

TRAITEMENT D'IMAGES

Partie Introductive

Frédéric Cointault
Institut Agro Dijon
Responsable Equipe ATIP
UMR Agroécologie
26 Bd Dr Petitjean
21000 Dijon
+33 3 80 77 27 54
frederic.cointault@agrosupdijon.fr

L'INSTITUT NATIONAL D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET L'ENVIRONNEMENT



0 - Préambule

I - Introduction

II - Définitions

III - Pré-traitement des images

IV - Segmentation image et contours

V - Hough et morphologie mathématique

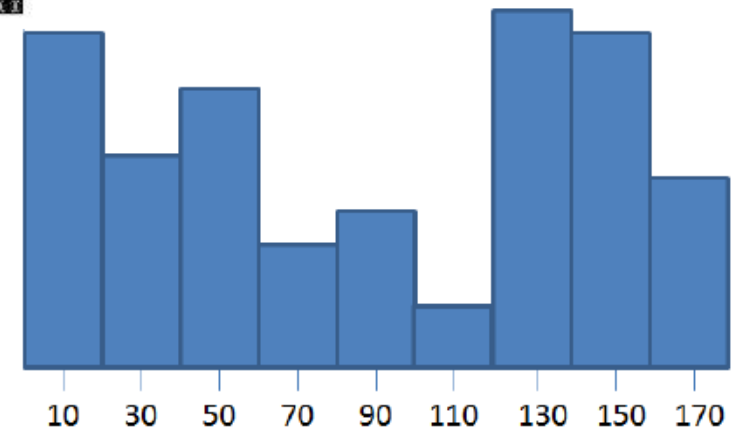
VI – Analyse et Reconnaissance de formes

VII – Détection de mouvement

VIII – Introduction au Deep Learning

VI – Analyse et reconnaissance de formes

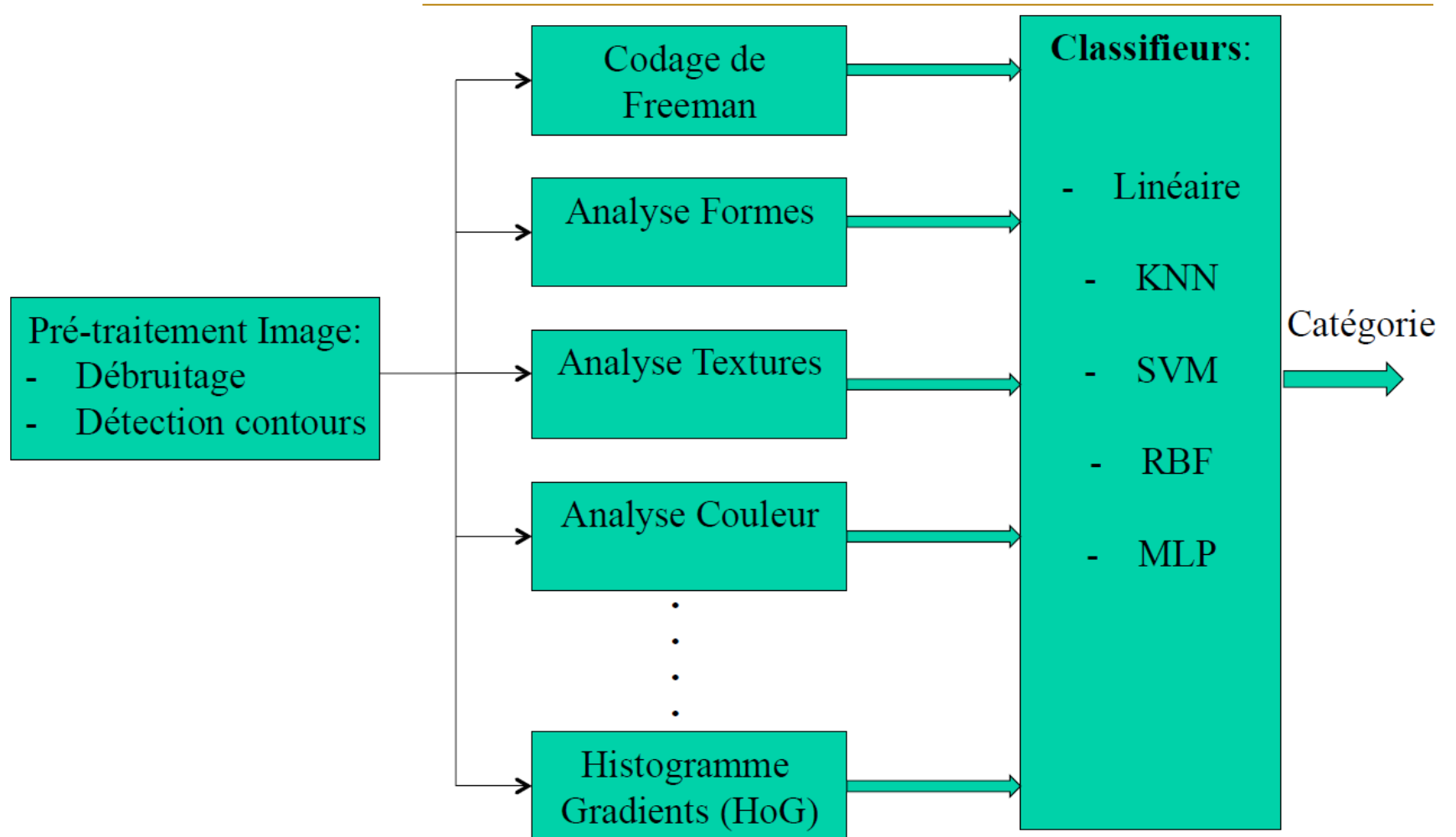
VI - 5 Histogramme des gradients



VI – Analyse et reconnaissance de formes

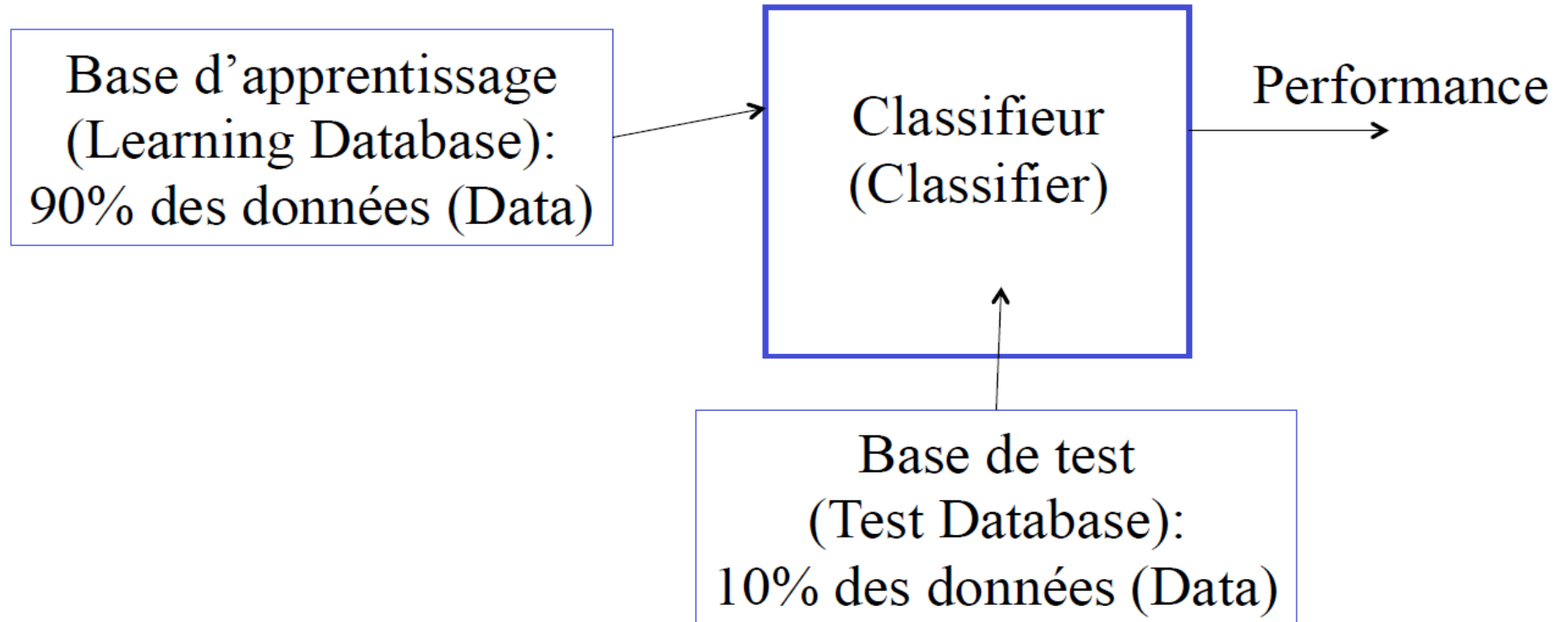
VI - 6

Classification / Reconnaissance



VI – Analyse et reconnaissance de formes

Base d'apprentissages/tests et mesure de performances



VI – Analyse et reconnaissance de formes

Exemple: Base MNIST (Yann Lecun)



Base d'apprentissage: 60 000 chiffres (digits)

Base de test: 10 000 chiffres (digits)

VI – Analyse et reconnaissance de formes

Mesure de performance:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

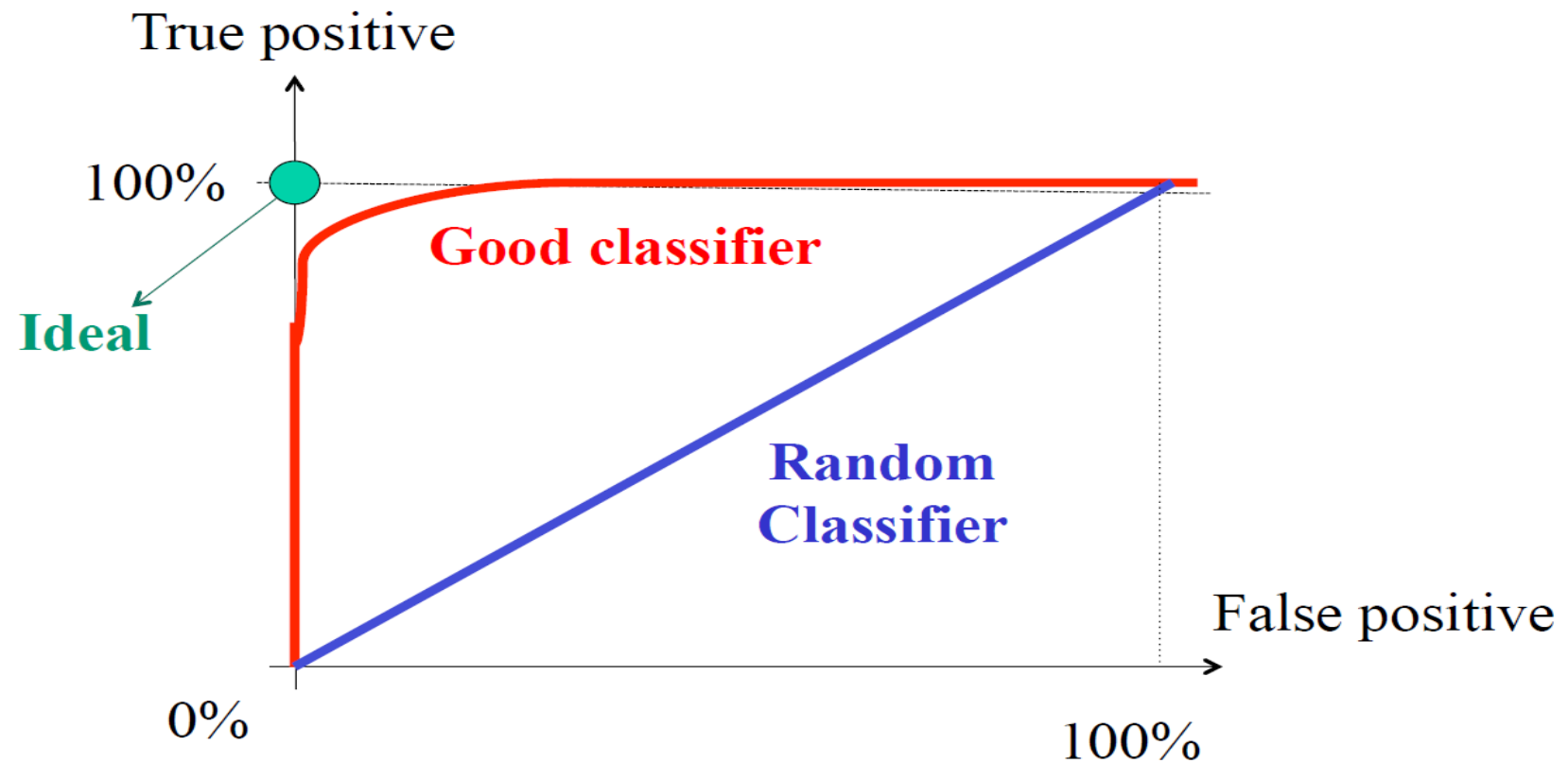
$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

TP= True Positive
TN= True Negative
FP= False Positive
FN= False Negative

$$\text{Score} = F = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

VI – Analyse et reconnaissance de formes

Classifier Performance: ROC Curve (receiver operating characteristic)

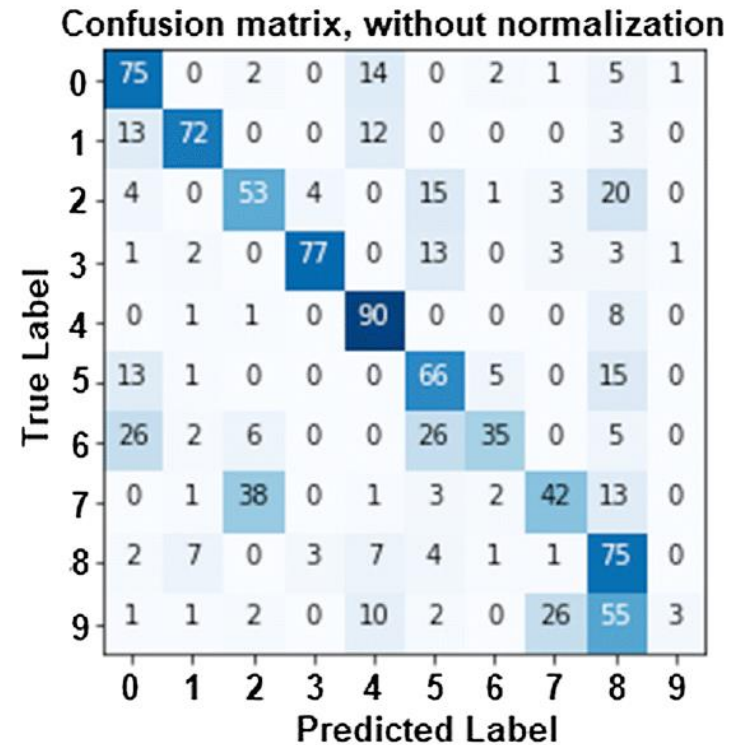


VI – Analyse et reconnaissance de formes

Matrice de *Confusion* (*Matrix Confusion*): *Definition*

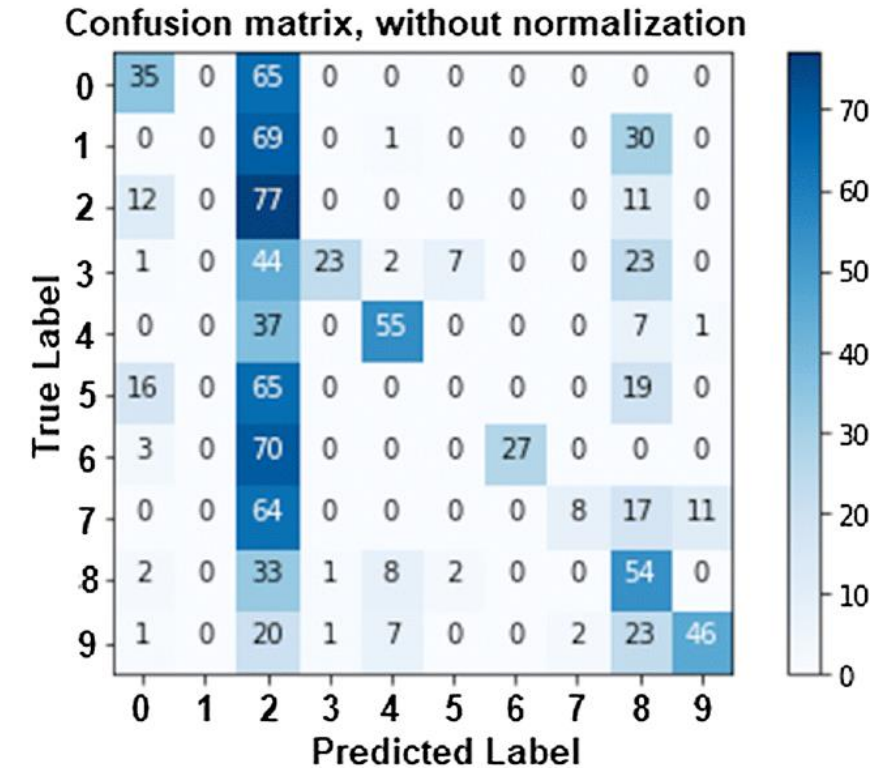
		Predicted label (Classifier)	
		Yes	No
True label (Expert)	Yes	TP	FP
	No	FN	TN

VI – Analyse et reconnaissance de formes



(a)

Bonne classification



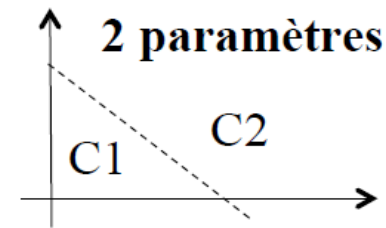
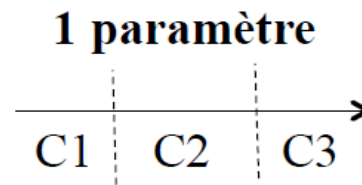
(b)

Très mauvaise classification

VI – Analyse et reconnaissance de formes

Classifieurs Paramètres (Features)

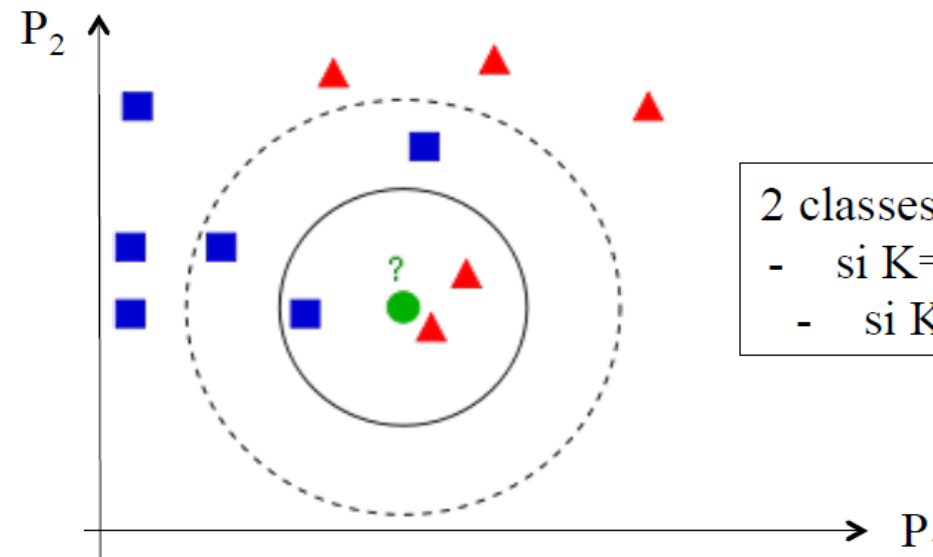
1- Linéaire:



N paramètres:
Freeman,
Formes, Textures, ...

2- KNN:

K Nearest Neighbors
K Plus Proches Voisins



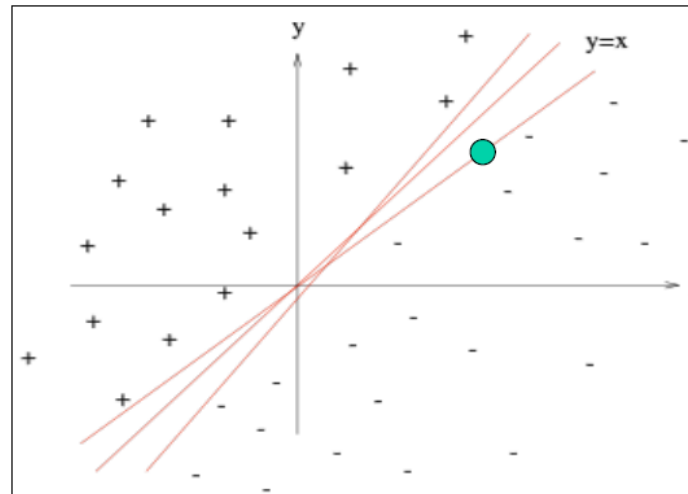
2 classes, 2 paramètres
- si $K=3 \rightarrow$ Triangle
- si $K=5 \rightarrow$ Carré

VI – Analyse et reconnaissance de formes

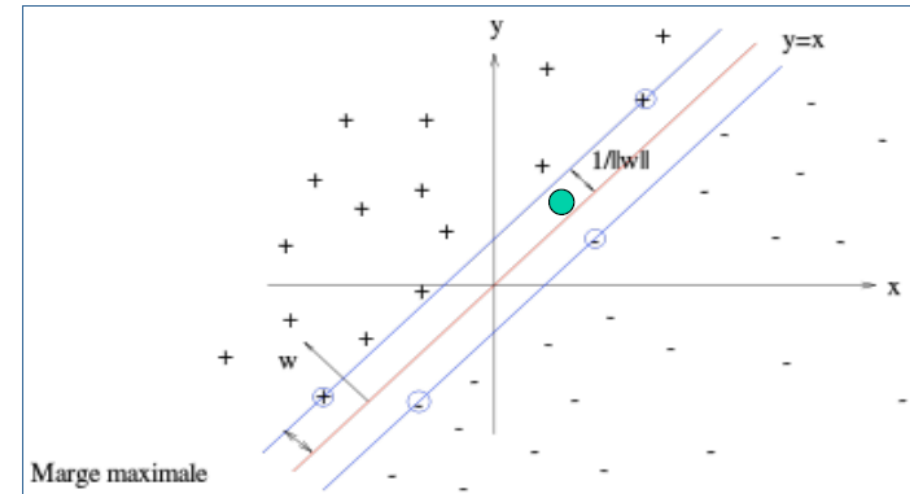
3- Classifieurs SVM/RBF:

SVM: Support Vector Machine

RBF: Radial Basis Function



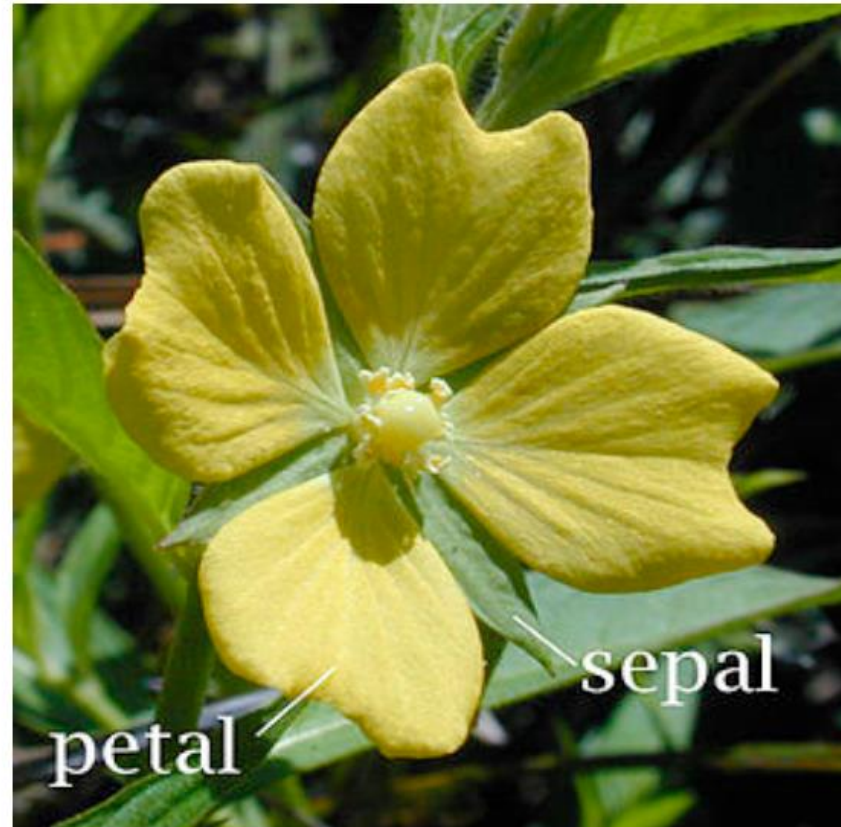
En rouge hyperplans séparateurs



En rouge hyperplan optimal
avec une marge maximale.

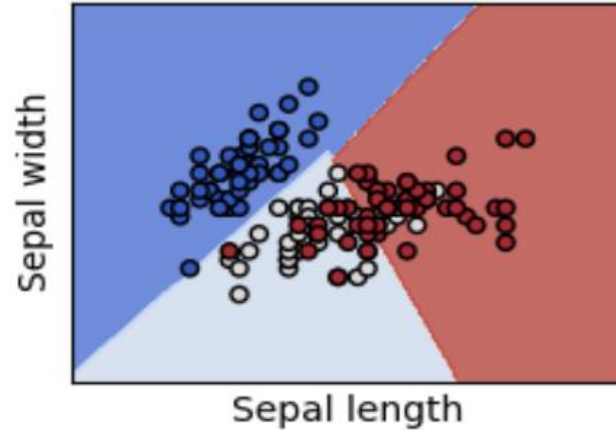
VI – Analyse et reconnaissance de formes

Application à la classification de fleurs

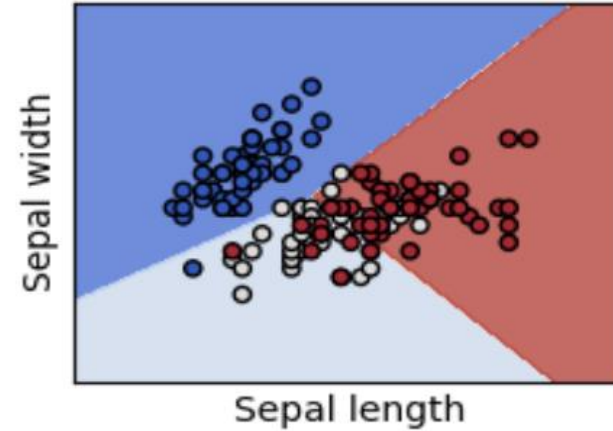


VI – Analyse et reconnaissance de formes

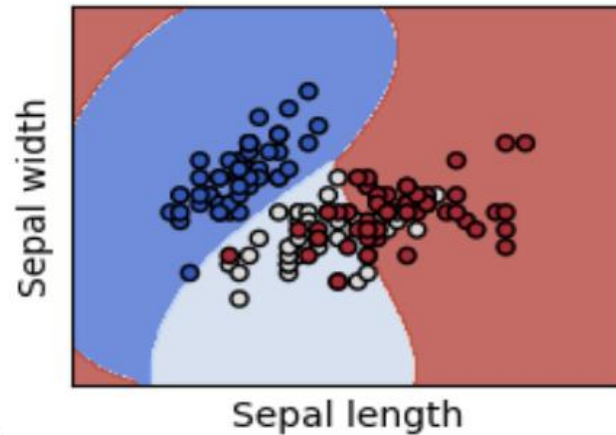
SVC with linear kernel



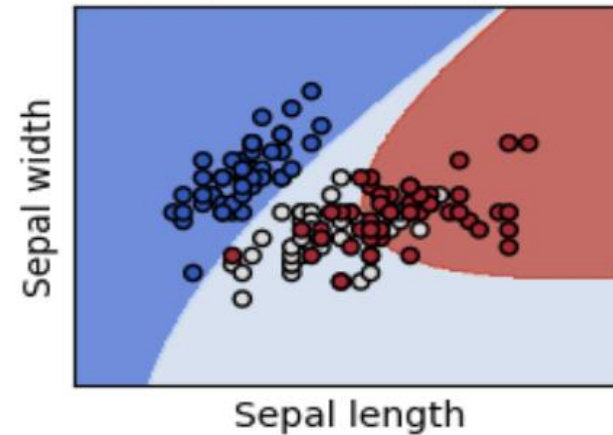
LinearSVC (linear kernel)




SVC with RBF kernel



SVC with polynomial (degree 3) kernel



Pour aller plus loin: Bibliothèque Python « Scikit-learn »:

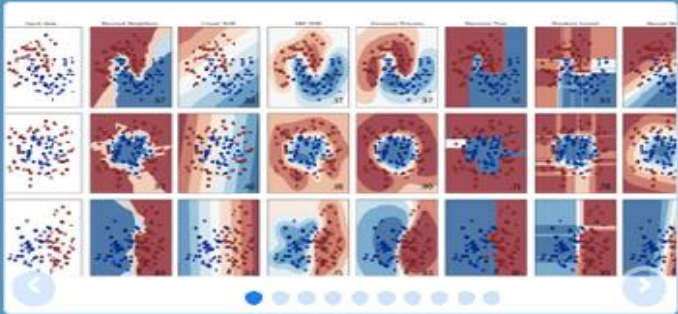


[Home](#) [Installation](#) [Documentation](#) [Examples](#)

Rechercher

Google Custom Search

Fork me on GitHub



scikit-learn

Machine Learning in Python

- Simple and efficient tools for data mining and data analysis
- Accessible to everybody, and reusable in various contexts
- Built on NumPy, SciPy, and matplotlib
- Open source, commercially usable - BSD license

Classification

Identifying to which category an object belongs to.

Applications: Spam detection, Image recognition.

Algorithms: SVM, nearest neighbors, random forest, ... — Examples

Regression

Predicting a continuous-valued attribute associated with an object.

Applications: Drug response, Stock prices.

Algorithms: SVR, ridge regression, Lasso, ... — Examples

Clustering

Automatic grouping of similar objects into sets.

Applications: Customer segmentation, Grouping experiment outcomes

Algorithms: k-Means, spectral clustering, mean-shift, ... — Examples

Dimensionality reduction

Reducing the number of random variables to consider.

Applications: Visualization, Increased efficiency

Algorithms: PCA, feature selection, non-negative matrix factorization. — Examples

Model selection

Comparing, validating and choosing parameters and models.

Goal: Improved accuracy via parameter tuning

Modules: grid search, cross validation, metrics. — Examples

Preprocessing

Feature extraction and normalization.

Application: Transforming input data such as text for use with machine learning algorithms.

Modules: preprocessing, feature extraction. — Examples



0 - Préambule

I - Introduction

II - Définitions

III - Pré-traitement des images

IV - Segmentation image et contours

V - Hough et morphologie mathématique

VI – Analyse et Reconnaissance de formes

VII – Détection de mouvement

VIII – Introduction au Deep Learning

VII – Détection de mouvement

Introduction / Historique

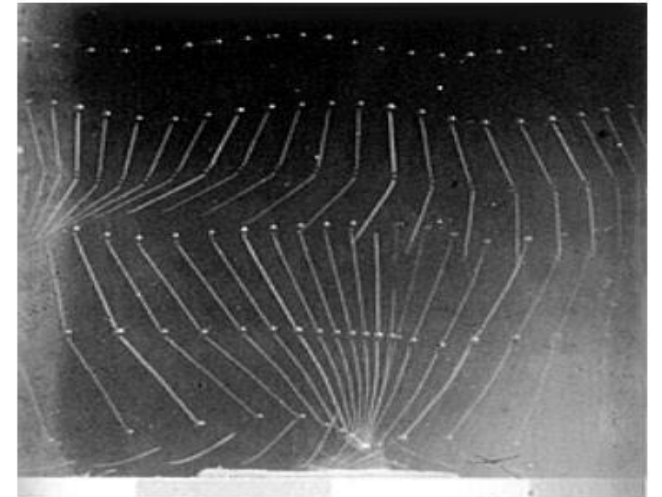
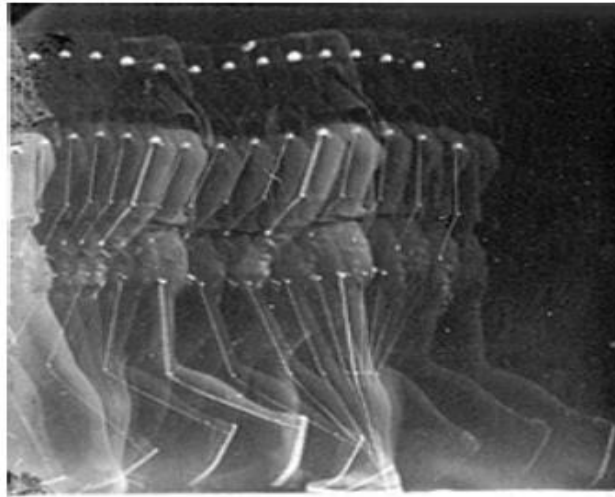
Etienne Jules Marey



VII – Détection de mouvement

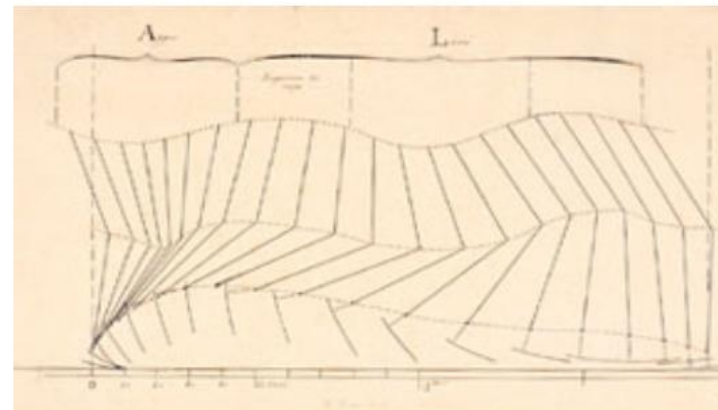
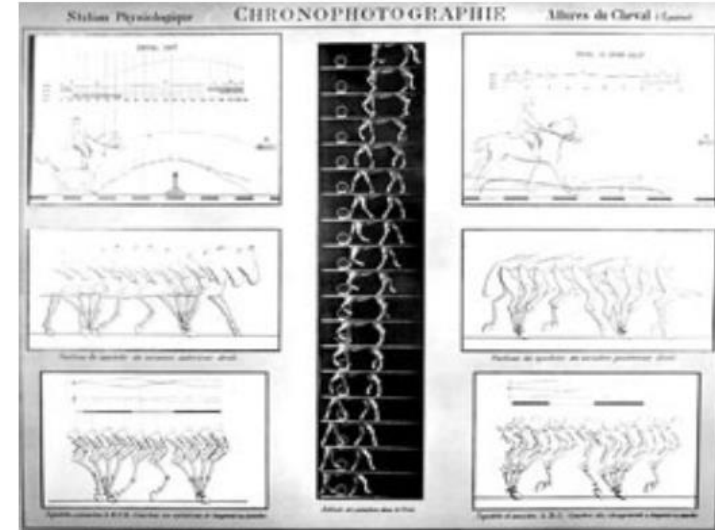
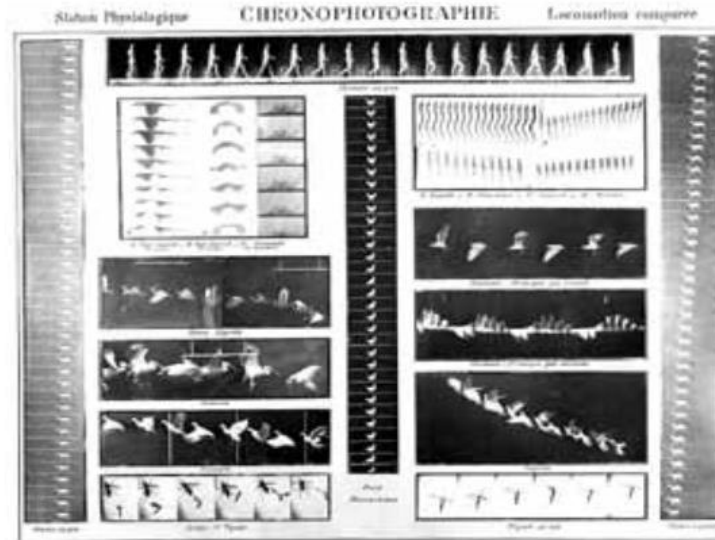
Introduction / Historique

Chronophotographie



VII – Détection de mouvement

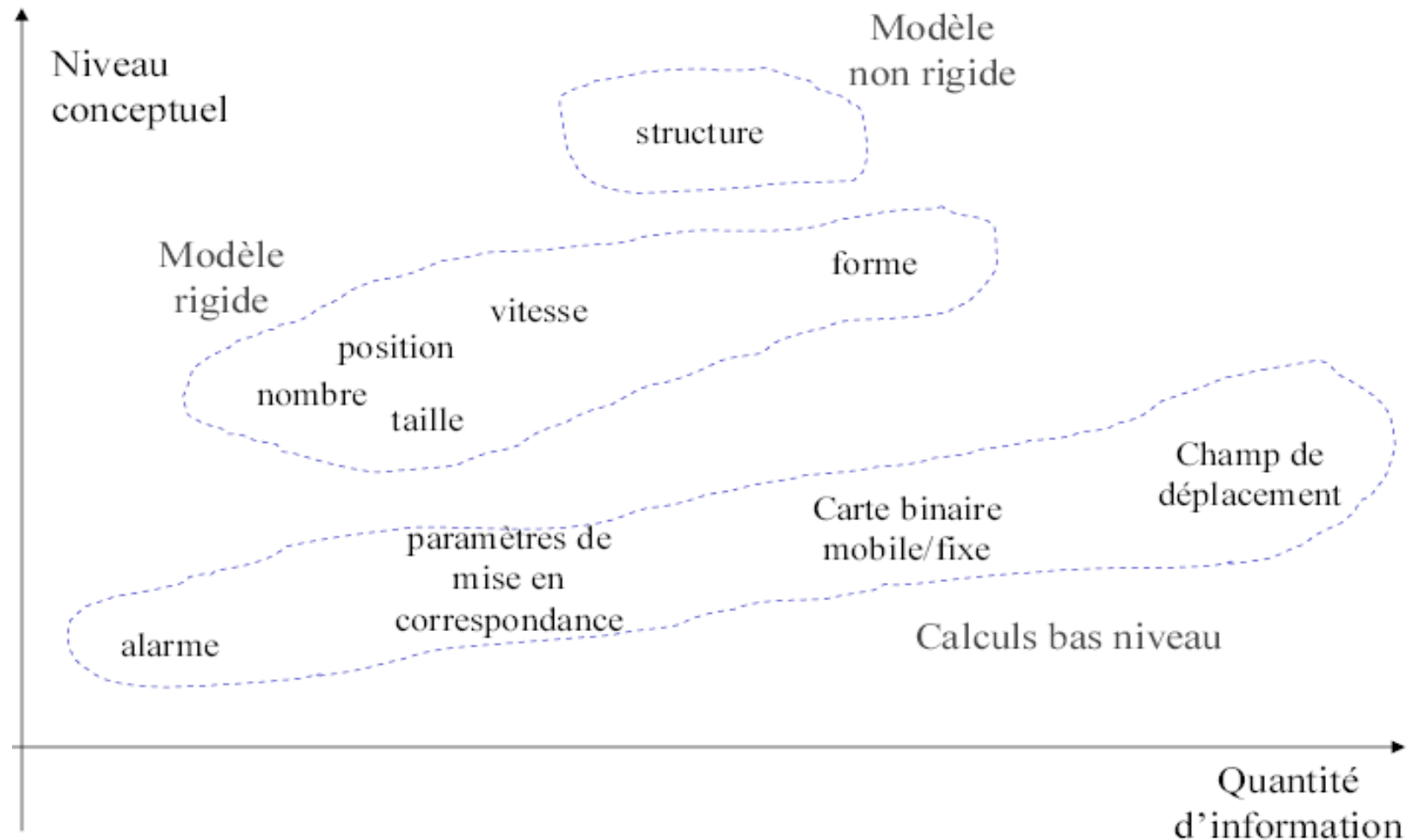
Introduction / Historique



16

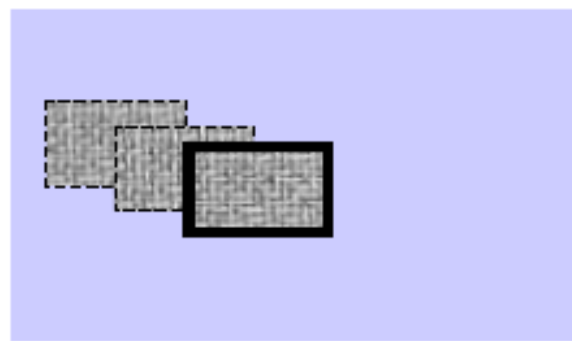
VII – Détection de mouvement

Introduction / Historique



VII – Détection de mouvement

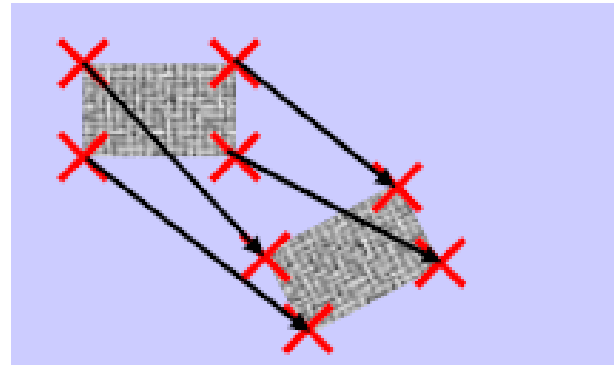
Différences



DETECTION

Objectif : identifier dans chaque image les pixels appartenant à des objets mobiles

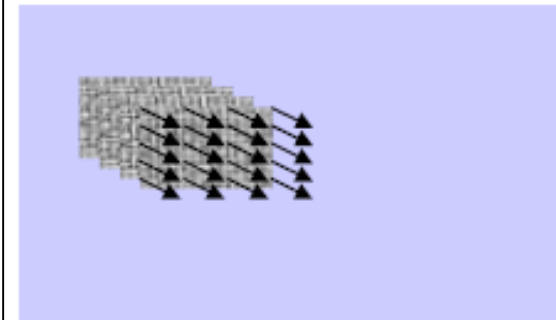
- Certaine continuité temporelle
- Mouvement de la caméra nul ou très simple.



POURSUIITE

Objectif : apparier certaines structures spatiales pour chaque couple d'images.

- Discontinuité temporelle
- Plutôt « traiter avant »



ESTIMATION

Objectif : calculer le mouvement apparent (vitesse instantanée) de chaque pixel

- Continuité temporelle
- Plutôt « traiter après »

VII – Détection de mouvement

Séparation des zones en mouvement des zones fixes

Image résultat = image binaire

- mesure de vraisemblance calculée en chaque point d'une image.
- détermination précise des changements temporels dans l'image d'origine.
- initialisation par étude des probabilités de mouvement.

Les techniques de détection du mouvement

Corrélation : très lent mais optimal

Flots optiques : lent mais précis (sub pixel, mais vitesse limitée)

Contours en mouvements : robuste

Lignes de niveaux (INRETS)

Différence d'images : rapide mais bruitée

Filtres de Gabor : lent mais précis (précision réglable)

VII – Détection de mouvement

Introduction / Généralités

Séquence d'images:

- **Séquence d'images**

- Une série de N images, acquises successivement à des instants séparés par un intervalle de temps Δt
- Δt est en général assez petit
 - de 24 à 60 images par secondesvoire plusieurs centaines et milliers images par seconde

- **Vision 3D vs Mouvement**

- La dimension temporelle ajoute de l'information pour analyser la scène 3D
- Permet d'extraire des propriétés de la scène sans avoir à faire une reconstruction complète et sans calibration

VII – Détection de mouvement

Introduction / Généralités

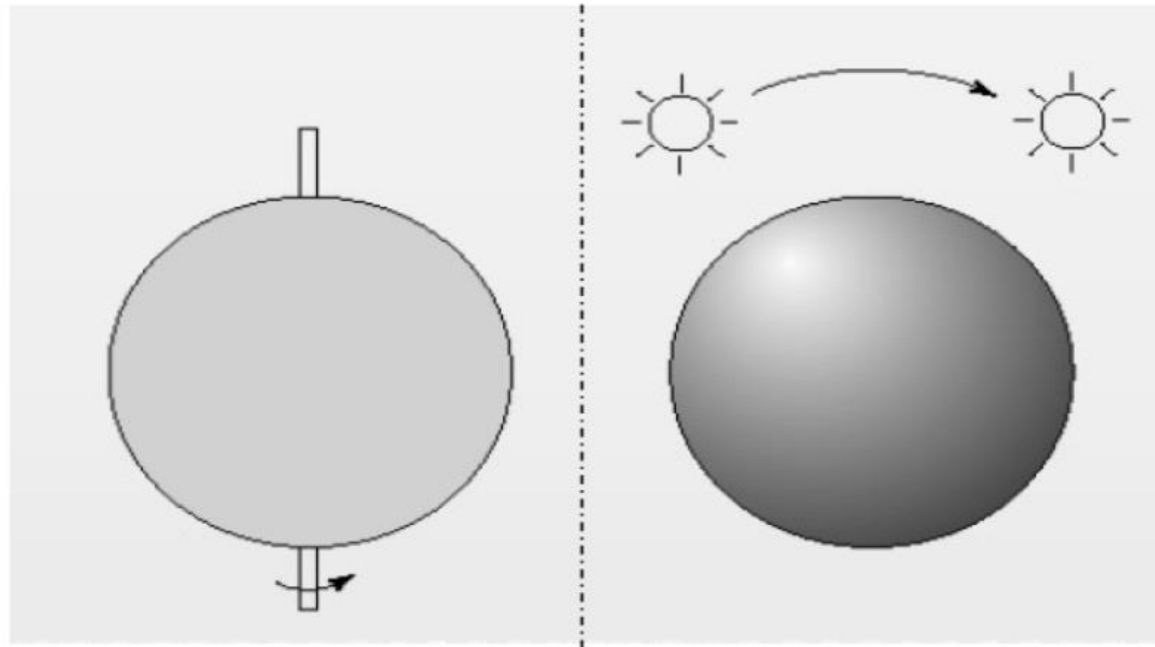
Causes du mouvement:

- Ce qui cause le mouvement :
 - Déplacement d'un objet dans la scène
 - Déplacement de la caméra
- Ce qui est perçu (et mesuré) dans l'image est variable...
- On mesure le **mouvement apparent** dans l'image, qui peut être différent du **mouvement réel** dans la scène

VII – Détection de mouvement

Introduction / Généralités

Mouvement apparent:



La sphère tourne sur elle-même

Mouvement réel non-nul
(rotation)

Mouvement apparent nul

La source lumineuse se déplace

Mouvement réel nul

Mouvement apparent non-nul

VII – Détection de mouvement

Plusieurs types de mouvement:

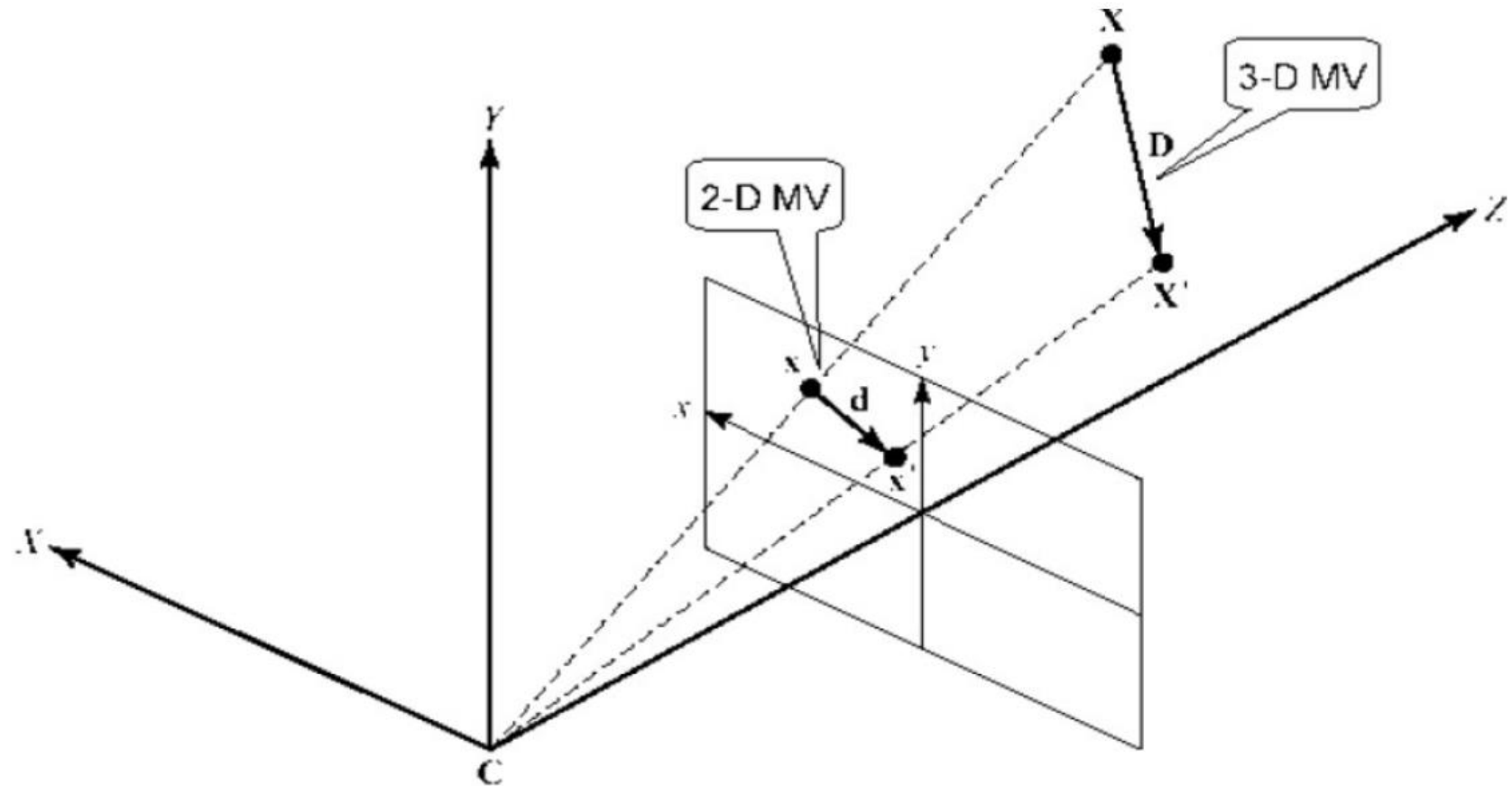
- **Scène rigide** (seule la caméra se déplace)
 - Exemple : Caméra sur une auto ou robot qui se déplace
 - Analogies avec la Vision 3D
- **Objets rigides multiples avec mouvement différent**
 - Exemple : Caméra qui surveille le trafic routier à une intersection
 - Analogies avec la Vision 3D
- **Un ou plusieurs objets non-rigides**
 - Cellules vivantes observées sous un microscopie
 - Mouvement humain ou animal
 - Déformations du visage

Introduction /
Généralités

VII – Détection de mouvement

Mouvement 2D vs Mouvement 3D:

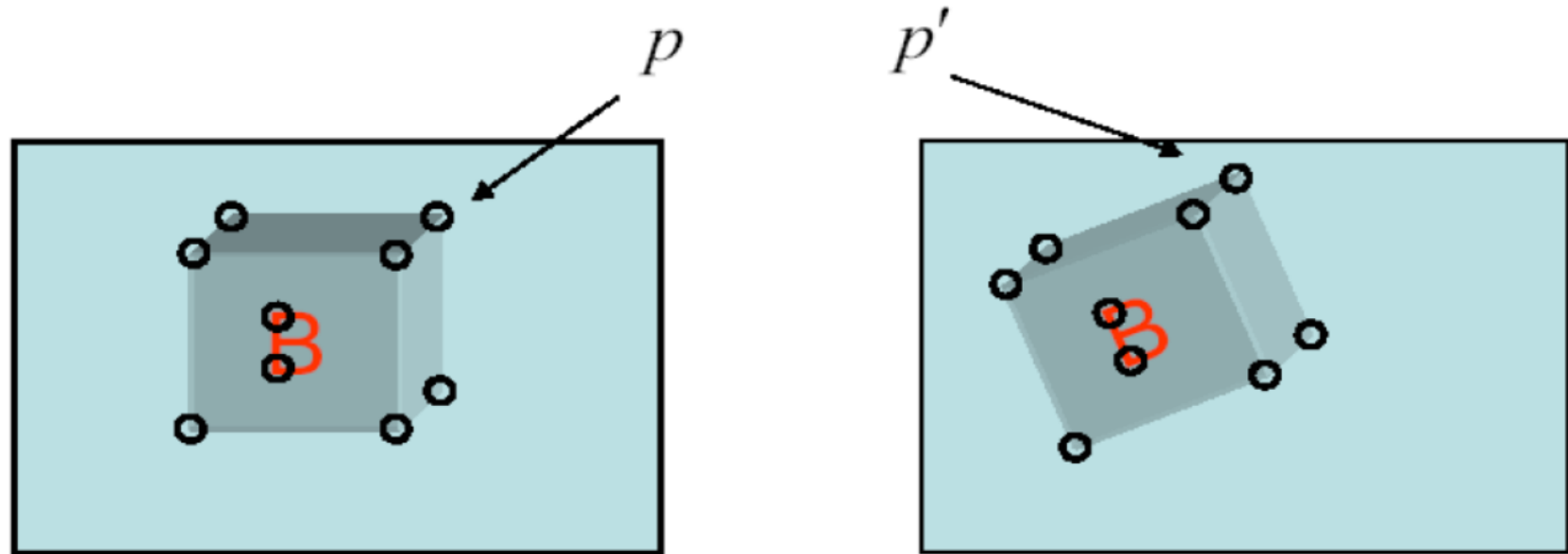
Introduction / Généralités



VII – Détection de mouvement

Introduction / Généralités

Mouvement 3D d'objets rigides:



Une fois les correspondances faites sur plusieurs points d'un objet, on peut déterminer son mouvement 3D

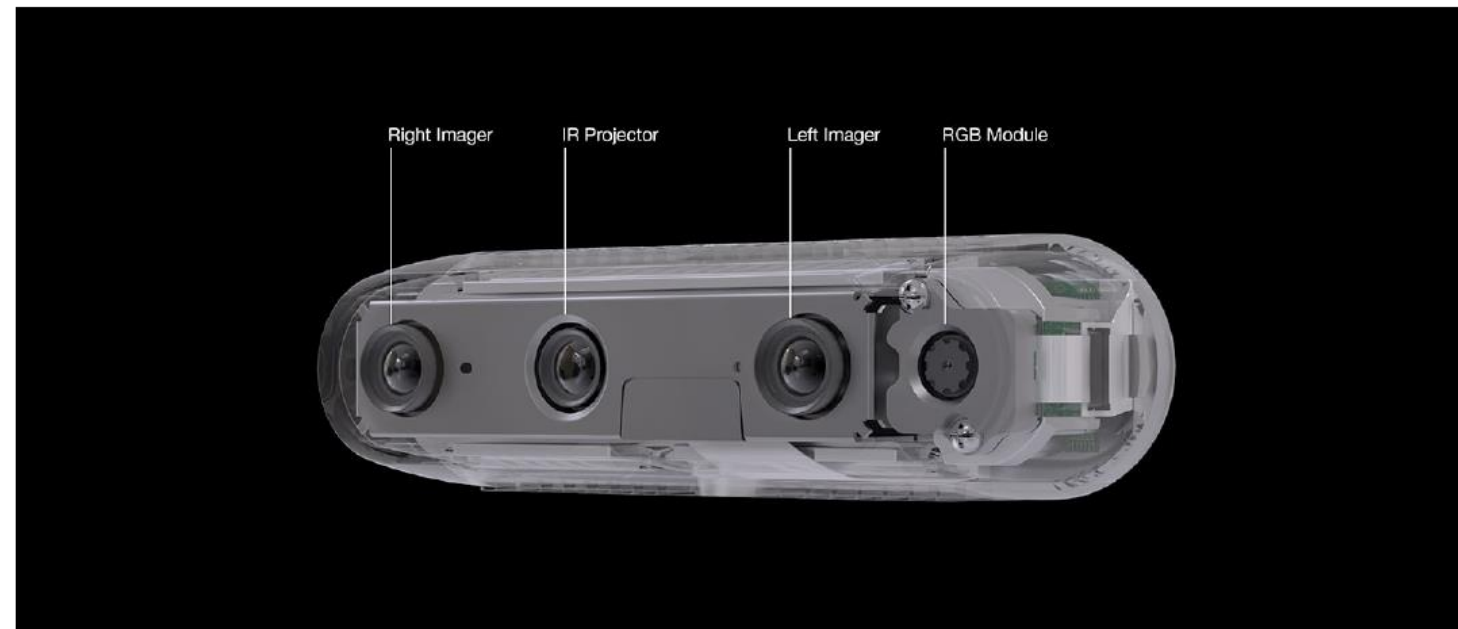
VII – Détection de mouvement

Mouvement 3D d'objets rigides:

Exemple de caméra 3D: RealSense (Intel) Depth Camera D435

<https://www.intelrealsense.com/depth-camera-d435/>

Introduction / Généralités



VII – Détection de mouvement

Problèmes liés au mouvement:

Introduction / Généralités

- **Détection** du mouvement
 - *Est-ce que quelque chose a bougé dans la scène ?*
- **Estimation** du mouvement (*flot optique*)
 - *Localisation, vitesse et direction*
- **Suivi** du mouvement (*tracking*)
 - *Correspondance entre plusieurs images pour un même mouvement*
- **Reconnaissance** du mouvement
 - *Reconnaître le scénario correspondant au mouvement*

VII – Détection de mouvement

1) Basées sur des analyses de mouvements avec reconnaissance et suivi de marqueurs

Exemples: mouvement humain ou animal

2) Basées sur des analyses de mouvements avec reconnaissance de formes quelconques

Exemples: suivi personne, trajectoire bille

**Deux
approches**

VII – Détection de mouvement

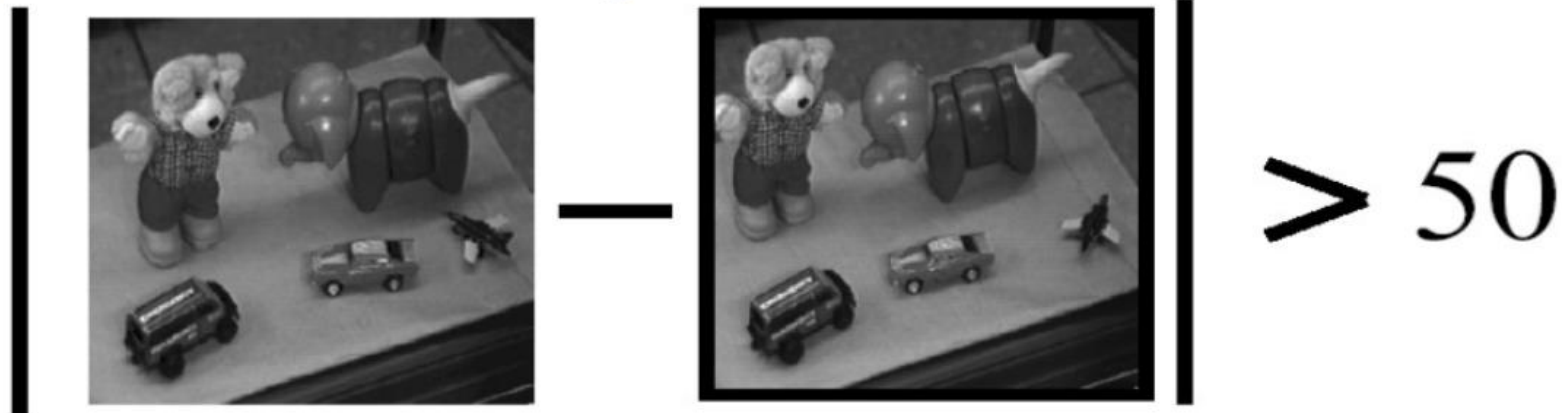
Détection de mouvement :
différence
d'images



- **Détection du mouvement** par différence d'images
- On voit les zones où un mouvement a eu lieu
 - mais on ne possède aucun vecteur de ce mouvement
- **La différence d'images produit deux traces :**
 - Endroit où l'objet était situé (maintenant fond)
 - Endroit où l'objet est maintenant situé (auparavant fond)
 - *Le signe de la différence peut différencier les deux zones*

VII – Détection de mouvement

Détection de mouvement :
différence
d'images
seuillées



Avec un seuillage de la différence, on obtient plus clairement les zones de mouvement

