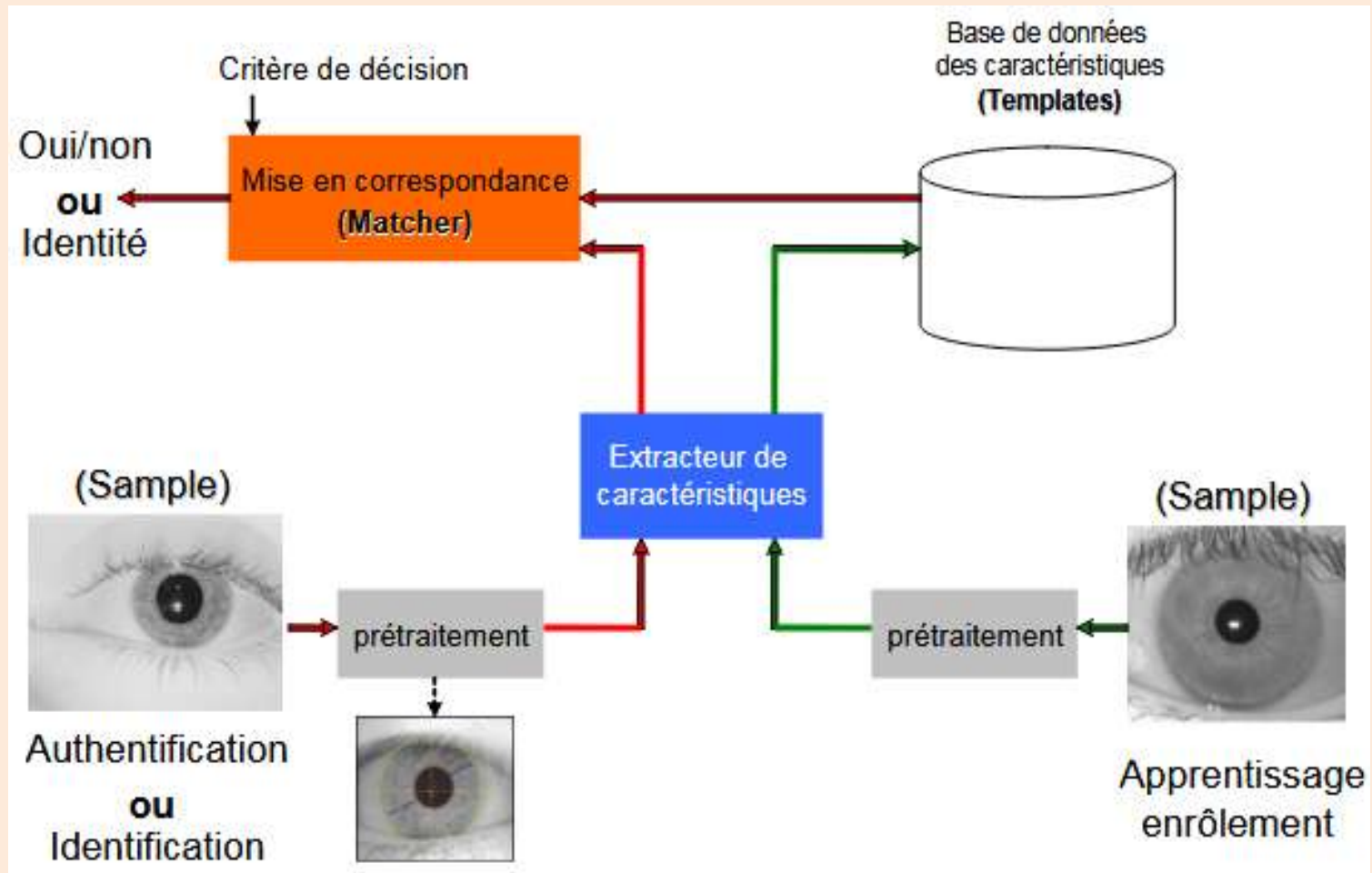
Inconvénients:

- L'iris est partiellement caché par les paupières et les cils.
- L'éclairage ambiant ne doit pas être élevé ou brillant.



Architecture d'un système de reconnaissance d'iris

Système de Reconnaissance d'Iris



Système de Reconnaissance d'Iris

Acquisition

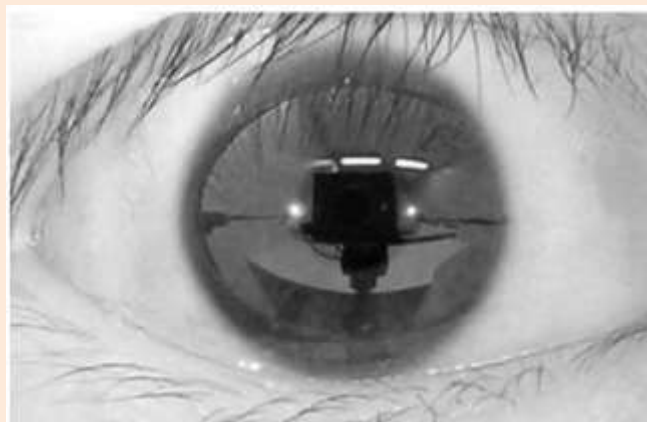
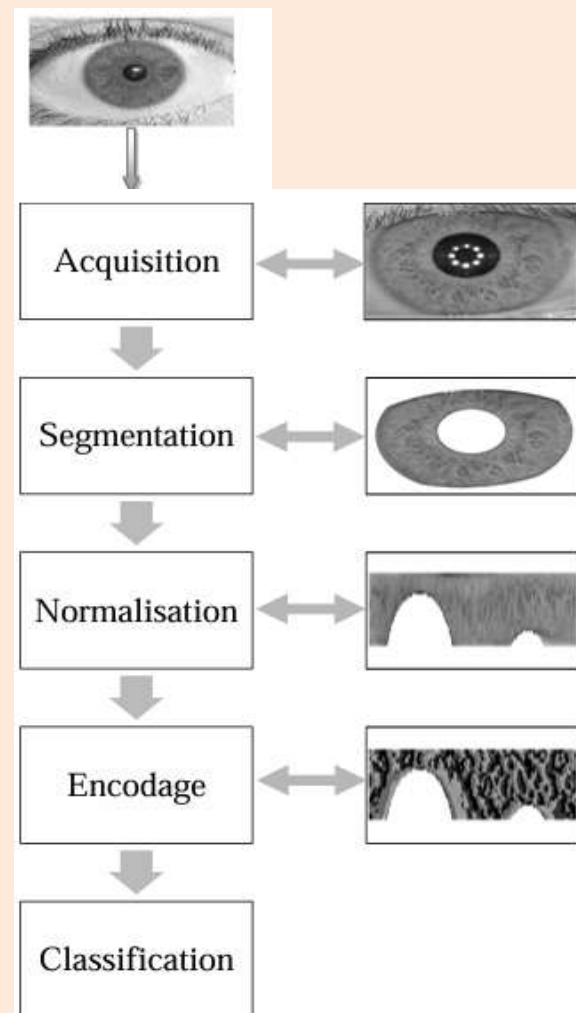


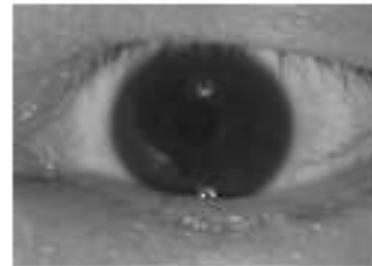
Image acquise en lumière visible, conditions normales



Système de Reconnaissance d'Iris

Acquisition

- *Mode d'acquisition:*
 - Visible: peu de texture.
 - Infrarouge: plus de reflet.



Lumière visible



Lumière infrarouge

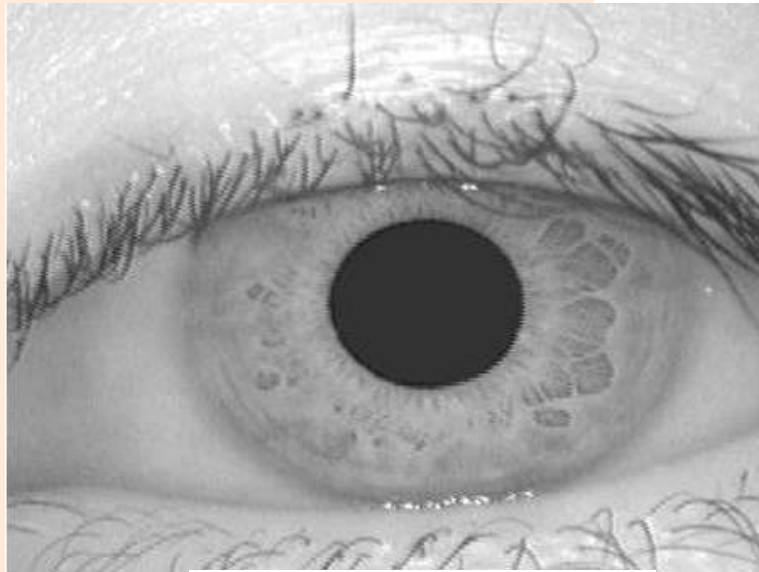
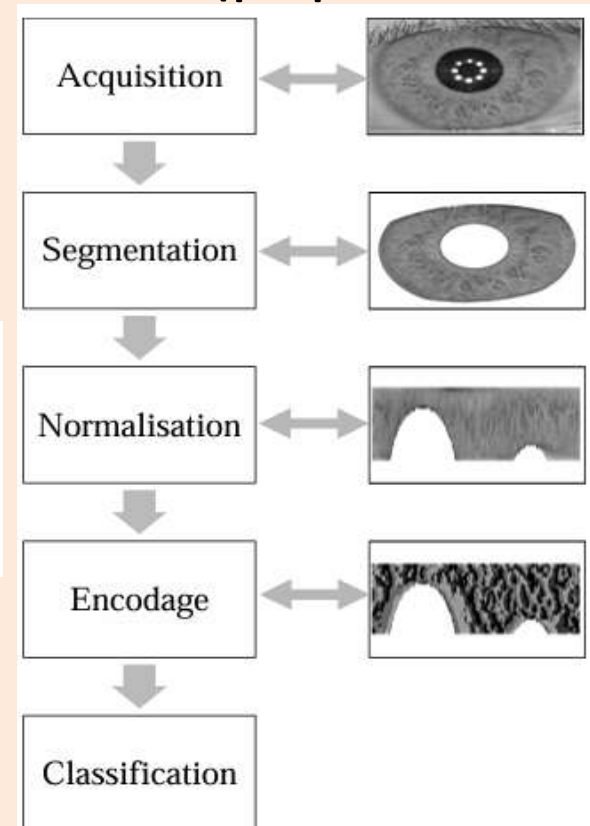
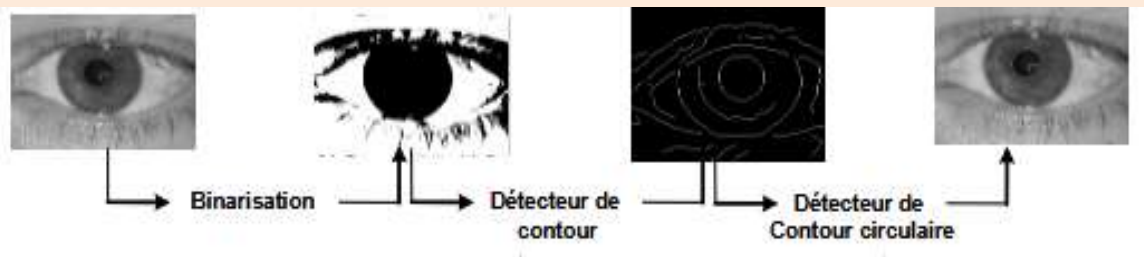


Image acquise en infrarouge

Système de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Elle consiste à isoler l'iris du reste de l'œil (pupille, blanc de l'œil, paupières et cils).

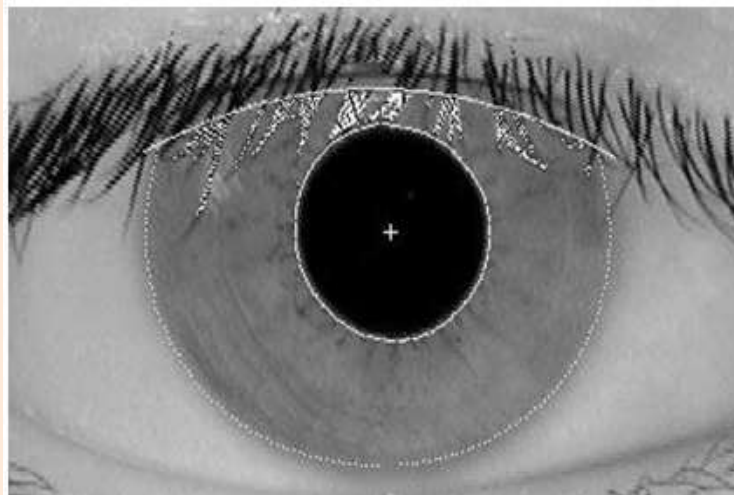


Systeme de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 1: méthodes de détection par des contours circulaires

- Les chercheurs ont supposé que les deux frontières de l'iris sont circulaires.



Système de Reconnaissance d'Iris

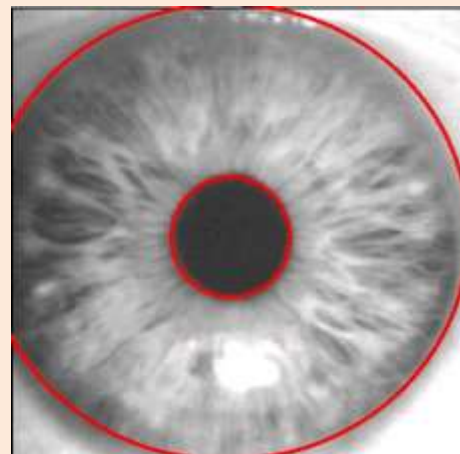
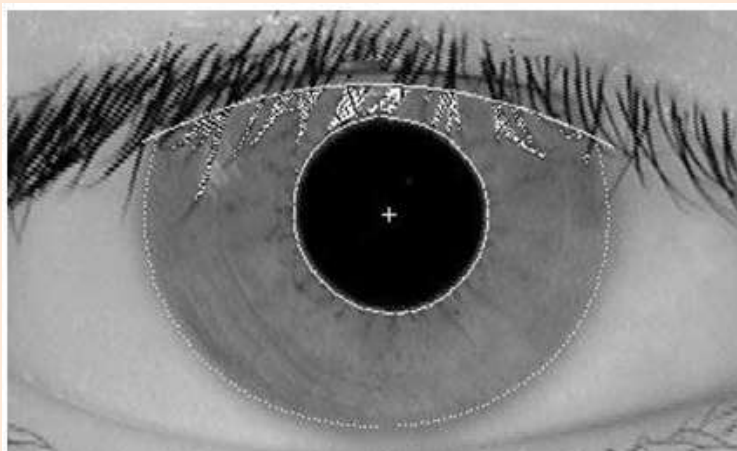
Segmentation

Méthode 1:

Pour chercher les frontières il est nécessaire de déterminer:

- Le centre (x, y) .
- Le rayon r , de chaque cercle.

La limite de cette méthode se base sur la netteté de l'image

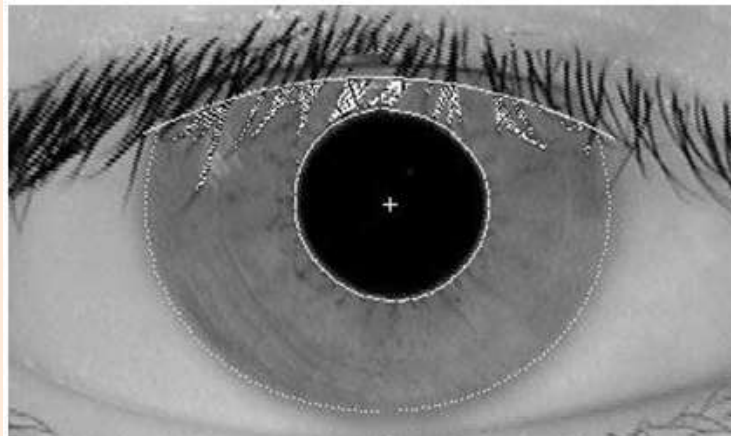


Systeme de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 1:

- La limite de cette méthode se base sur la netteté de l'image.
- La pupille peut subir des déformations qui affectent sa frontière. Cette dernière ne peut donc plus être approximée par un cercle ou une ellipse parfaite.

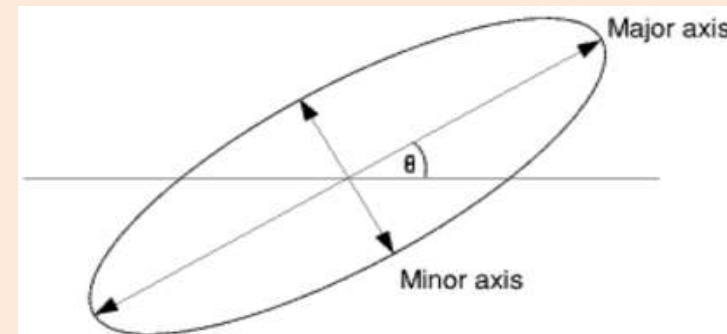


Système de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 2 consiste à:

- Définir les frontières de l'iris par contours **elliptiques**.
- Cette méthode nécessite à définir les 5 paramètres de chaque ellipse:
 - Les longueurs du petit et du grand axe a et b .
 - Le centre de l'ellipse (x, y) .
 - L'angle de rotation de l'ellipse θ .



Systeme de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 3:

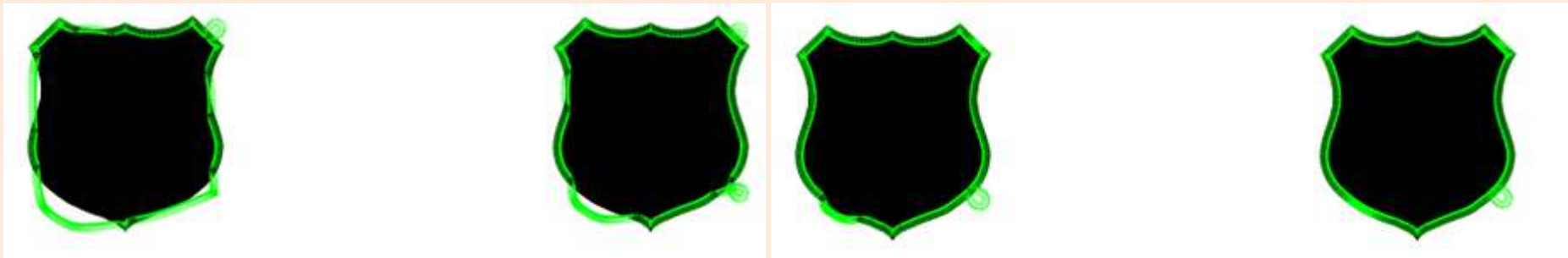
- Elle consiste à représenter les frontières de l'iris en forme libre.
- La segmentation ne fait aucune hypothèse à la forme des frontières de l'iris.
- Dans ce cas la complexité des frontières est plus élevée mais le résultat de la segmentation est plus précis par rapport aux méthodes citées ci-dessus

Système de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 3:

- Cette technique utilise les contours actifs (*snake*).



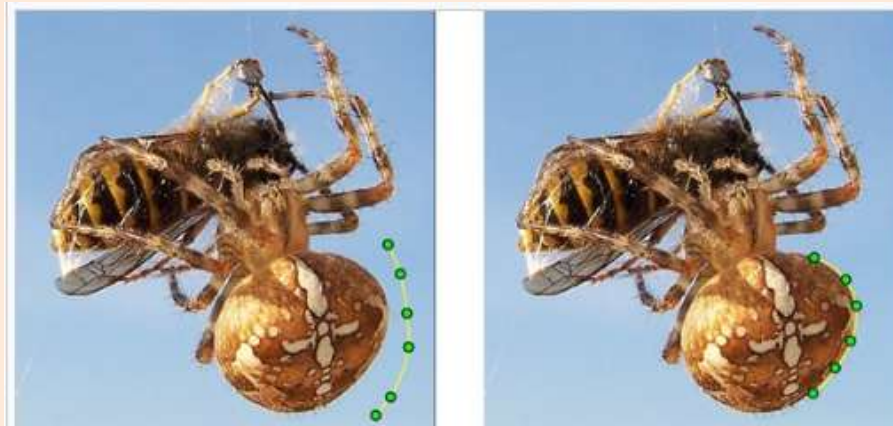
Système de Reconnaissance d'Iris

Segmentation

Méthode 3:

- Cette technique utilise les contours actifs (*snake*).

$$E_{Snake} = E_{interne} + E_{externe}$$



Exemple d'un *snake* qui épouse le corps de l'araignée



Systeme de Reconnaissance d'Iris

Exemple : technique de Hough

- La transformée de ***Hough*** est une technique qui peut être utilisée afin d'isoler des objets de formes géométriques simples dans l'image.
- En général, on se limite aux lignes, cercles ou ellipses présents dans l'image.

Systeme de Reconnaissance d'Iris

Exemple : technique de Hough

- ***Avantages:***

- Elle est tolérante aux occlusions dans les objets recherchés et demeure relativement in affectée par les bruits.

- Cette technique nous permet de reconnaitre les lignes (droite), les cercles ou n'importe quelle forme présente dans une image.

Système de Reconnaissance d'Iris

Exemple : technique de Hough

- ***Avantages:***

- Les objets à détecter dans l'image de l'œil (iris, pupille, paupières) sont circulaires ou ellipsoïdaux et donc se prêtent bien à une détection par la transformée de Hough.

Système de Reconnaissance d'Iris

Exemple : technique de Hough

- *Etapes:*

- Une image de contours est générée par une quelconque méthode de génération de contours.

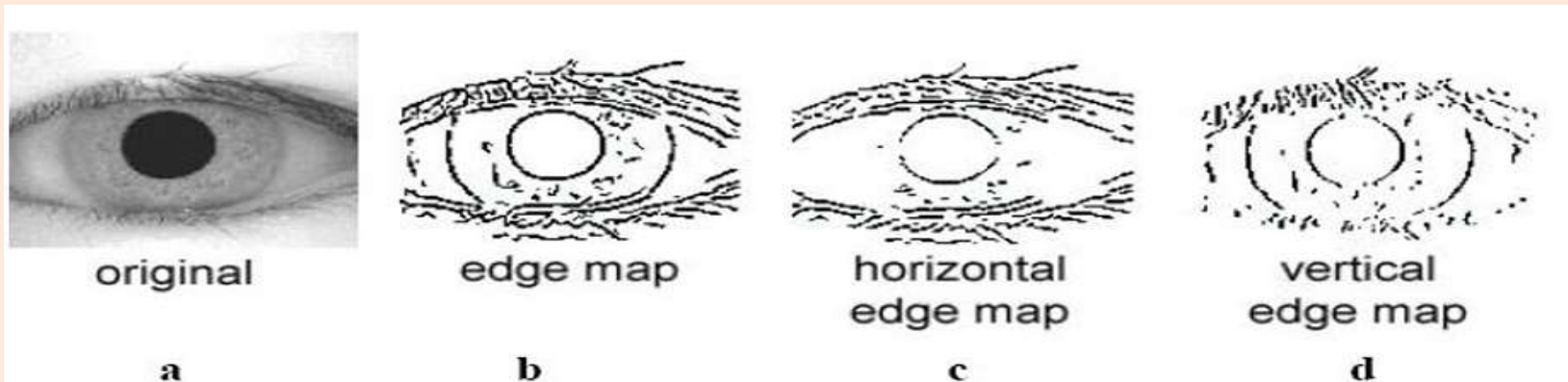


Image de l'oeil (a), différentes images de contours par la méthode Canny selon que l'on considère des contours diagonaux (b), horizontaux (c) ou verticaux (d).

Systeme de Reconnaissance d'Iris

Exemple : technique de Hough

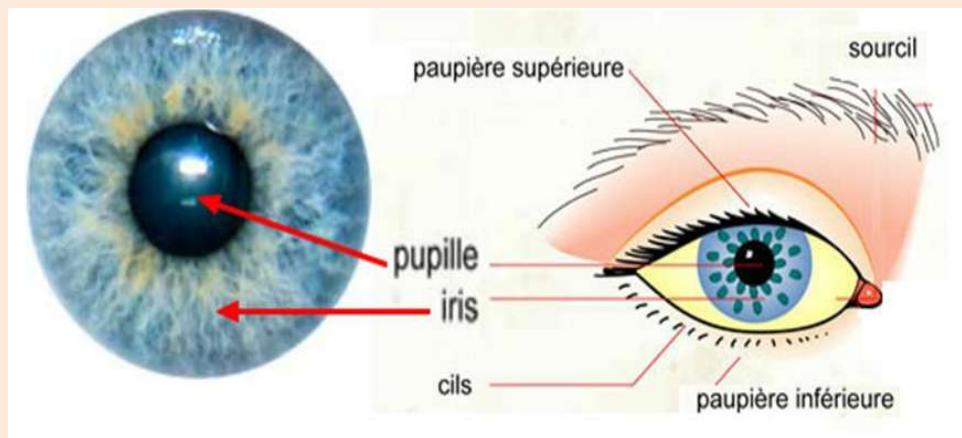
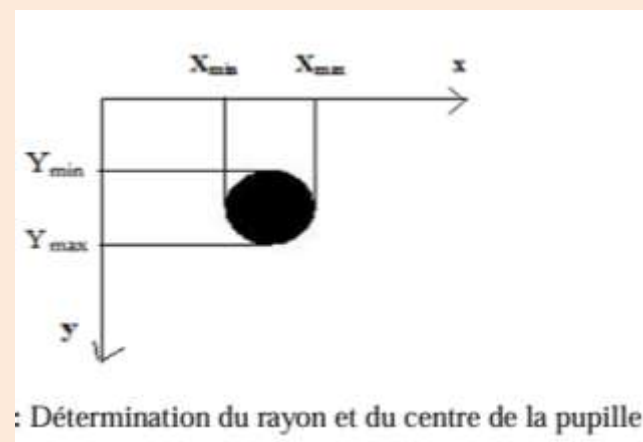
- ***Etapas:***

- Un processus de vote est mis en place sur l'image de contours obtenue.
- Chaque point de contour vote pour les cercles dont il appartient et le cercle qui obtient le plus de vote est le cercle recherché.

Système de Reconnaissance d'Iris

Exemple : Déterminer le centre de la pupille

- Binariser l'image.
- Seuillage.
- Déterminer le rayon et le centre de la pupille.



Système de Reconnaissance d'Iris

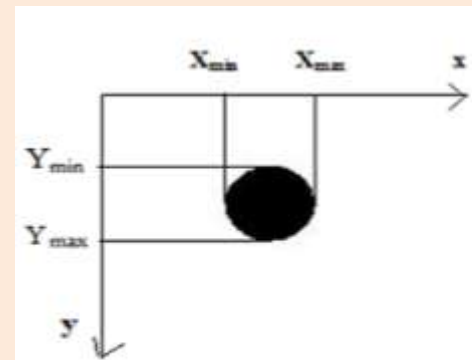
Exemple : Déterminer le centre de la pupille

Le rayon et le centre de la pupille sont donnés par les formules suivantes :

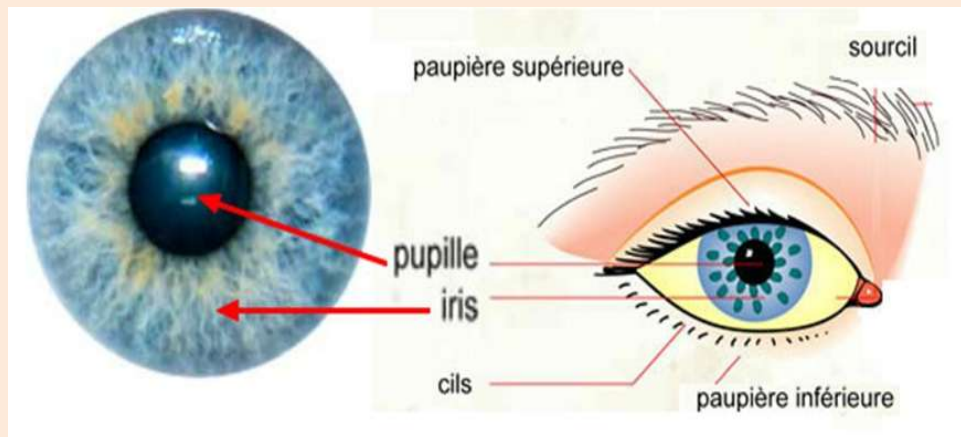
$$R_p = (x_{max} - x_{min})/2$$

$$x_p = R_p + x_{min}$$

$$y_p = R_p + y_{min}$$

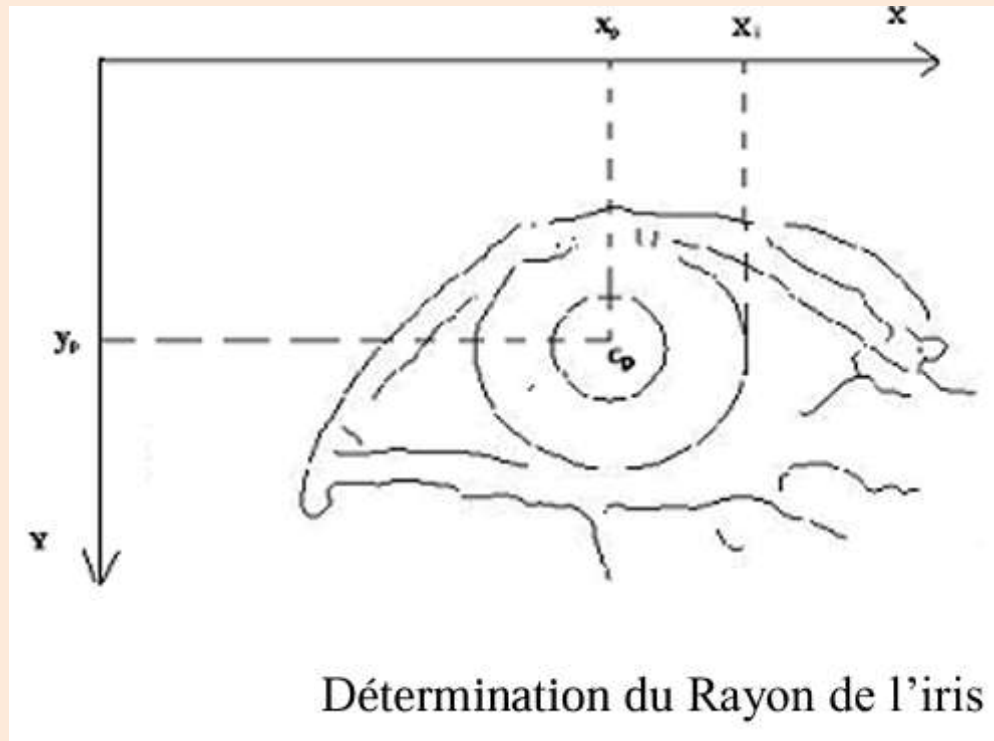


: Détermination du rayon et du centre de la pupille



Système de Reconnaissance d'Iris

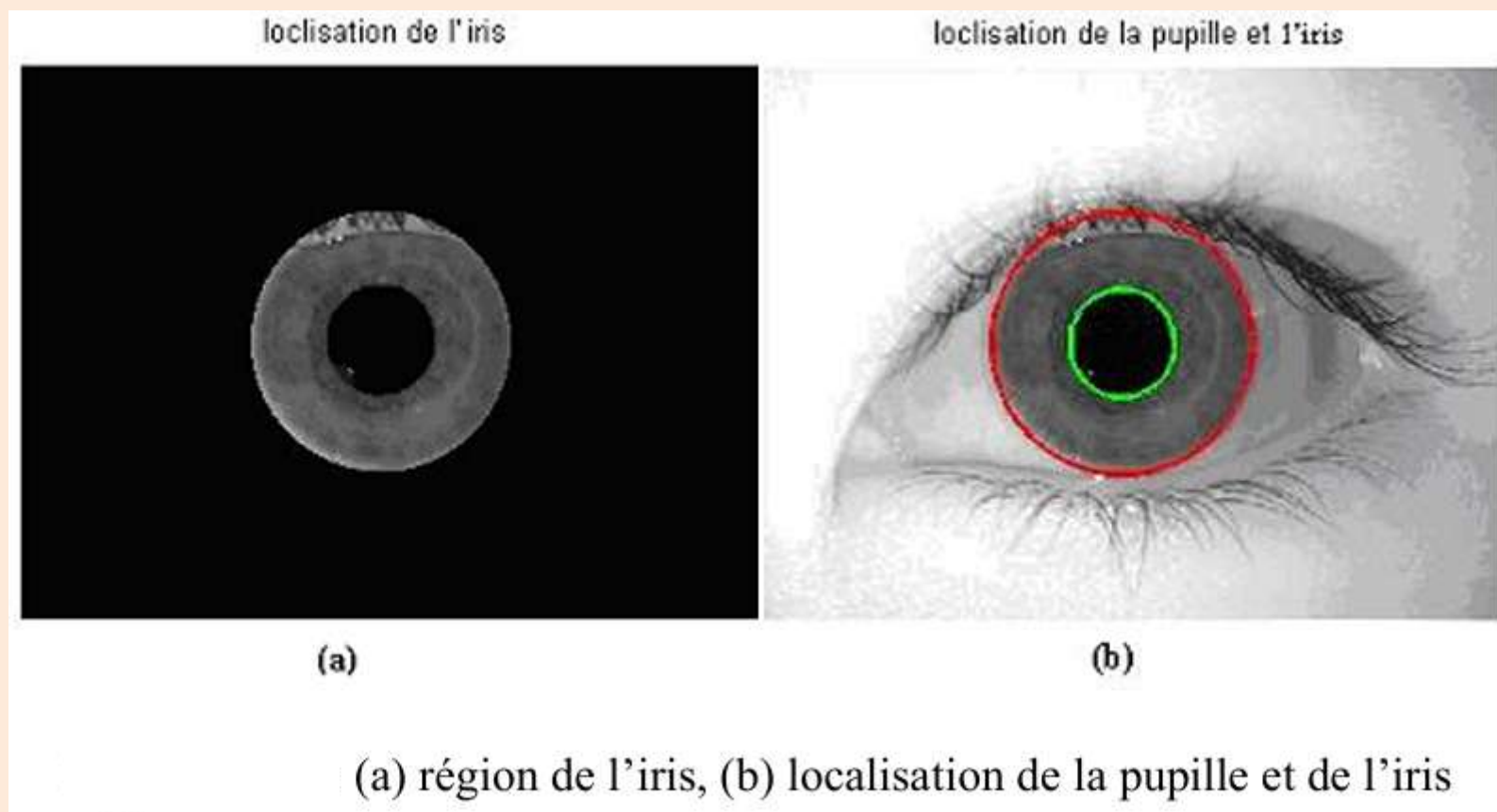
Exemple : Déterminer le centre de la pupille



Le rayon de l'iris est donné par l'équation: $R_i = c_p - x_i$

Systeme de Reconnaissance d'Iris

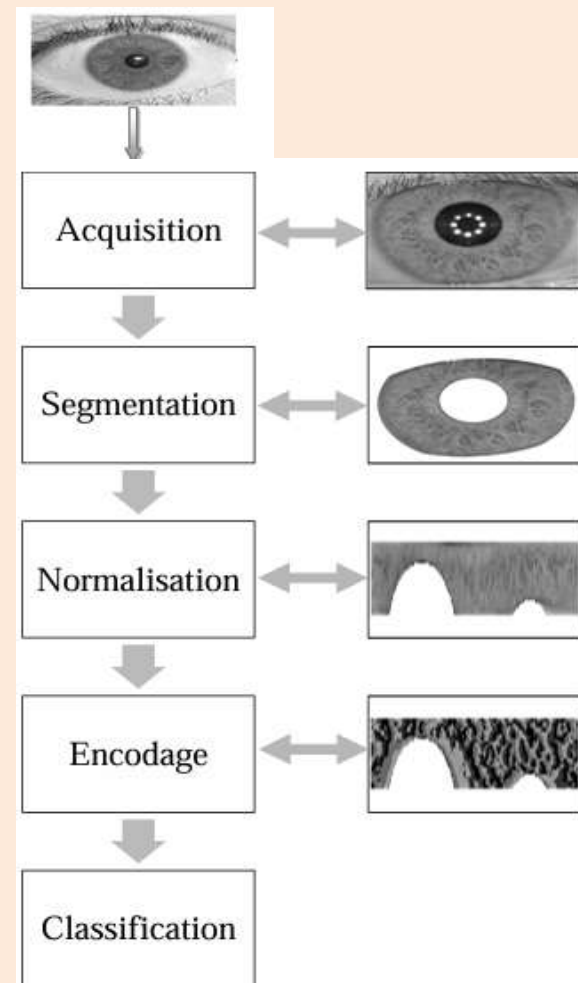
Exemple : Déterminer le centre de la pupille



Système de Reconnaissance d'Iris

La normalisation

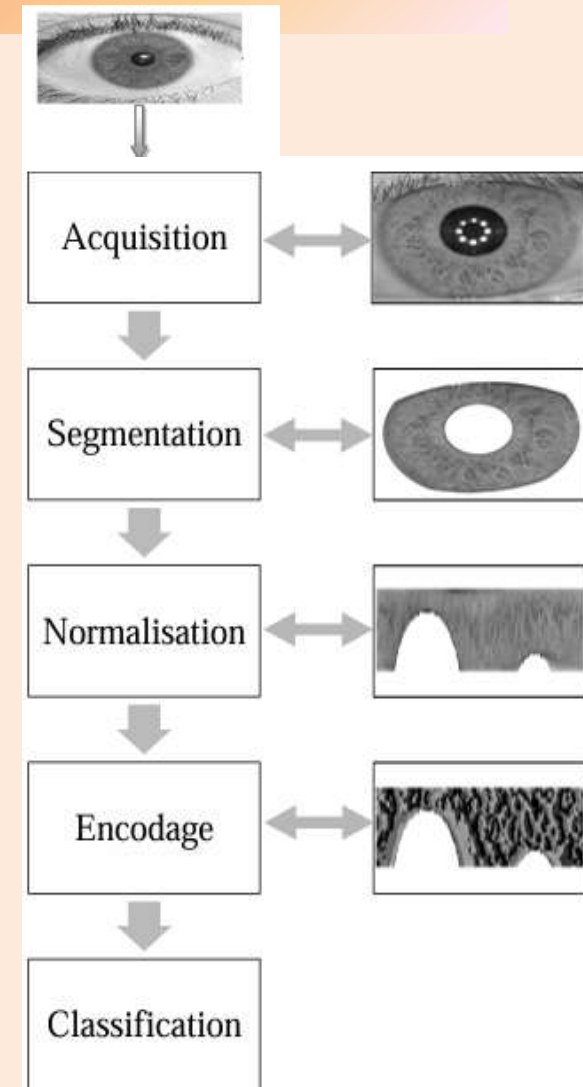
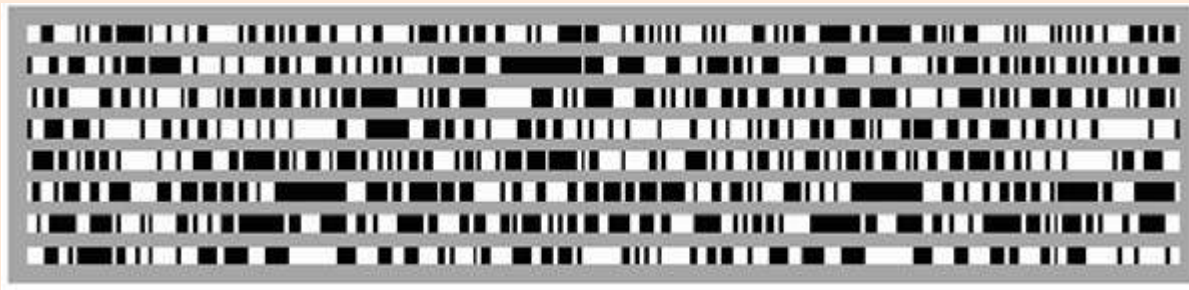
- Une **comparaison** entre deux iris de tailles différentes ne sera possible qu'à partir d'une représentation consistante entre toutes les images.



Système de Reconnaissance d'Iris

Encodage

- **Filtre de Gabor:**
 - Un filtre linéaire utilisé pour l'analyse de texture.

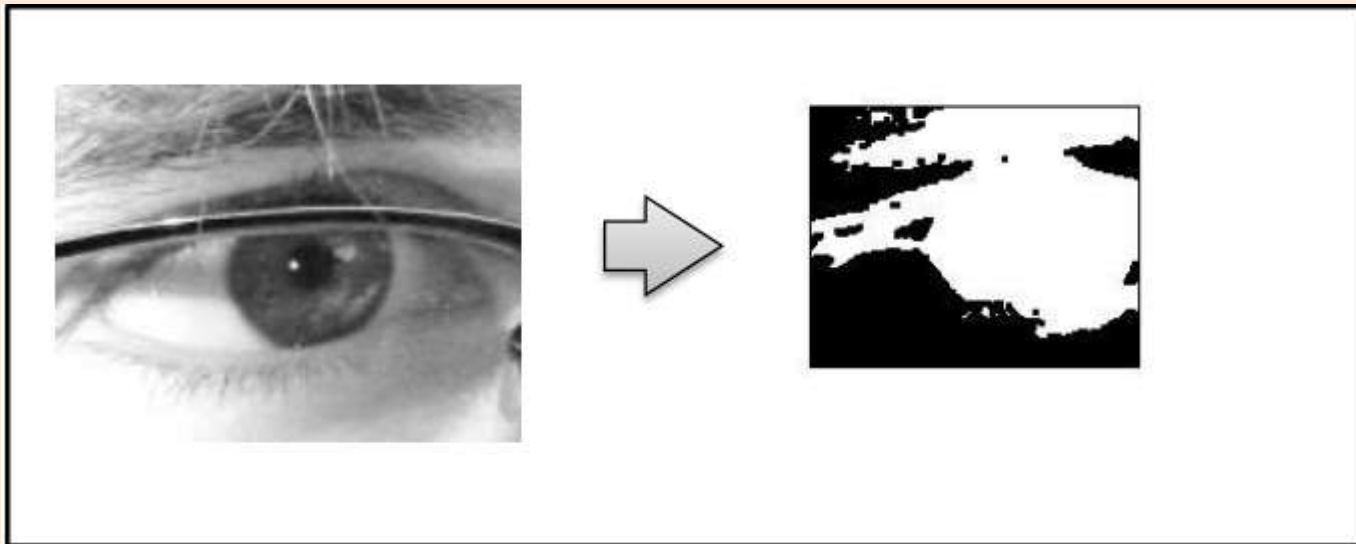


Défis

Reconnaissance d'iris

Défis

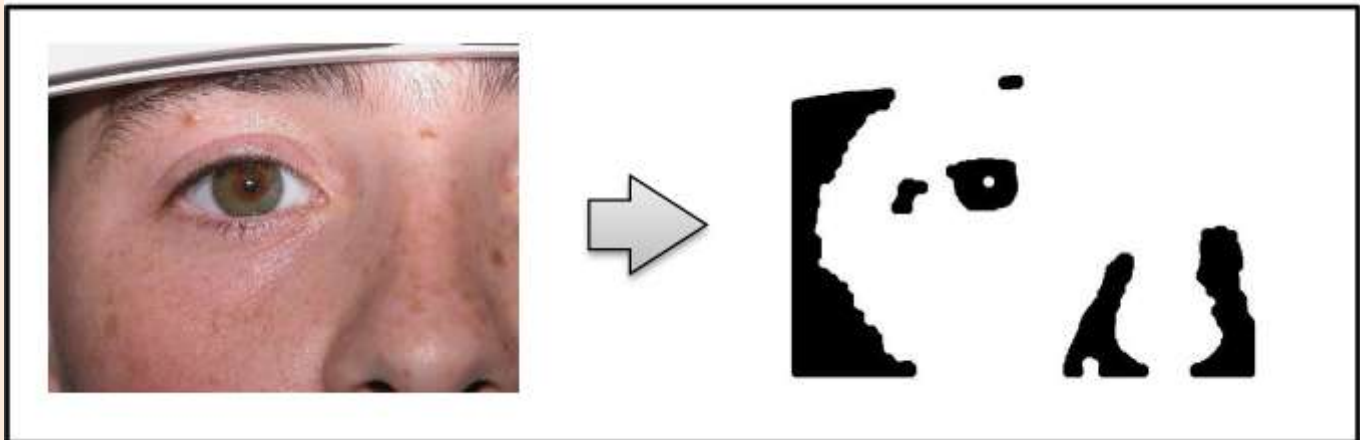
Image avec lunettes



Reconnaissance d'iris

Défis

Lors du mouvement du corps, la caméra peut capturer des parties du visage



Reconnaissance d'iris

Défis

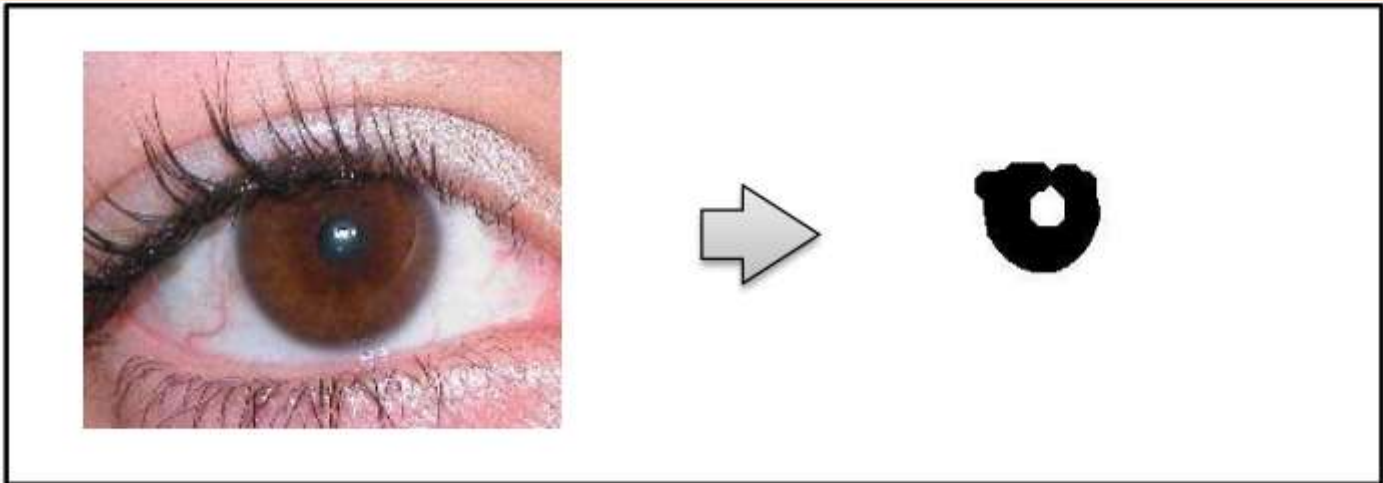
Filtre de Canny



Reconnaissance d'iris

Défis

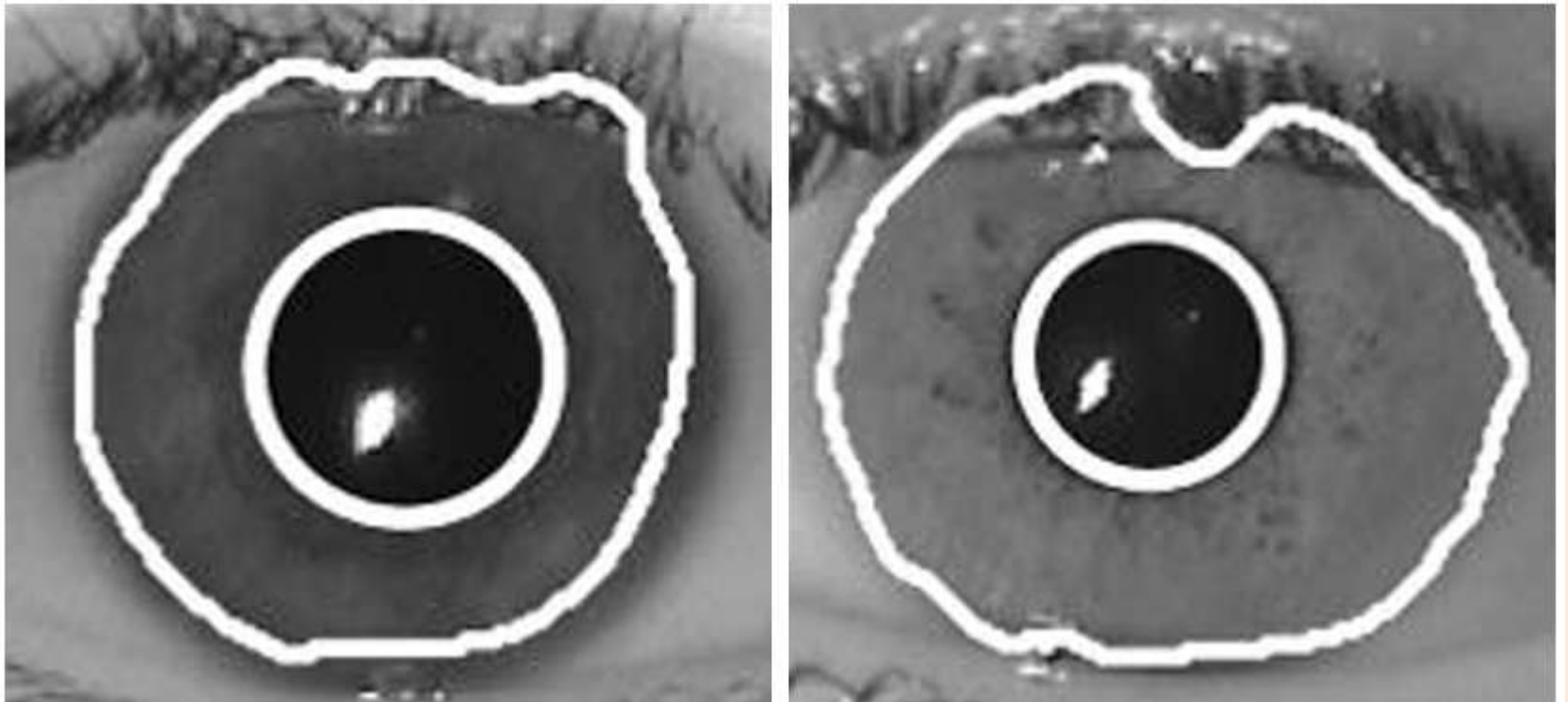
Les cils : Les cils peuvent apparaître comme une ligne très mince et sombre dans la région de l'iris ou un petit fragment. Ils génèrent une région uniforme et sombre.



Reconnaissance d'iris

Défis

Les cils :



Reconnaissance d'iris

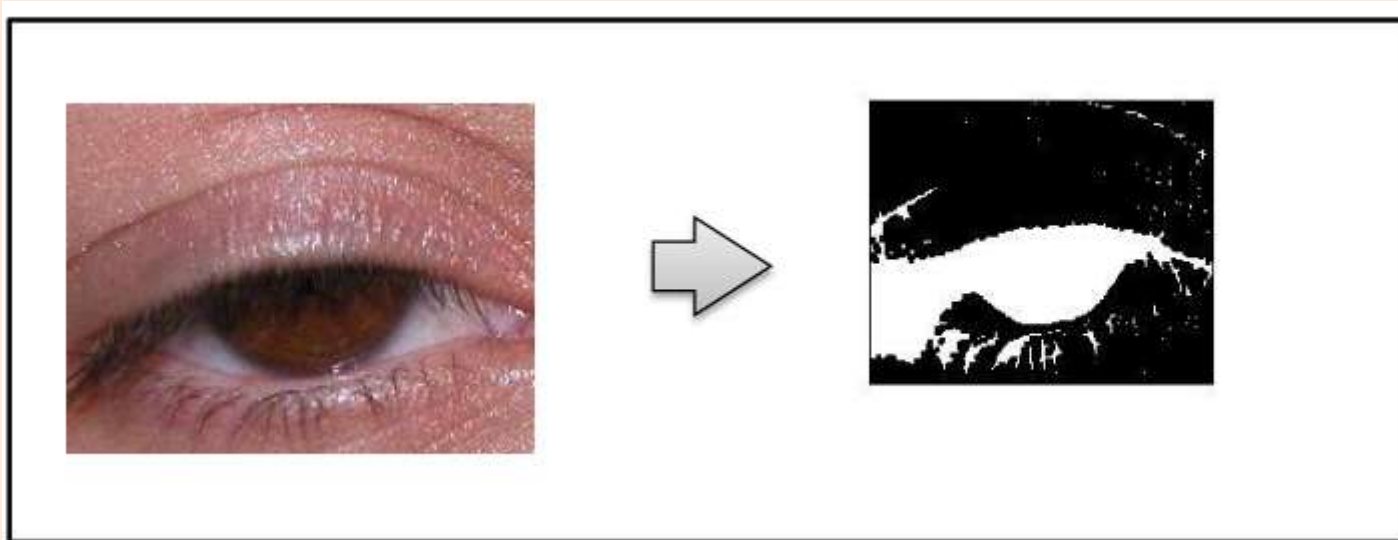
Défis

Le mouvement de la paupière : naturellement l'œil est toujours en mouvement, ce mouvement des paupières peut obstruer les parties pertinentes de l'iris, spécialement dans ses extrêmes supérieures et inférieures de l'image d'iris.

Reconnaissance d'iris

Défis

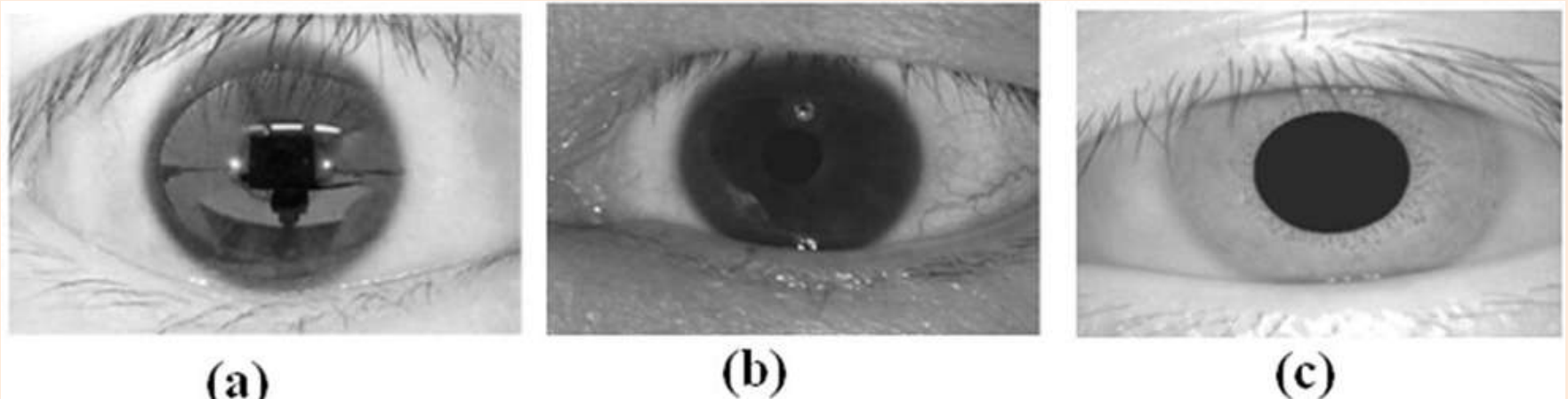
Le mouvement de la paupière :



Reconnaissance d'iris

Défis

Qualité de l'iris acquise:

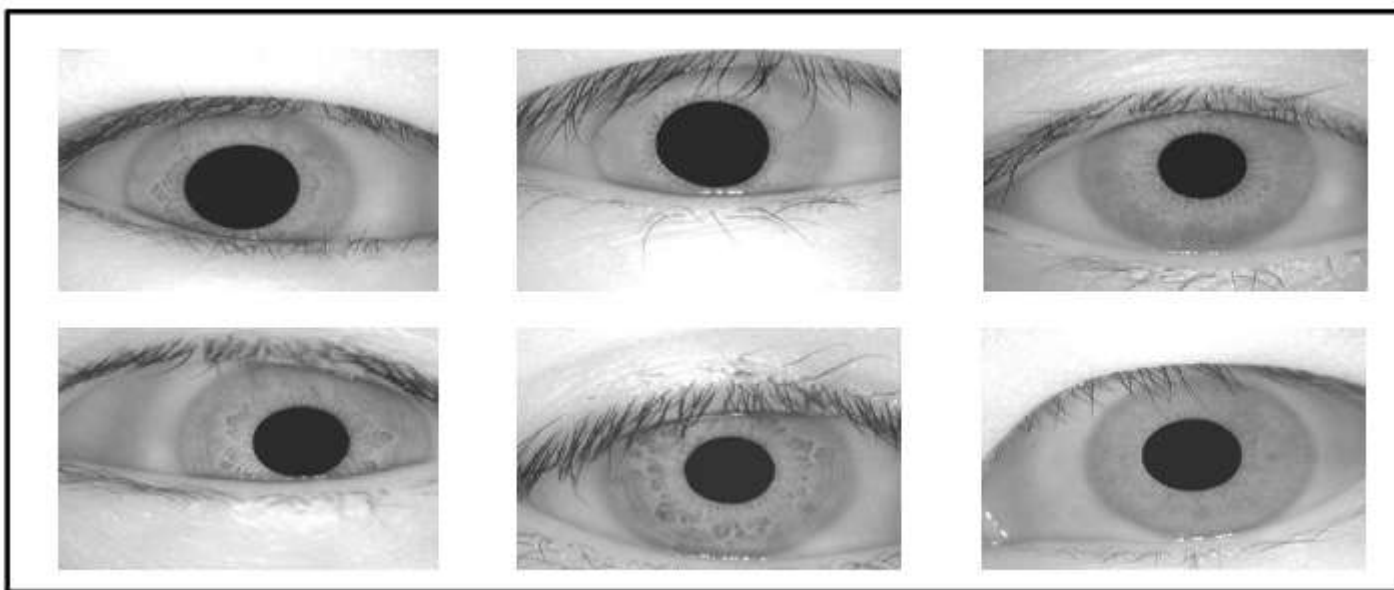


(a) Réflexions lors de l'acquisition (b) Image de l'iris acquise sous lumière naturelle (c) Image de l'œil acquise sous lumière infrarouge

Bases d'iris

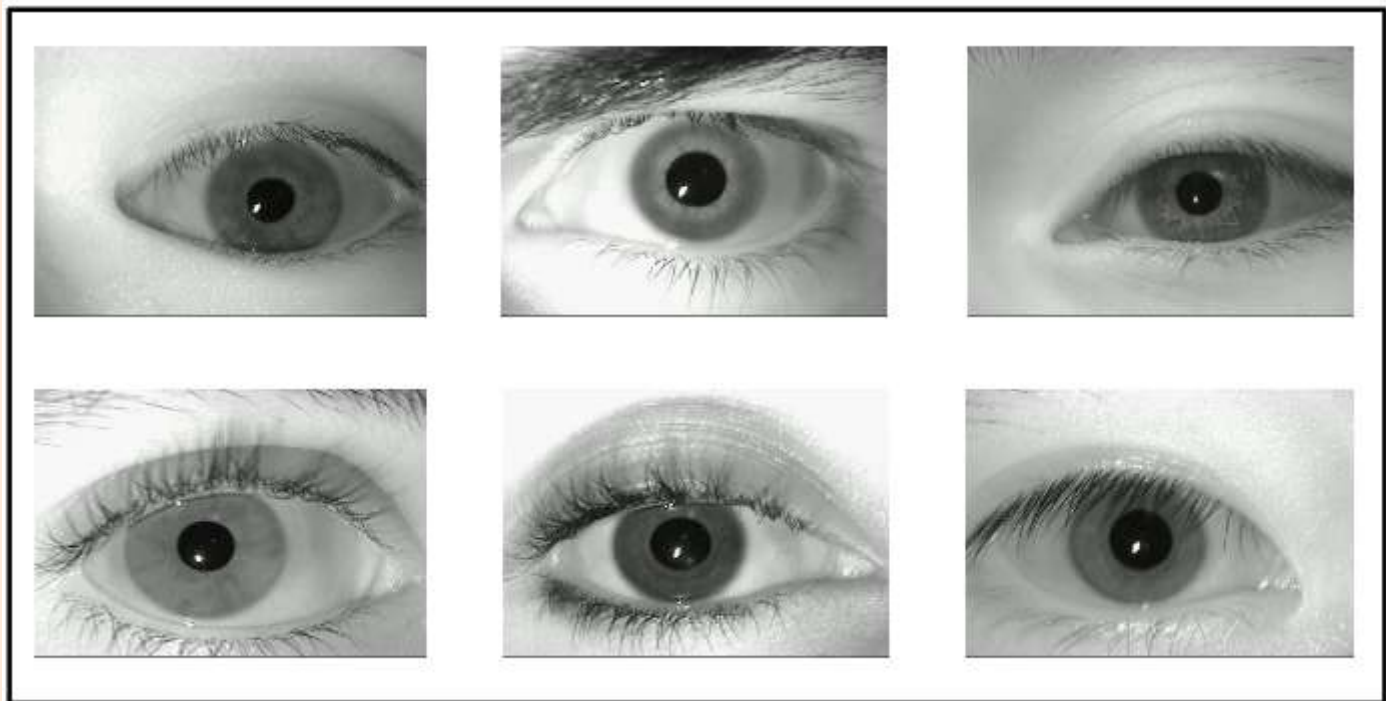
Bases d'iris

BD CASIA (V1.0): se compose de 756 images d'iris.



Bases d'iris

BD MMU: se compose de 450 images d'iris.



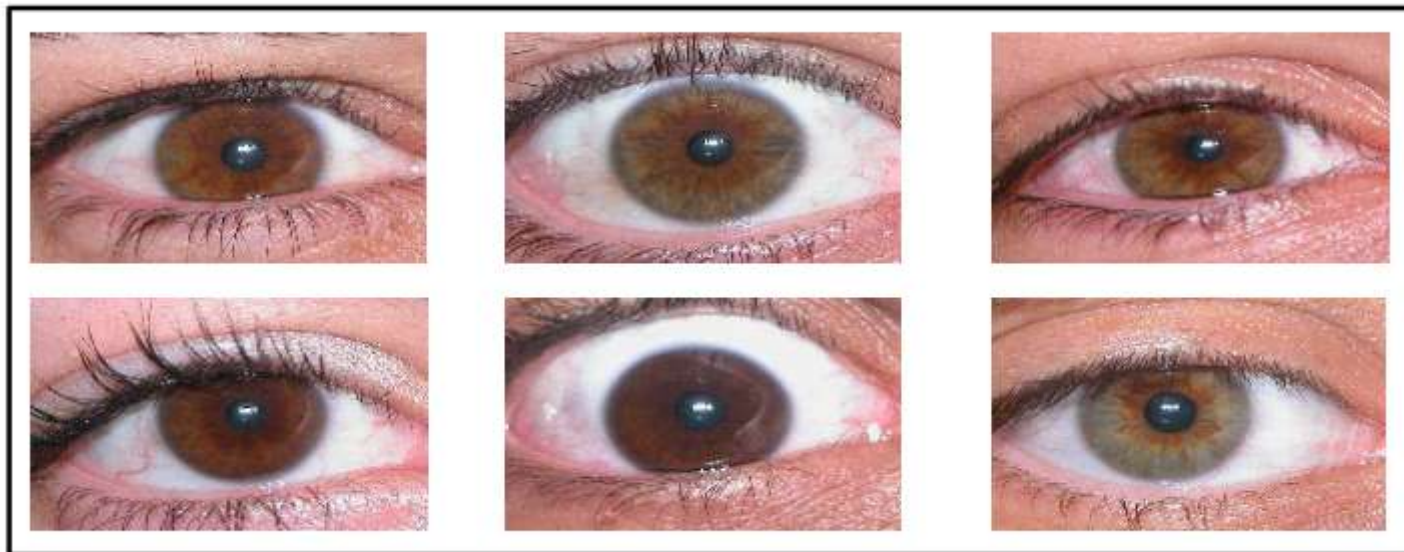
Bases d'iris

BD UPOL: se compose de 384 images d'iris.

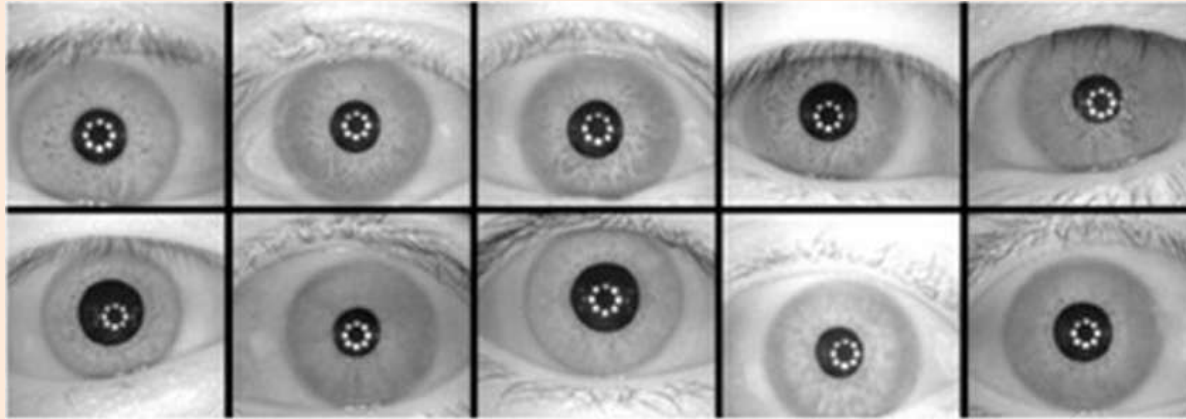


Bases d'iris

BD UBIRISv1: se compose de 1877 images d'iris.



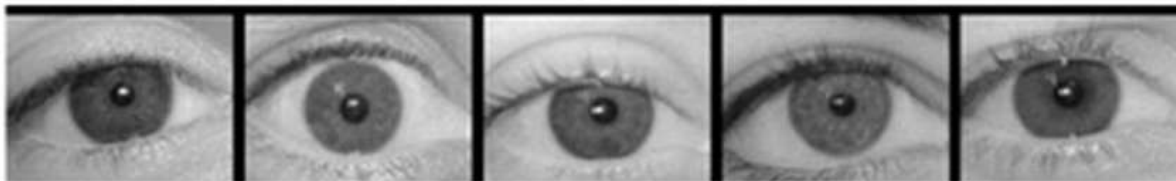
Bases d'iris



a



b



----- Les différentes bases de données
a) CASIA b) UPOL c) UBIRIS

Merci pour votre attention