# Chapitre 1

# Introduction

## Définition

## Les étapes de reconnaissance faciale

## La correspondance entre deux faces

## Les avantages d'utilisation de reconnaissance faciale

# CHAPITRE 2 : Reconnaissance Faciale – Réseaux de neurones

1. Introduction

# Intelligence artificielle

## Définition

## Les domaines d’utilisations d’intelligence artificielle

## Apprentissage automatique (Machine Learning)

## Apprentissage profond (Deep Learning)

# Deep Learning

## Définition

## Application de Deep Learning

## Avantages de Deep Learning

## Quelques algorithmes de Deep Learning

## Différences entre Deep Learning et Machine Learning

## Traitement des images numériques

### Les Pixels

### Quantifier une image

### La résolution d’une image

## Réseaux de neurones artificielles

### Apprentissage d’un réseau de neurones

### Les couches de réseaux de neurones

## Réseaux de neurones convolutifs (CNN)

### Les couches de traitement

CHAPITRE 1 :

* 1. – Introduction
     1. Définition

La reconnaissance faciale est un moyen d'identifier ou de confirmer l'identité d'un individu grâce à son visage. Les systèmes de reconnaissance faciale peuvent servir à l'identification de personnes sur des photos, dans des vidéos ou en temps réel.

La reconnaissance faciale est une catégorie de [sécurité biométrique](https://www.kaspersky.fr/resource-center/definitions/biometrics). D'autres formes de logiciel biométrique incluent la reconnaissance de la voix, des empreintes digitales, de la rétine ou de l'iris. Cette technologie est surtout utilisée pour la sécurité et l'application de la loi, bien que d'autres domaines s'y intéressent de plus en plus.

* + 1. Les étapes de reconnaissance faciale

La reconnaissance faciale fonctionne en trois étapes : détection, analyse et reconnaissance.

### 1 - Détection

La détection est le processus qui consiste à trouver un visage dans une image. Grâce à la reconnaissance d'images, la reconnaissance faciale peut détecter et identifier des visages individuels à partir d'une image contenant le visage d'une ou plusieurs personnes. Il peut détecter les données faciales dans les profils de face et de côté.

#### Reconnaissance d'image

Les machines utilisent la [reconnaissance d'image](https://aws.amazon.com/computer-vision/) pour identifier des personnes, des lieux et des objets sur des images avec une précision égale ou supérieure à celle des humains et avec une vitesse et une efficacité bien supérieures. Grâce à une technologie complexe d'intelligence artificielle (IA), la reconnaissance d'image automatise l'extraction, l'analyse, la classification et la compréhension d'informations utiles à partir de données d'images. Les données de l'image prennent de nombreuses formes, telles que les suivantes :

(Images uniques, Séquences vidéo, Vues depuis plusieurs caméras, Données tridimensionnelles)

### Analyse

Le système de reconnaissance faciale analyse ensuite l'image du visage. Il cartographie et lit la géométrie du visage et les expressions faciales. Il identifie les points de repère faciaux qui sont essentiels pour distinguer un visage d'autres objets. La technologie de reconnaissance faciale recherche généralement les éléments suivants

(Distance entre les yeux ,Distance entre le front et le menton ,Distance entre le nez et la bouche ,Profondeur des orbites des yeux ,Forme des pommettes ,Contour des lèvres, des oreilles et du menton )

Le système convertit ensuite les données de reconnaissance du visage en une chaîne de chiffres ou de points appelée empreinte faciale. Chaque personne possède une empreinte faciale unique, semblable à une empreinte digitale. Les informations utilisées par la reconnaissance faciale peuvent également être utilisées à l'inverse pour reconstruire numériquement le visage d'une personne.

### 3 - Reconnaissance

La reconnaissance faciale permet d'identifier une personne en comparant les visages dans deux ou plusieurs images et en évaluant la probabilité d'une correspondance entre les visages. Par exemple, il peut vérifier que le visage montré dans un selfie pris par une caméra mobile correspond au visage dans une image d'une pièce d'identité émise par le gouvernement comme un permis de conduire ou un passeport, ainsi que vérifier que le visage montré dans le selfie ne correspond pas à un visage dans une collection de visages capturés précédemment.

1-1-3- Cas d’usage et application de la reconnaissance faciale biométrique

Les applications de la reconnaissance du visage se focalisent sur la vérification ou l’authentification. Cette technologie est utilisée, par exemple, dans des situations telles que :

* **Deuxième facteur d’authentification**, afin de rendre plus sûr tout processus de connexion.
* **Accès aux applications portables** sans mot de passe.
* **Accès à des services en ligne**
* **Accès aux immeubles**(bureau, évènements, installations de toute sorte …).
* **Méthode de règlement**, à la fois dans des magasins physiques et en ligne.
* **Accès à un dispositif verrouillé**.
* **Enregistrement des services touristiques** (aéroports, hôtels…).

1-1-4- Les avantages d'utilisation de reconnaissance faciale

1. Simplifier la vérification d’identité

La création d’identités numériques sécurisées devient maintenant primordiale. Que ce soit pour l’enregistrement de nouveaux clients, l’assistance ou l’accès à de nouveaux services. L’expérience utilisateur, y compris le contrôle d’identité et l’authentification, doit être aussi fluide que possible, tout en assurant une sécurité sans faille.

2. Rendre l’authentification simple et plus sécurisée

Nous avons tous en mémoire les astuces les plus farfelues pour nous souvenir de nos noms d’utilisateur et mot de passe associés au moment d’accéder à un service en ligne. L’avantage de la reconnaissance faciale est qu’elle n’exige des utilisateurs aucune action spécifique et reste compatible avec la plupart des appareils intégrant un appareil photo.

3. Réduire les coûts

Les processus traditionnels de contrôle des identités et la gestion des systèmes d’authentification des mots de passe sont très coûteux à entretenir.

Le recours à la reconnaissance faciale à distance peut considérablement réduire la gestion et les coûts opérationnels, à la fois pour la création de nouveaux comptes et pour l’accès à de nouveaux services par des clients existants. Le bilan pour les entreprises est une réduction immédiate des processus manuels, des formalités, de la validation des données, de leur traitement, mais surtout du temps consacré à vérifier l’identité de l’utilisateur.

De plus, lorsque des clients ou des employés utilisent la biométrie pour l’authentification, les problèmes de mots de passe diminuent et, par conséquent, les coûts en assistance et en conformité sont également réduits. Forrester constate que plusieurs grandes entreprises installées aux États-Unis consacraient plus d’1 million de dollars par an pour prendre en charge les coûts d’assistance liée aux mots de passe, et ce, en plus des coûts associés à l’usurpation d’identité après une violation des données.

4. Améliorer la détection des fraudes

La reconnaissance faciale, associée à d’autres technologies, dissuade les usurpateurs et améliore la détection des fraudes. Plusieurs banques ajoutent des fonctions de sécurité à leurs distributeurs automatiques de billets (DAB) pour identifier les titulaires de cartes et leur permettre d’effectuer des transactions. Cette technologie aide également les banques à identifier les clients VIP ou interdits dans leurs centres de services client. D’autres entreprises, comme Amazon, intègrent la reconnaissance faciale comme étape de vérification en vue d’éliminer la fraude. Par exemple, après avoir pris un selfie, il est demandé à l’utilisateur de sourire ou de faire un clin d’œil pour confirmer qu’il est bien un être vivant.

# CHAPITRE 2 :

# - Introduction :

La reconnaissance faciale est une technique qui permet à partir des traits de visage :

D’authentifier une personne : c’est-à-dire,  vérifier qu’une personne est bien celle qu’elle prétend être (dans le cadre d’un contrôle d’accès)

ou

D’identifier une personne : c’est-à-dire, de retrouver une personne au sein d’un groupe d’individus, dans un lieu, une image ou une base de données.

En pratique, la reconnaissance peut être réalisée à partir d’images fixes (photos) ou animées (enregistrements vidéo) et se déroule en deux phases :

A partir de l’image, un modèle ou « gabarit » qui représente, d’un point de vue informatique, les caractéristiques de ce visage est réalisé. Les données extraites pour constituer ce gabarit sont des données biométriques au sens du RGPD (article 4-14).

La phase de reconnaissance est ensuite réalisée par la comparaison de ces modèles préalablement réalisés avec les modèles calculés en direct sur des visages présents sur l’image candidate.

# Intelligence artificielle

## Définition

# L’intelligence artificielle est un **domaine de l’informatique** dont le but est de recréer un équivalent technologique à l’intelligence humaine. Des informaticiens spécialisés travaillent de concert avec des experts dans de nombreux domaines. Mais il existe plusieurs théories en ce qui concerne la définition de l’intelligence, ainsi que sur les théories et les méthodes utilisées pour la reproduire.

## Les domaines d’utilisations d’intelligence artificielle

L’intelligence artificielle est présente en permanence dans notre vie quotidienne. D’un appareil connecté qui diffuse une play list adaptée aux précédentes écoutes jusqu’à nos achats, on constate une avancée de la technologie à des niveaux multiples. Les domaines d’application ne cessent en effet de se diversifier, depuis le médical jusqu’aux transports et la sécurité, en passant par le commerce et les finances.

## Le commerce et les services sont des domaines d’application de l’intelligence artificielle

## L’intelligence artificielle est utilisée dans le domaine de la santé

## La banque et la finance bénéficient des avantages de l’IA

## L’intelligence artificielle dans le domaine d’industrie

## Le domaine de sécurité utilise l’intelligence artificielle

## L’intelligence artificielle est appliquée dans le domaine des transports

Apprentissage automatique

L’[apprentissage](https://datascience.eu/fr/apprentissage-automatique/top-6-des-techniques-dapprentissage-machine/) automatique est une application d’intelligence artificielle (IA) qui permet aux systèmes d’apprendre et de s’améliorer automatiquement à partir de l’expérience elle-même sans être explicitement programmée. L’apprentissage automatique se concentre sur le développement de programmes informatiques qui peuvent accéder à des données et les utiliser pour apprendre par eux-mêmes.

Ce processus d’apprentissage commence par des observations ou des données, comme des exemples, une expérience de première main ou des instructions, dans le but de rechercher des modèles dans les données et de prendre de meilleures décisions à l’avenir sur la base des exemples que nous fournissons. Votre objectif premier est de permettre aux ordinateurs d’apprendre automatiquement sans intervention ou assistance humaine et d’adapter les actions en conséquence.

Apprentissage profond

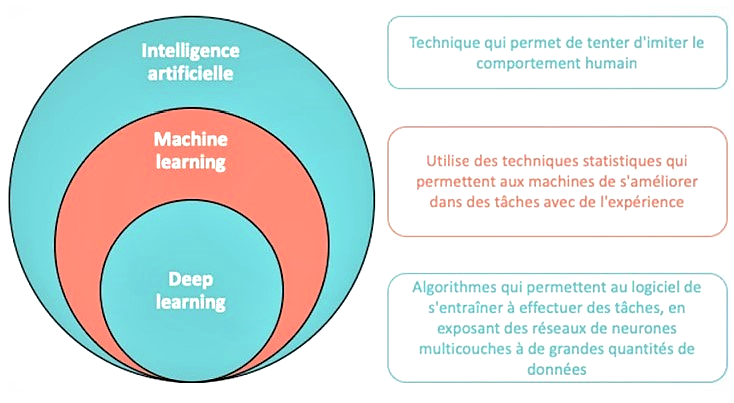
Le *deep learning* ou apprentissage profond est un type d'intelligence artificielle dérivé du *machine learning* (apprentissage automatique) où la machine est capable d'apprendre par elle-même, contrairement à la programmation où elle se contente d'exécuter à la lettre des règles prédéterminées.

Figure 1 : Relation d’intelligence artificielle, Apprentissage automatique et Apprentissage profond

CHAPITRE 3

# Introduction

Deep learning inclut de nombreuses couches du réseau de neurones artificiels et d'énormes volumes de données complexes et disparates. Dans l'apprentissage profond, le système interagit avec plusieurs couches du réseau. Il en extrait des sorties d'un niveau de plus en plus détaillé. Par exemple, un système d'apprentissage profond qui traite des images de la nature et recherche des marguerites jaunes va, dans la première couche, reconnaître une plante. Au fur et à mesure qu'il va avancer dans les couches, il va ensuite identifier une fleur, puis une marguerite, et enfin une marguerite jaune. Parmi les exemples d'applications d'apprentissage profond, citons la reconnaissance de discours, la classification d'images ou encore l'analyse pharmaceutique.