

Introduction to: Machine Learning and Computer Vision

Diane Lingrand



Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

SI 4

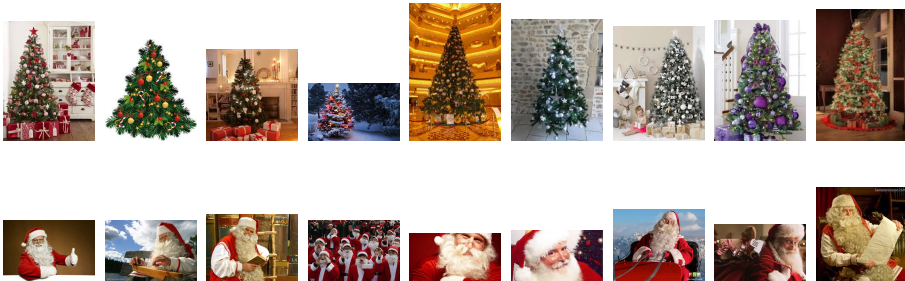
2020 - 2021

- le **slack** du cours #si4-cvml, pour les questions d'ordre général pouvant intéresser d'autres personnes :
 - <https://app.slack.com/client/TMW14CTRD/CMQEETMLZ>
- la page **moodle** du cours :
<https://lms.univ-cotedazur.fr/course/view.php?id=4321>
 - les supports de cours, les sujets de TP et les rendus de TP
 - Si vous n'êtes pas déjà inscrit, il faut s'auto-inscrire sur le cours moodle pour pouvoir accéder aux rendus !
- les discussions privées sur **slack** ou par **mail** avec les enseignants :
 - pour prévenir d'une absence (non, ce n'est pas ringuard, c'est de la politesse), ...
 - prenom.nom@univ-cotedazur.fr

- 1 Vous savez déjà
- 2 Les algorithmes d'apprentissage
- 3 Analyse des résultats
- 4 Contenu

- 1 Vous savez déjà
- 2 Les algorithmes d'apprentissage
- 3 Analyse des résultats
- 4 Contenu

Classification binaire :



Classification binaire :



class 0



class 0



class 0



class 0



class 0



class 0



class 0



class 0



class 1



class 1



class 1



class 1



class 0



class 1



class 1



class 1



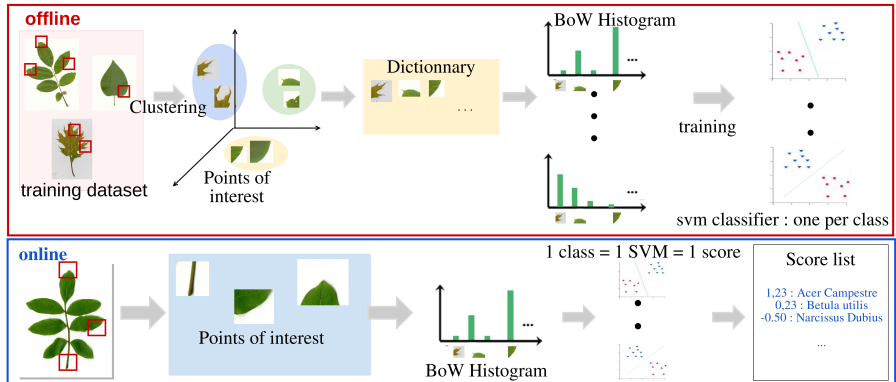
class 1



class 1

- Représentation des images sous forme d'un ensemble de vecteurs
 - SIFT (128 nombres)
- Classification (*clustering*) de l'ensemble des SIFT de l'ensemble des images
 - *k-means* en spécifiant k_1 , nombre de classes
- Représentation de chaque image sous la forme de la répartition de ses SIFT dans les différentes classes
 - pour chaque image, on compte le nombre de SIFT dans chaque classe et on forme un vecteur (*BoW*) de taille k comportant l'occurrence des SIFT dans les classes correspondantes
- Classification des images représentées par leur vecteur (*BoW*)
 - *k-means* en spécifiant k_2 , nombre de classes (ici 2)
 - regression logistique

De façon plus générale : le “sac de mots” ou *Bag of Words*



- 1 Vous savez déjà
- 2 Les algorithmes d'apprentissage
- 3 Analyse des résultats
- 4 Contenu

- Apprentissage non supervisé
 - Clustering : *k-means*, vecteurs de Fisher, ...
 - *Autoencoder*
- Apprentissage supervisé
 - Regression
 - Classification
 - Boosting
 - Réseaux de neurones (incluant les réseaux profonds ou *deep learning*)
 - SVM
 - Arbres de décision
- Apprentissage semi-supervisé

- Apprentissage non supervisé
 - Clustering : *k-means*, vecteurs de Fisher, ...
 - *Autoencoder*
- Apprentissage supervisé
 - Regression
 - Classification
 - Boosting
 - Réseaux de neurones (incluant les réseaux profonds ou *deep learning*)
 - SVM
 - Arbres de décision
- Apprentissage semi-supervisé

- Représentation des images
 - détecteurs, descripteurs et BoW
 - représentation par *autoencoder*
 - représentations “profondes”
- images adversaires
- génération d'image, transfert de style

- 1 Vous savez déjà
- 2 Les algorithmes d'apprentissage
- 3 Analyse des résultats
- 4 Contenu

- Données pour l'apprentissage (`train`)
 - doit comporter des positifs et négatifs
- Données de validation
 - afin de stopper l'apprentissage
 - afin de choisir des hyper-paramètres
- Données de test (`test`)
 - pour évaluer les performances de l'algorithme
 - doit comporter des positifs et négatifs dans les mêmes proportions que pour l'apprentissage
- Proportions couramment utilisées : 60% 20% 20% ou 80% 0% 20%
- Si le nombre de données est faible :
 - validation croisée (*cross-validation*)

Vrais faux positifs négatifs

vrais positifs (VP) : données positives calculées comme positives

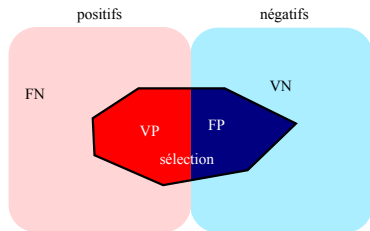
vrais négatifs (VN) : données négatives calculées comme négatives

faux positifs (FP) : données négatives calculées comme positives

faux négatifs (FN) : données positives calculées comme négatives

Matrice de confusion :

		classes estimées	
		sapin	père noël
classes réelles	sapin	9	1
	père noël	1	9



Vrais faux positifs négatifs

vrais positifs (VP) : données positives calculées comme positives

vrais négatifs (VN) : données négatives calculées comme négatives

faux positifs (FP) : données négatives calculées comme positives

faux négatifs (FN) : données positives calculées comme négatives

sensibilité, rappel, taux de VP : $\frac{VP}{VP+FN}$

spécificité, sélectivité, taux de VN : $\frac{VN}{VN+FP}$

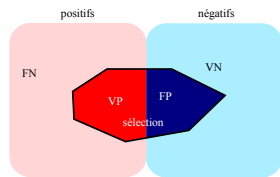
précision (*precision*), v. de préd. pos. : $\frac{VP}{VP+FP}$

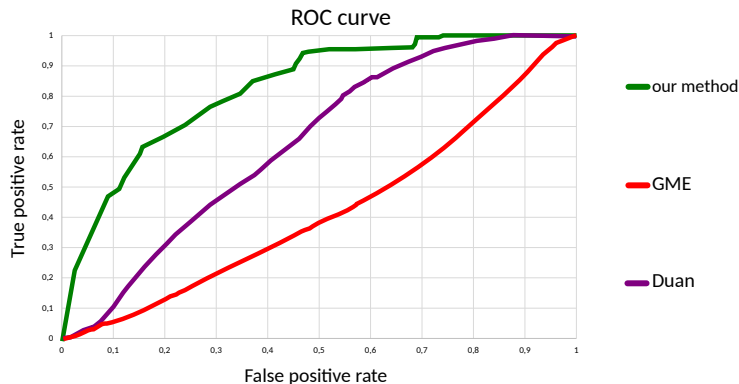
valeur de prédiction négative : $\frac{VN}{VN+FN}$

F-mesure (*F1 score*) :

$$2 \frac{\text{précision} \cdot \text{rappel}}{\text{précision} + \text{rappel}} = \frac{2VP}{2VP+FP+FN}$$

précision (*accuracy*) : $\frac{VP+VN}{P+N} = \frac{VP+VN}{VP+FP+VN+FN}$





- ROC : Receiver Operating Characteristic
- AUC : Area Under Curve

How to plot a ROC curve?

```
import scikitplot as skplt
import matplotlib.pyplot as plt

y_true = # ground truth labels
y_pred = # predicted probabilities generated by sklearn classifier
skplt.metrics.plot_roc_curve(y_true, y_pred)
plt.show()
```

- 1 Vous savez déjà
- 2 Les algorithmes d'apprentissage
- 3 Analyse des résultats
- 4 Contenu**

- Algorithmes d'apprentissage pour la classification
- Application à la Vision par Ordinateur ...
 - images couleurs
 - video
- ... et aussi aux sons ou autres données.
- Mise en pratique :
 - python (ou C++), OpenCV, webcam
 - 1 TP sur plusieurs séances avec sujet imposé
 - 1 TP sur les dernières séances avec plus de liberté
- Evaluations :
 - tests /QCM au cours du module
 - Rendus/démonstrations de TP
 - Devoir sur table en fin de module