

# Statistiques pour l'ingénieur

## Validation croisée

Étienne Batise - Thibaud Dauce

18 mai 2014

## 1 Qu'est-ce que la validation croisée ?

- L'utilité
- Le principe
- 3 types de validation croisée

## 2 Démonstration Octave

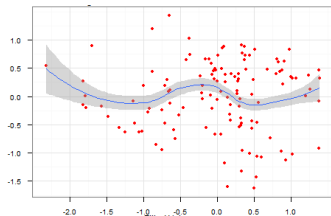
## 3 Et maintenant, dans l'informatique

- Exemple des réseaux de neurones 1/2
- Exemple des réseaux de neurones 2/2
- Questions



- tester les données...
- ...avec peu de points
- ...sans faire trop de calculs

# Le principe



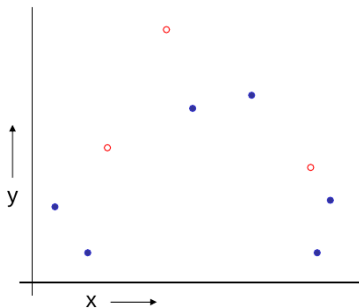
- après avoir trouvé la fonction
- tester sa validité
- deux groupes de données :
  - groupe d'apprentissage
  - groupe de test

# 3 types de validation croisée



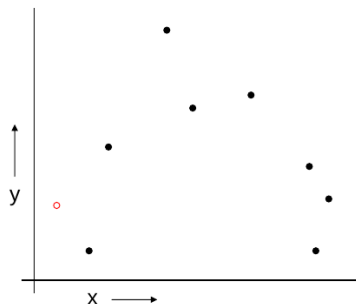
- Rapport données / temps de calcul
  - testset validation
  - leave-one-out cross-validation
  - k-fold cross-validation

# testset validation



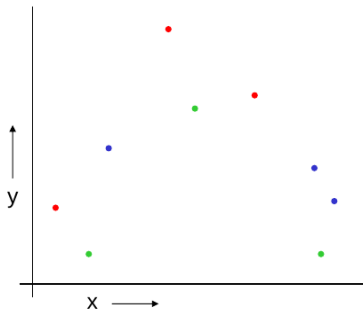
- choisir 30% des données pour le test
- Résultats :
  - très facile à mettre en place
  - perte de 30% de l'échantillon
  - peu précis en cas de petit échantillon

# leave-one-out cross-validation



- choisir 1 donnée pour le test
- recommencer pour chaque donnée
- faire la moyenne des erreurs
- Résultats :
  - aucune perte de données
  - très couteux en temps

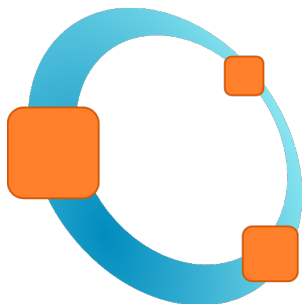
# k-fold cross-validation



- découper les données en  $k$  parties
- Résultats :
  - perte de données relative à  $k$
  - complexité relative à  $k$
  - si  $k = 1$ , équivalent à un leave-one-out

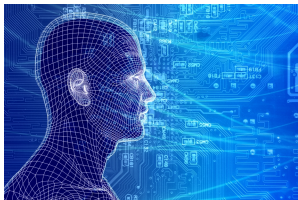


# Présentation du code



- génération de points aléatoires
- calcul de la fonction par 3 méthodes
- calcul de la validation croisée

# Exemple des réseaux de neurones 1/2



- modèle de calcul basé sur les neurones biologiques
- une ou plusieurs entrées, une sortie
- fonctionne en couche
- permet de résoudre des problèmes statistiques
- basé sur l'apprentissage

## Exemple des réseaux de neurones 2/2



- tester son réseau de neurones
- ajuster l'apprentissage
  - nombre de noeuds
  - paramètres d'apprentissage
- pour en savoir plus : cours "Machine Learning" sur Coursera

# Questions

On vous écoute :)

- <http://www.autonlab.org/tutorials/overfit10.pdf>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Réseaux\\_de\\_neurones](https://fr.wikipedia.org/wiki/Réseaux_de_neurones)
- <https://jamesmccaffrey.wordpress.com/2013/10/25/k-fold-cross-validation-for-neural-networks>
- <http://visualstudiomagazine.com/articles/2013/10/01/understanding-and-using-kfold.aspx>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Validation\\_croisée](https://fr.wikipedia.org/wiki/Validation_croisée)
- <https://www.coursera.org/course/ml>