

Université Paris-Saclay  
Département d'informatique  
Introduction aux systèmes interactifs

# Système de vidéo surveillance avec reconnaissance et détection faciale

Akharaz Majid



04-05-2020

# Contents

<b>1</b>	<b>Contexte</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Concept</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Description technique</b>	<b>1</b>
3.1	La caméra . . . . .	1
3.2	Le server . . . . .	2
3.3	Le client . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Image de l'application</b>	<b>3</b>
4.1	Coté client . . . . .	3
4.2	Coté caméra . . . . .	7
<b>5</b>	<b>Les limites de notre système</b>	<b>7</b>
5.1	Reconnaissance dans un environnement sombre. . . . .	7
5.2	Reconnaissance d'un visage dissimulé. . . . .	8
<b>6</b>	<b>Éléments de réponse aux critiques.</b>	<b>9</b>
6.1	Concision: . . . . .	10
6.2	Traitement des erreurs: . . . . .	10
<b>7</b>	<b>Conclusion.</b>	<b>11</b>

# 1. Contexte

Dans le cadre de l'UE d'introduction aux systèmes interactifs, nous avons dû mettre en place une interface pouvant gérer le comportement d'une sous-parties de la maison. Cette interface a pour mission de faciliter la vie des habitants de la maison, elle devra être facile d'utilisation, intelligente et avoir la capacité d'interagir avec l'utilisateur. Dans ce contexte, nous avons choisi de mettre en place un système de vidéo surveillance avec reconnaissance et détection faciale.

# 2. Concept

Notre dispositif est une caméra de surveillance que le client place à l'entrée de sa maison, cette caméra est dotée d'un algorithme de détection et de reconnaissance de visage. Le fonctionnement est simple, l'utilisateur enregistre les personnes de confiance dans la base de donnée de l'application, afin que cette personne soit reconnue par le dispositif. Dès lors, si une personne passe devant le champ de vision de la caméra cette dernière repère son visage le prend en photo et l'envoie en notification à l'utilisateur.

Deux possibilités s'offrent à l'utilisateur:

- La personne est enregistrée dans la base de donnée, elle est reconnue par le dispositif et l'utilisateur est prévenu par notification du nom de l'individu et est questionné sur ce qu'il souhaite faire, soit donner l'alarme soit ouvrir la porte.
- La personne n'est pas enregistrée dans la base de donnée, alors l'utilisateur est prévenu qu'un inconnu est devant sa porte et le dispositif demande s'il doit donner l'alarme ou ouvrir la porte.

# 3. Description technique

## 3.1 La caméra

La caméra dispose d'un algorithme de reconnaissance faciale implémenter avec la librairie OpenCV en python. L'algorithme détecte par **slicing** le visage des personnes qui se présente dans son champ de vision et calcul leurs

dissimilarité (distance pixel par pixel) avec les visages présent dans la base de donnée puis envoie le resultat en forme de photo .jpg sur le server.

## 3.2 Le server

Nous avons choisi le framework Flask pour la création et la gestion du server. Le server gère la communication entre la caméra et le client et entre le client et la caméra.

C'est le server qui récupère les données de la caméra et les envoie aux clients et c'est aussi le server qui récupère les informations du client et les envoie à la caméra.

## 3.3 Le client

L'interface client est codé en HTML/CSS/JAVASCRIPT elle gère l'envoi de mail et l'ergonomie de l'application. C'est ici qu'on prépare au mieux l'interface pour qu'elle soit le plus intelligible possible pour le client. Cette interface donne la possibilité aux clients de:

- Ouvrir la porte.
- Donner l'alerte.
- Ajouter/Supprimer les photos de la base de donnée.

## 4. Image de l'application

### 4.1 Coté client



Figure 4.1: La page principale de l'application, on y retrouve la photo prise par la caméra la possibilité d'ouvrir ou de donner l'alarme.

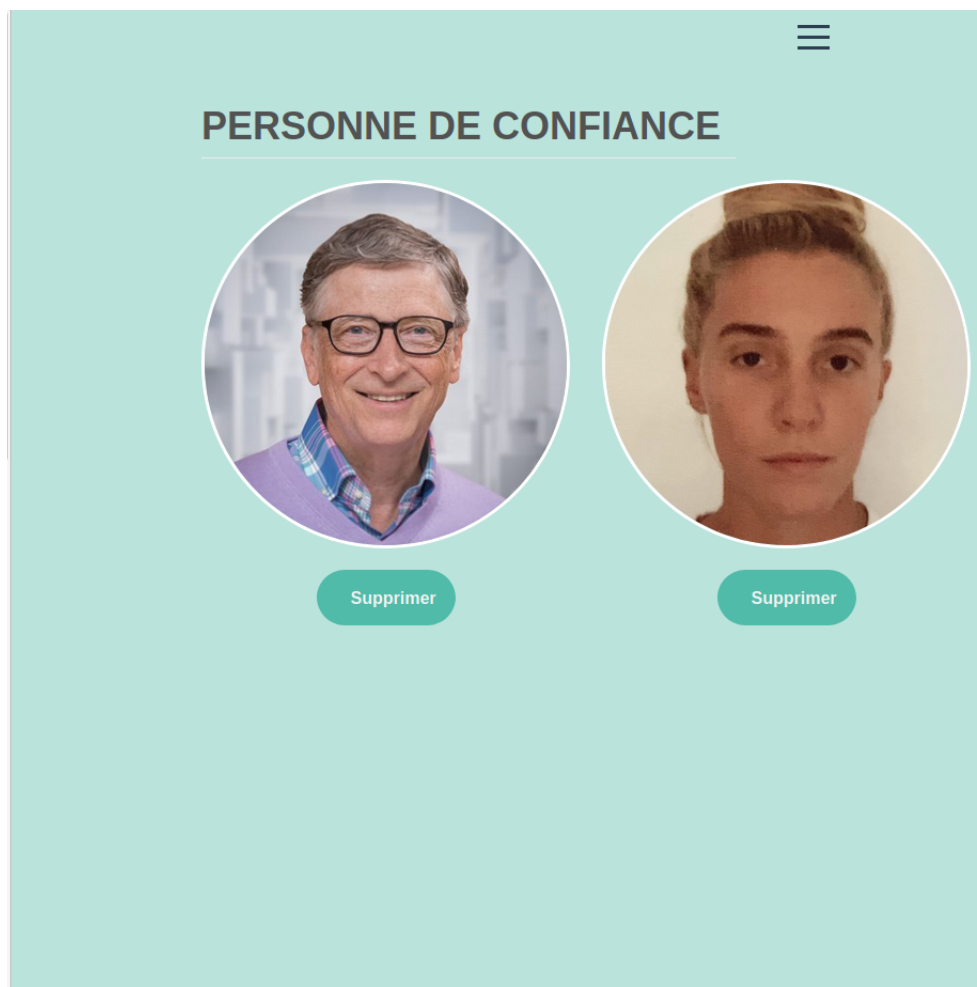
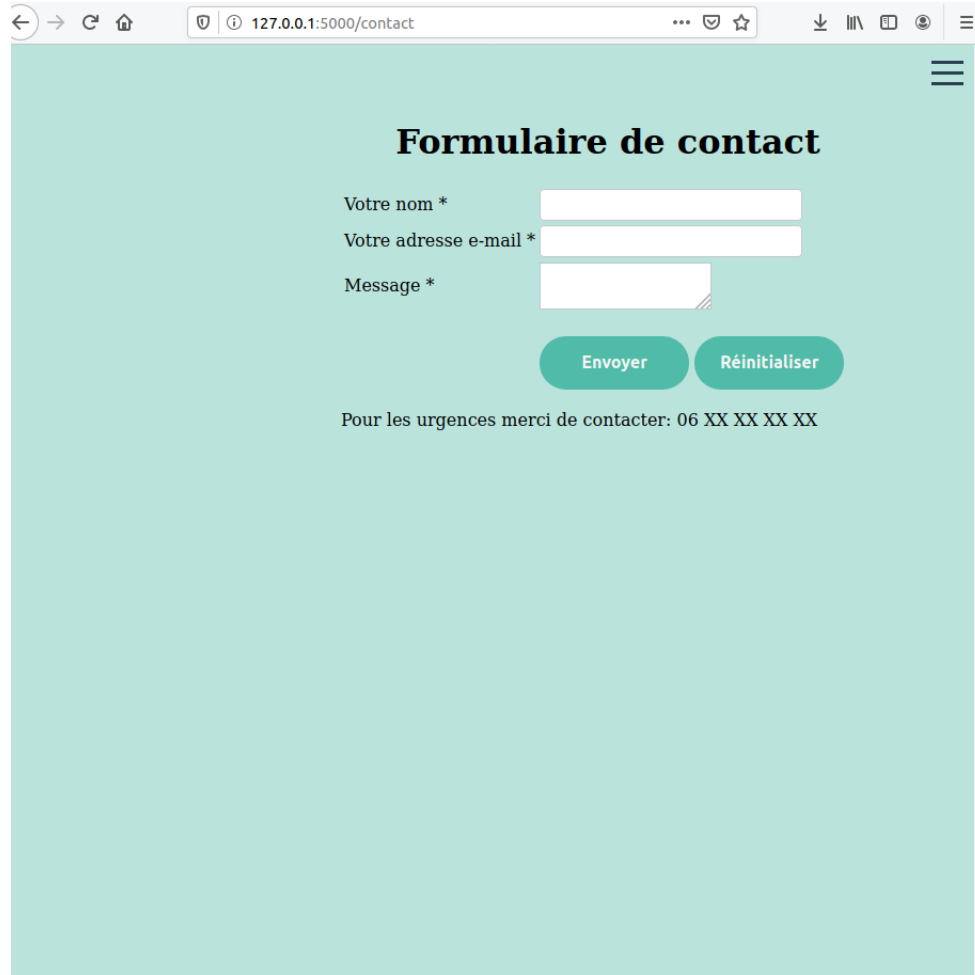


Figure 4.2: La galerie de l'application, c'est dans cette page qu'on retrouve qui sont les personnes de confiance ajoutées à la base de donnée c'est aussi ici qu'on peut supprimer les personnes ajoutées.



Figure 4.3: La page d'importation de visage dans la base de donnée. Deux boutons un pour le choix de la photo l'autre pour la confirmation.



The image shows a web browser window with the address bar displaying "127.0.0.1:5000/contact". The page has a light teal background. At the top right, there is a hamburger menu icon. The main heading is "Formulaire de contact" in bold black text. Below the heading, there are three input fields: "Votre nom \*" (with a white input box), "Votre adresse e-mail \*" (with a white input box), and "Message \*" (with a white input box and a red diagonal line at the bottom right corner). Below the input fields, there are two green buttons: "Envoyer" and "Réinitialiser". At the bottom, there is a line of text: "Pour les urgences merci de contacter: 06 XX XX XX XX".

**Formulaire de contact**

Votre nom \*

Votre adresse e-mail \*

Message \*

Envoyer Réinitialiser

Pour les urgences merci de contacter: 06 XX XX XX XX

Figure 4.4: Le formulaire de contact pour toutes questions, urgences ou bug.



## 4.2 Coté caméra

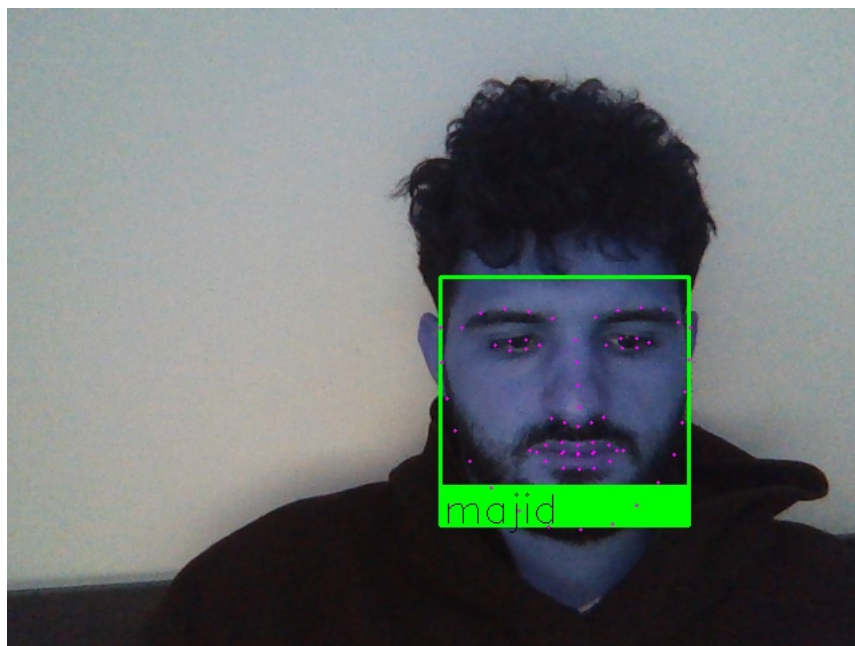


Figure 4.5: Ici on peut voir plus clairement des éléments permettant de comprendre le fonctionnement de la caméra, celle-ci prends des points de repère sur le visage et calcul la dissimilarité avec les visages enregistrés dans la base de donnée, si cette dissimilarité est inférieure à une valeur arbitraire choisit par le développeur alors le visage est réputé reconnu.

## 5. Les limites de notre système

### 5.1 Reconnaissance dans un environnement sombre.

La solution que nous proposons n'est pas fiable si l'environnement manque de lumière, typiquement si une intrusion est tentée de nuit et qu'il n'y a pas de système lumineux la caméra ne s'activera pas. Pour pallier ce problème, nous proposons de fournir au client en plus de notre système, un capteur de mouvement pour éclairage extérieur.

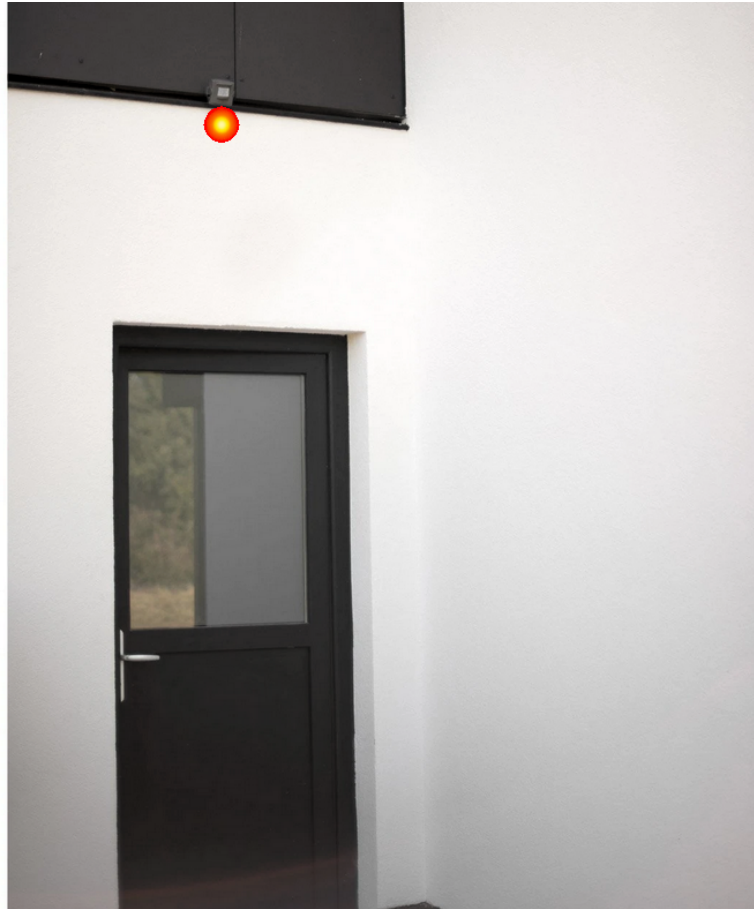


Figure 5.1: Un capteur de mouvement au-dessus de la porte, qui illumine la zone à la détection d'un mouvement.

## 5.2 Reconnaissance d'un visage dissimulé.

Une autre limite de notre dispositif dans l'état actuel des choses, mais qui peut être résolu assez "facilement", est l'incapacité de notre système à détecter un visage qui serait cagoulé ou masqué. En effet un visage ne présentant pas les caractéristiques pour lesquelles notre algorithme a été entraîné ne serait pas reconnu par notre système comme étant un visage et ce dernier ne se déclencherait pas. Nous avons noté deux solutions pour ce problème.

La première solution serait de déclencher le système dès la détection d'un mouvement, ici il s'agirait simplement de donner l'alerte dès qu'on détecte une certaine quantité de pixel (suffisamment grande pour ne pas donner l'alerte parce qu'un insecte ou un animal passe par là) se modifier.

La deuxième solution serait d'élargir le spectre de reconnaissance de notre système, le rendre apte à détecter d'autre partie du corps, les mains par exemple, ceci est tout à fait envisageable.

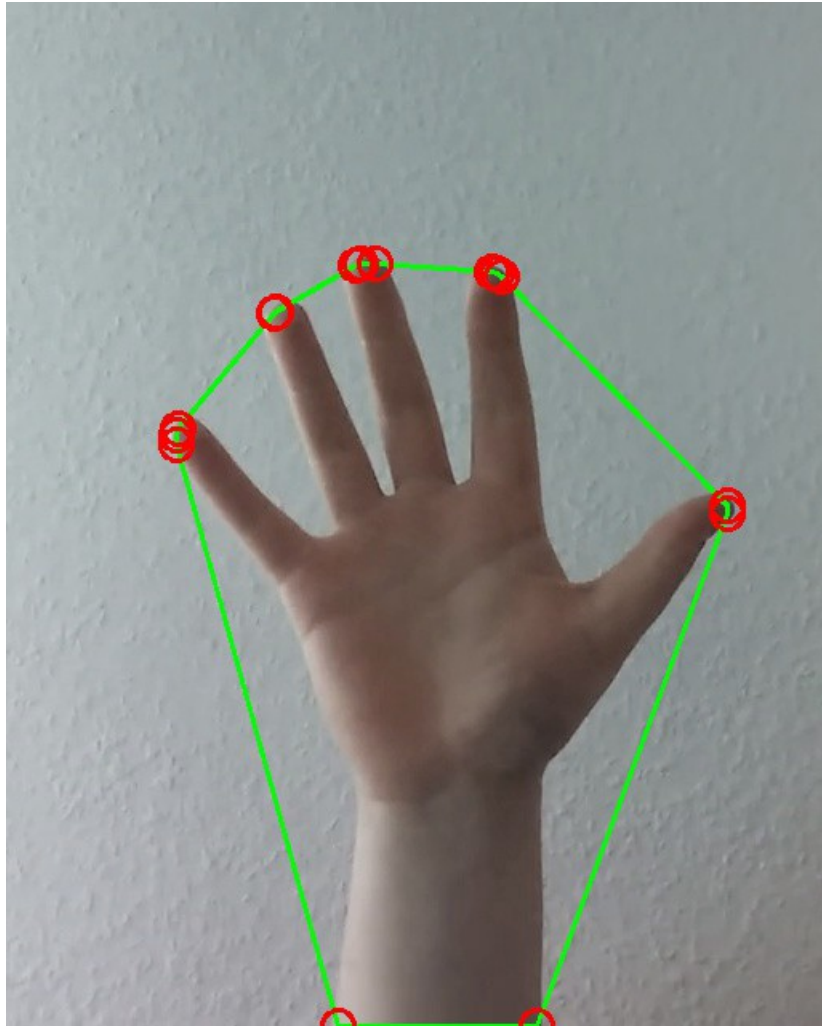


Figure 5.2: Un système entraîné à reconnaître les mains.

## 6. Éléments de réponse aux critiques.

Nous allons répondre ici successivement aux critiques qui ont été faite:

## 6.1 Concision:

- Une critique nous informe que nous ne permettons pas au client de préciser l'adresse mail sur laquelle les notifications doivent être envoyés. Nous pensions initialement créer une application qui nécessitait la création d'un compte utilisateur, nous nous sommes éloigné de cette idée étant donné que le développement d'application sur Iphone nécessite l'apprentissage de nouvelles technologies que nous ignorons, par manque de temps nous nous sommes orientés vers une application web. Cependant, il est nécessaire de permettre au client de créer un compte et de renseigner son adresse mail, d'ailleurs nous aurions pu le faire, dans le cadre de notre interface web, mais nous n'y avons pas pensé.
- La deuxième critique concernant la concision est au sujet de l'IA (détection et reconnaissance faciale). Initialement, nous partons du principe que notre système n'est qu'un outil d'aide à la décision et pour se faire nous avons jugé utile de fournir à l'utilisateur le maximum d'information possible. De plus, l'IA implémenté permet des pistes d'amélioration très intéressantes, nous avons notamment pensé à une interaction direct entre la personne devant la caméra et le système de sécurité, aussi à terme développer d'autre aspect de sécurité, qui cumulés, permettraient une autonomie totale du dispositif. Par exemple, un dispositif de reconnaissance d'emprunte digitale cumulé à celui de la reconnaissance faciale rendrait le système absolument autonome quant à décider de donner l'accès ou non à la personne.

Dans l'état actuel des choses la caractéristique la plus importante de notre IA est la détection de visage celle-ci étant indispensable au fonctionnement de ce dernier. Peut être n'avons nous pas assez insisté lors de la démonstration, mais le système ne se déclenche si et seulement si, une présence humaine (un visage dans notre cas) se manifeste.

## 6.2 Traitement des erreurs:

- L'envoi de mail intempestif est impossible, c'est une erreur que nous avons traitée, le système envoie une seule notification par présence devant la caméra, tant que la personne reste devant la caméra, le système n'enverra pas d'autre notification.  
Ceci a été visible durant la démonstration, puisqu'à chaque présence devant la caméra un seul mail était envoyé même lorsqu'un second visage se rajoutait.
- La pluie ne perturbe pas le système.
- Le cas des jumeaux est neutralisé, car en toute circonstance le dernier mot appartient à l'utilisateur. Cependant, comme dit plus haut si nous cumulons d'autre disposition de sécurité (reconnaissance vocale, empreinte digitale) le système pourrait être parfaitement autonome cela même en présence de jumeaux.
- Nous avons traité le cas d'un environnement plongé dans le noir plus haut.
- Le client garde un contact continu en temps réel avec la caméra cela même si aucune notification est envoyée il peut voir en allant sur son application ce qui se passe en direct la zone couverte par le champ de vision de la caméra, si en faisant cela l'utilisateur s'aperçoit d'un dysfonctionnement, nous avons prévu un formulaire de contact.

## 7. Conclusion.

Ce projet, a été très riche en enseignement, il nous a permis de passer en revue de manière précise tout le processus de création d'un concept. De l'émergence d'une idée à sa mise en oeuvre concrète, nous avons pu mener à bien un projet dont nous ignorons tout à son commencement.

Au-delà du défi technique qu'il a fallu surmonter, il a surtout été un défi de communication, de compréhension et de capacité à se remettre en question. Savoir changer ce qui est prévu pour prendre un chemin plus adapté aux circonstances. Aussi nous avons compris que l'humain est absolument essentiel, il est centrale de questionner de comprendre et d'écouter, nous avons aujourd'hui acquis la conviction que le plus gros du travail est de COMPRENDRE le besoin.

De plus, avoir mené ce projet à travers toutes ces étapes, nous a permis d'entrevoir l'importance qu'a chaque individu en charge d'une étape de la chaîne de production du produit fini. Chaque étape est cruciale et aucune ne domine une autre. Chose qu'on a tendance à oublier lorsqu'on ne fait que de la technique.