

# Classification d'images :

*Introduction au deep learning  
à travers une compétition de  
machine learning*

Par Antoine VASTEL, Doctorant en informatique à INRIA Lille  
Meetup #3 Big Data and Machine Learning - 09/02/2017

# Data science game 2016

117 équipes, 50 universités, 28 pays

Notre équipe Polytech Lille :



**Fabien Gontier**  
Crédit Agricole  
assurances



**Perrine Martin**  
VISEO



**Jacques Peeters**  
Weave



**Antoine Vastel**  
INRIA

# Mission : Classification d'images

- › Prédire l'orientation de toits de bâtiments
- › 4 catégories :
  - › Nord-Sud
  - › Est-Ouest
  - › Toit plat
  - › Autre



# Approche générale



## 2 approches pour extraire les features :

- › Approche n°1 : Old school
- › Approche n°2 : Réseaux de neurones

# Extraction des features, approche n°1

- › **Prétraitement des images**
  - › Niveau de gris
  - › Normalisation, redimensionnement
- › **Calculer features “manuellement”**
  - › HOG (Histogramme de gradient orienté)
  - › SIFT (Scale Invariant Feature Transform)
  - › Filtres
  - › Combinaison de features

# Approche n°1 (suite)

## Choisir classifieur supervisé

- Entraîner classifieur
- Hyperparamètres liés aux features

## Prédire

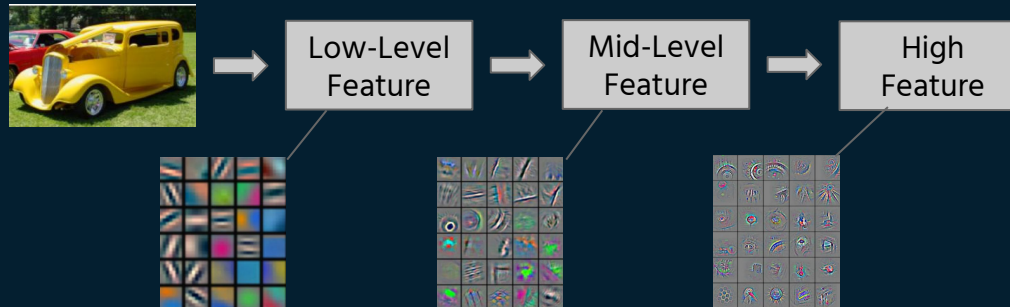
- Accuracy  $\approx$  0.6 🙄

## En résumé

- Difficulté : Trouver bonne combinaison features
- Long et accuracy moyenne

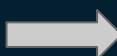
# Améliorer l'extraction de features

- › **Utilisation des réseaux de neurones**
  - › Convolutional Neural Network (CNN)
  - › Extrait features automatiquement
  - › Invariance rotation/translation/petites déformations



# Passons aux CNN alors !

Oui mais ...

- Peu de données (8000 images)
  - Pas de GPU
  - PC avec pentium celeron + 4 Go RAM
- 
- Mauvais résultats (from scratch)
  - Data augmentation difficile dans notre cas (rotation importante)
  - Long à entraîner





# Les “Models Zoos” à notre rescousse

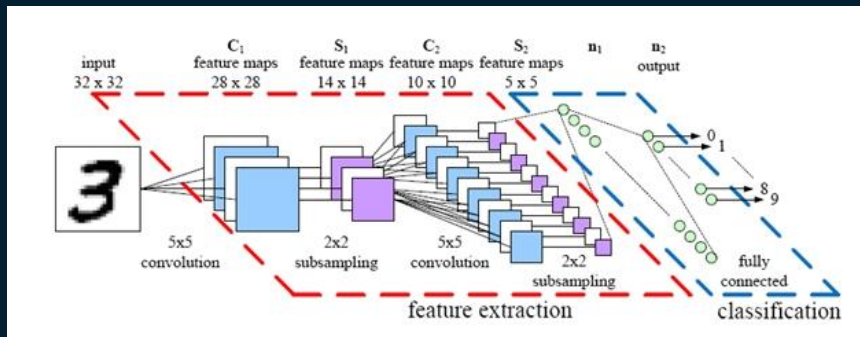
Réseaux de neurones déjà entraînés  
Disponible en ligne

Aucun modèle ne résout notre problème de classification de toits

Solution : Utiliser le CNN comme extracteur de features

# Extraction des features, approche n°2

- › **Prétraitement des images**
  - › Normalisation, redimensionnement
- › **Passer image dans CNN**
  - › Sauvegarder CNN codes dans un fichier



# Approche n°2 (suite)

## Choisir classifieur supervisé

- Entraîner classifieur
- Indépendant du CNN

## Prédire

- Accuracy  $\approx 0.75$  😊

## En résumé

- Facilite extraction features
- Améliore accuracy

# Approche générale CNN

- From scratch (design CNN)
- Si peu de données mais GPU :
  - Remplacer couche output par nouvelle couche
  - Réentraîner (transfer learning/fine tuning)
- Exemple : Kaggle data science bowl
  - ResNet model + boosted tree
  - ~ 150eme/1000 (<https://lc.cx/JNa4>)

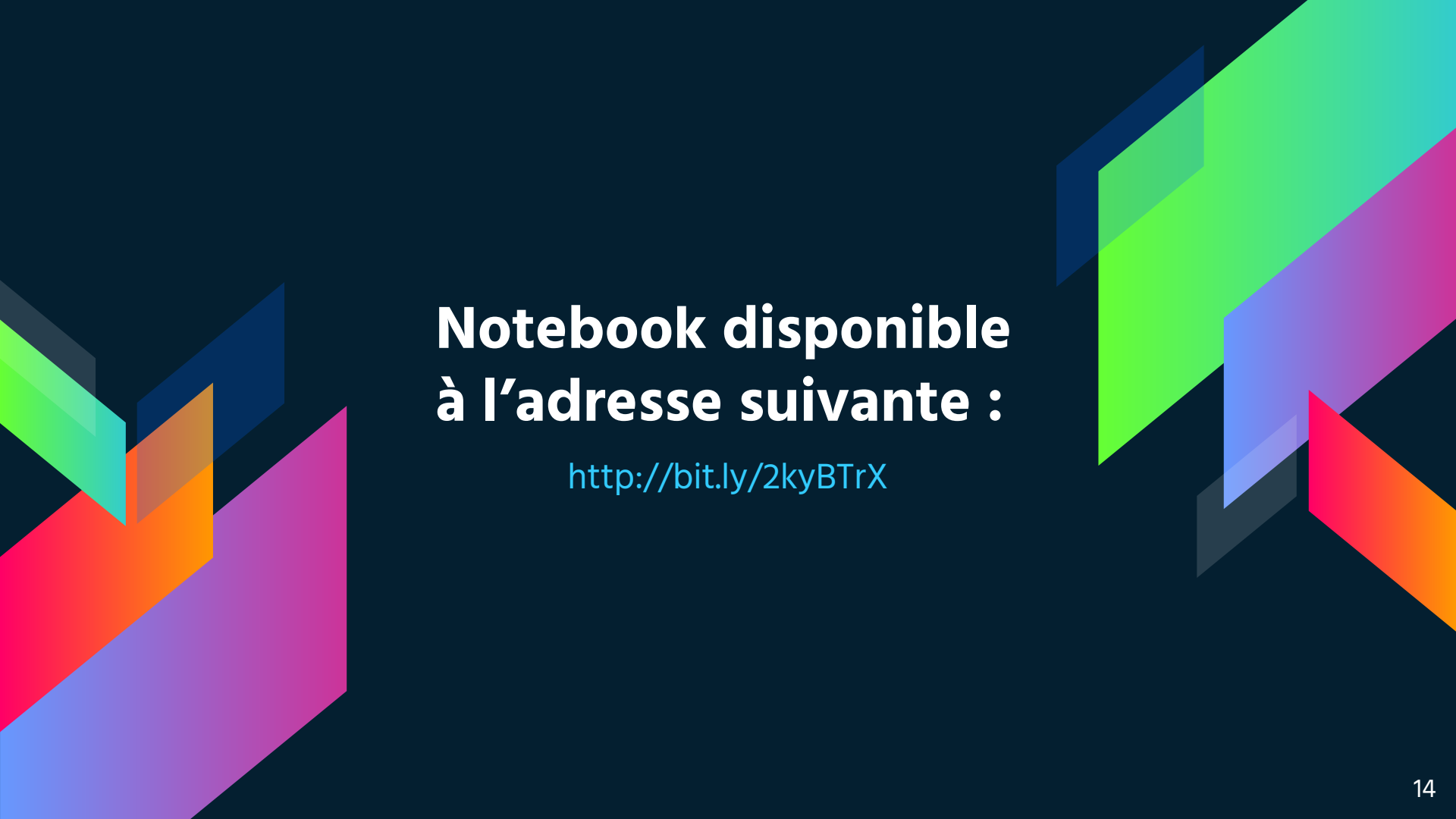
# Résultats

Méthode 1 : ~ 0.60

Méthode 2 : ~ 0.75

- Classés 45 / 117 (0.75167)
- 1er (0.86762) : fine tuning + vote différents CNN

45	↑2	Hakuna maData - Polytech Lille - France 🇫🇷	0.75167	38	Sun, 10 Jul 2016 13:25:23
46	↓1	mETHiculous - ETH Zürich - Switzerland 🇨🇭	0.75071	5	Sun, 10 Jul 2016 18:11:16
47	↓3	SID's Heterogeneity - ENSAI - FRANCE 🇫🇷	0.75012	18	Tue, 05 Jul 2016 12:15:12 (-9.9d)
48	↑3	datamacska_CEU_HUNGARY 🇭🇺	0.75000	27	Thu, 30 Jun 2016 07:40:49 (-3d)
49	—	Trojans - USC - USA 🇺🇸	0.74952	16	Sun, 10 Jul 2016 01:54:29 (-6d)
50	↓4	Dataxidermistes - Centrale Lille - France 🇫🇷	0.74869	25	Wed, 06 Jul 2016 10:37:58 (-10d)
51	↓8	TeamIBA-IBA-Pakistan 🇵🇰	0.74833	60	Fri, 08 Jul 2016 20:30:56 (-8.8d)
52	↑1	Maximum Entropy - Ensae - France 🇫🇷	0.74393	12	Sun, 10 Jul 2016 23:55:41 (-1h)



**Notebook disponible  
à l'adresse suivante :**

<http://bit.ly/2kyBTrX>