

# Machine Learning

Détection d'Anomalies

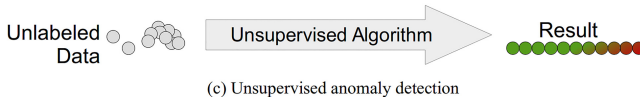
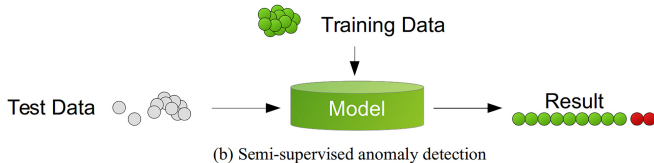
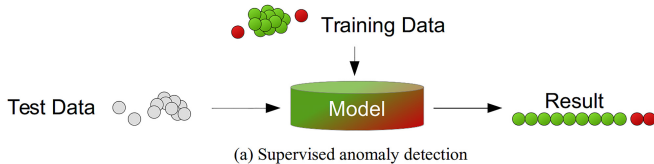
---

Détection :

- de Fraude
- d'Intrusion/Fuite (physique ou électronique)
- Santé (biologique, géologique, machine, ...)

- une anomalie diffère de la norme par ses features
- les anomalies sont rares comparées aux instances normales

# Modes de détection d'anomalie



Problème de classification normal.

Réseaux de neurones et SVM très performants.

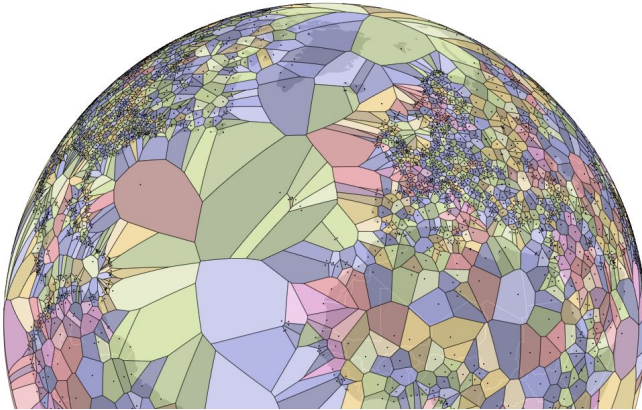
Détection de nouveauté.

Pas traité ici.

One-class SVM très utilisé.

De nombreuses méthodes :

- K-Nearest-Neighbor (KNN)
- Local Outlier Factor (LOF)
- Unweighted Cluster-Based Outlier Factor
- Isolation Forest
- Autoencoder
- ...

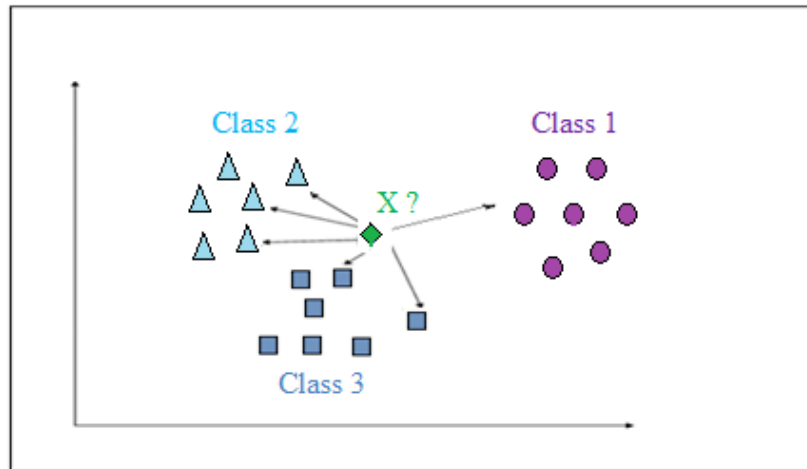




## K-Nearest Neighbor

---

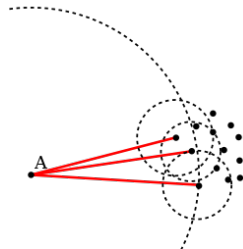
## Détection d'Anomalies : KNN



# Local Outlier Factor

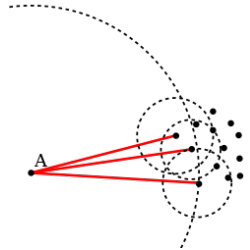
---

- anomalies locales



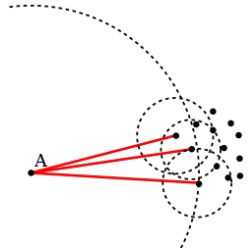
# Local Outlier Factor

- anomalies locales
- basé sur les  $k$  voisins du point



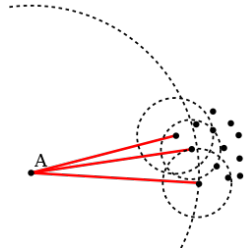
# Local Outlier Factor

- anomalies locales
- basé sur les  $k$  voisins du point
- définit une « atteignabilité » par les distances de ces voisins



# Local Outlier Factor

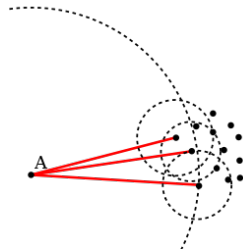
- anomalies locales
- basé sur les  $k$  voisins du point
- définit une « atteignabilité » par les distances de ces voisins
- calcule un ratio moyen d'atteignabilité du point et de ses voisins



# Local Outlier Factor

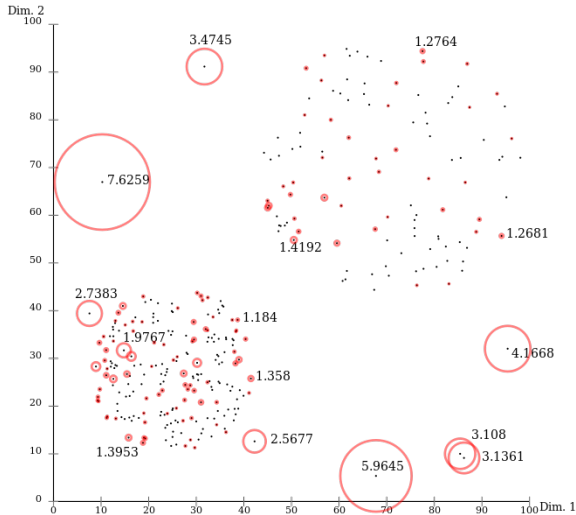
- anomalies locales
- basé sur les  $k$  voisins du point
- définit une « atteignabilité » par les distances de ces voisins
- calcule un ratio moyen d'atteignabilité du point et de ses voisins

→ Anomalie si le ratio moyen d'atteignabilité est beaucoup plus faible que celui de ses plus proches voisins





# Local Outlier Factor



- lent (quadratique)
- a des à priori sur la distribution des données

## Isolation forest

---

- arbre aléatoire (comme random forest mais le split est aléatoire, ExtraTree)
- but : isoler une anomalie plus vite qu'un exemple normal
- petit chemin pour arriver à une feuille : anomalie

→ Se sert du fait que les features des anomalies ne sont pas distribuées comme les autres.

- forêt d'isolation trees
- construits sur des sous-échantillons sans remplacement des données
- sous-échantillons plus petits que dans random forest typiquement, pour mieux isoler les anomalies
- converge souvent vite : 100 arbres souvent suffisants

# Isolation forest

