



Projet 8

Participez à la conception d'une voiture autonome



Contexte

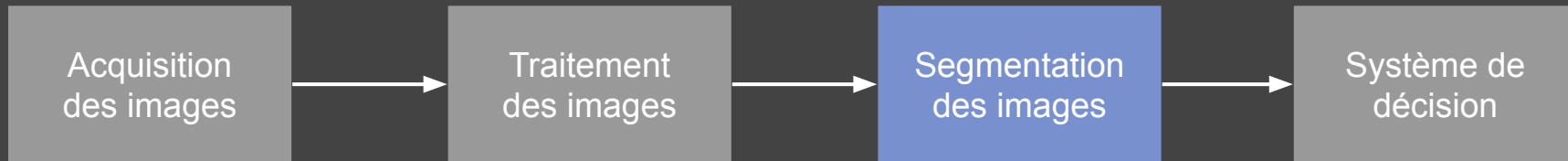


Future Vision Transport

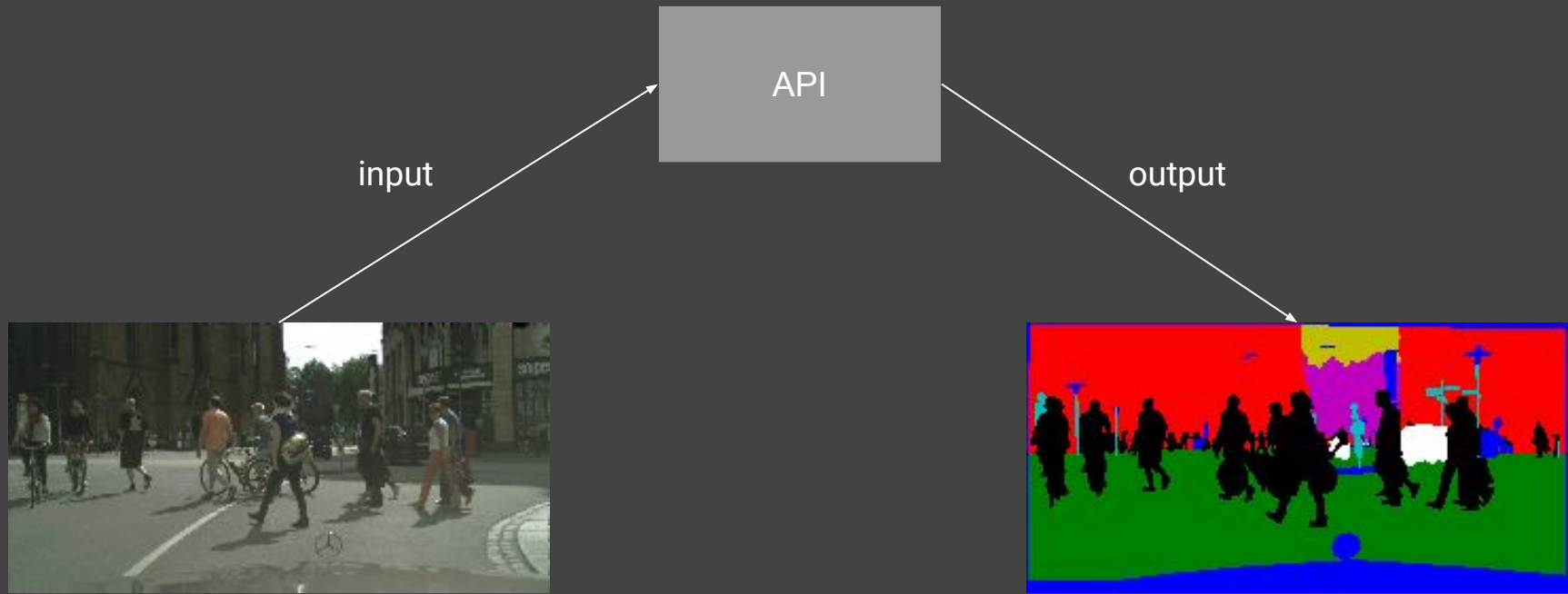
Conception de systèmes embarqués de vision par ordinateur pour les véhicules autonomes.

Objectifs

Concevoir un premier modèle de segmentation d'images qui devra s'intégrer facilement dans la chaîne complète du système embarqué.



Objectif



Dataset

Cityscape

Training set: 2975 images et masques

Validation set: 500 images et masques

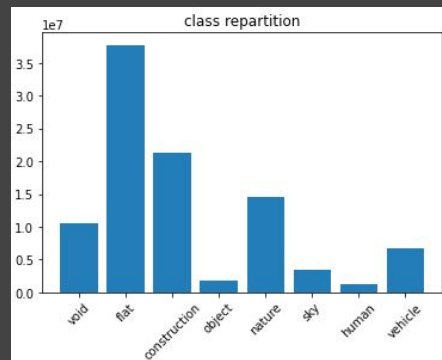
Test set: 1200 images

30 classes



Group	Classes
flat	road · sidewalk · parking ⁺ · rail track ⁺
human	person ⁺ · rider ⁺
vehicle	car ⁺ · truck ⁺ · bus ⁺ · on rails ⁺ · motorcycle ⁺ · bicycle ⁺ · caravan ⁺⁺ · trailer ⁺⁺
construction	building · wall · fence · guard rail ⁺ · bridge ⁺ · tunnel ⁺
object	pole · pole group ⁺ · traffic sign · traffic light
nature	vegetation · terrain
sky	sky
void	ground ⁺ · dynamic ⁺ · static ⁺

Grouperment des classes

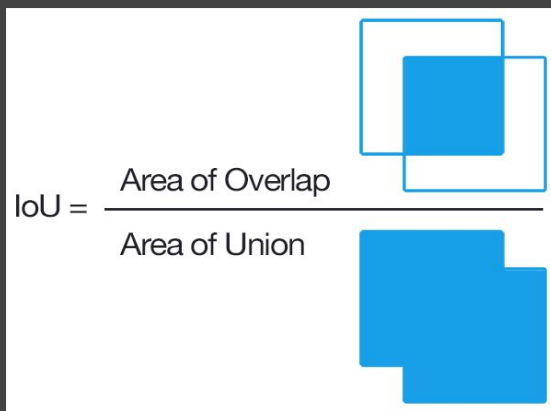


Répartition des classe

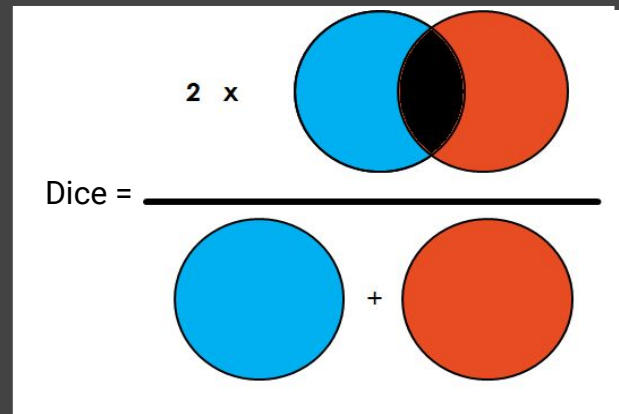
Métriques

Objectif :

- Prendre en compte le déséquilibre des classes aux niveau intra classe



$$0 \leq \text{IoU} \leq 1$$

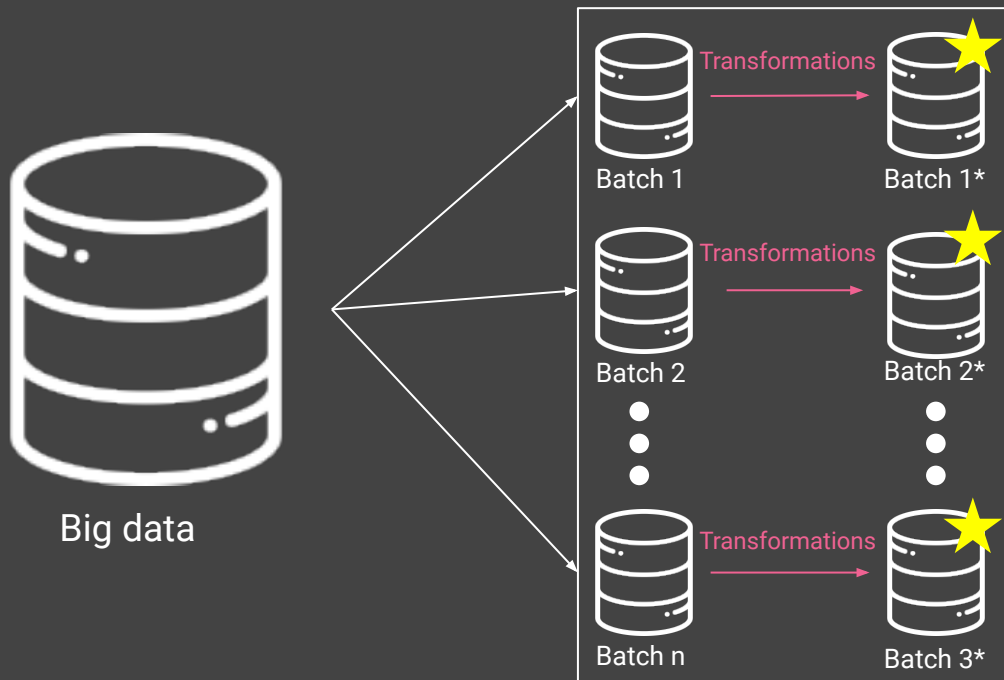


$$0 \leq \text{IoU} \leq 1$$

Générateur de données

Objectifs:

- Pouvoir manipuler un gros volume de donnée ne pouvant être chargé en mémoire vive.
- Effectuer des calculs à la volée



Augmentation des données



agrandissement



luminosité



flou

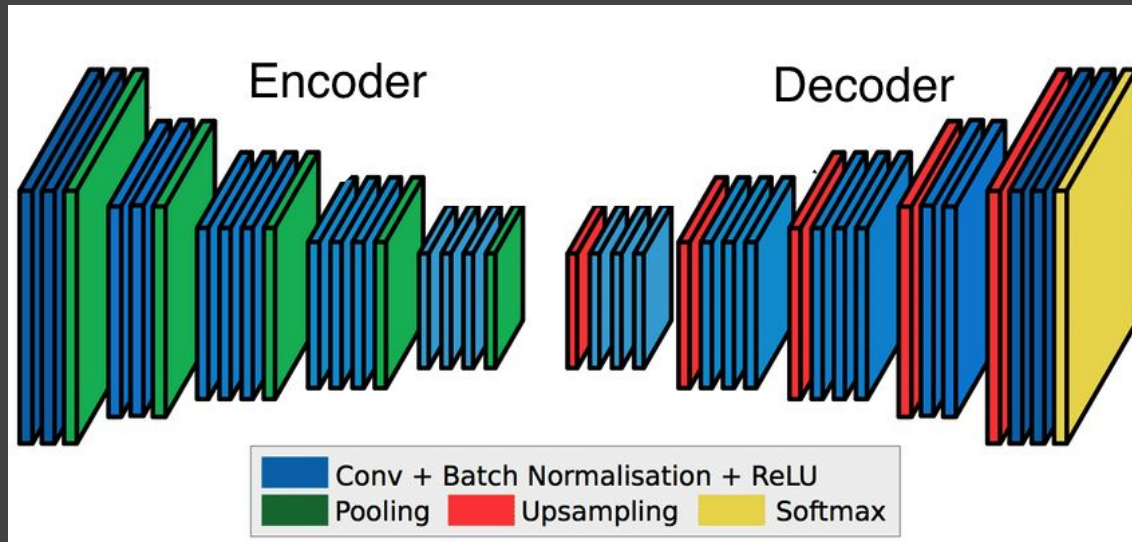


symétrie

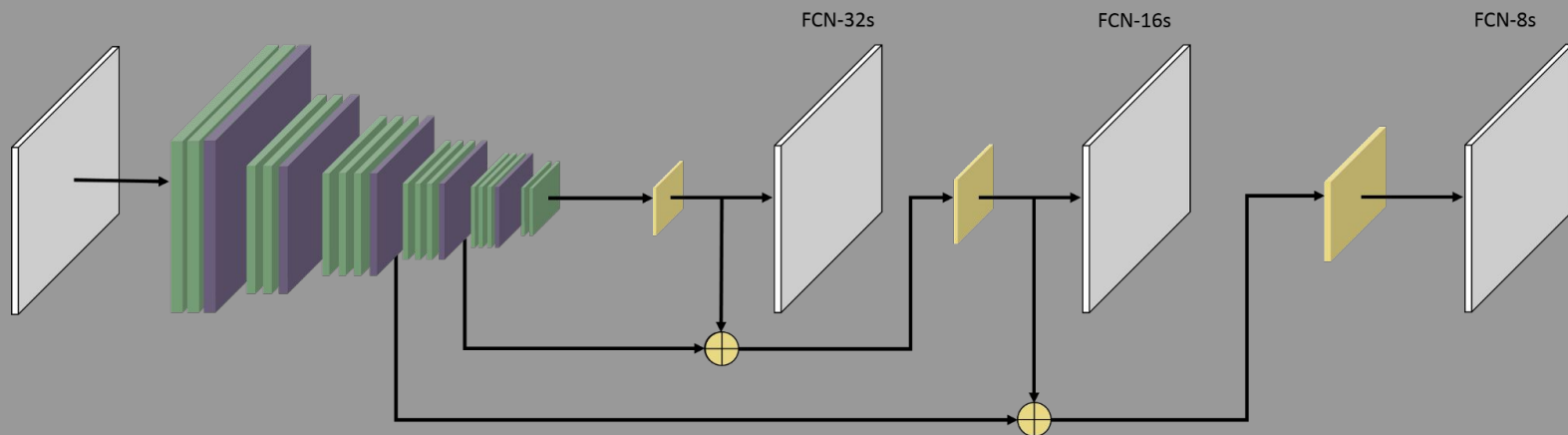


Fully Convolutional Networks

Feature Extractor



FCN-8



: Conv layer



: Upsampling layer



: Deconv layer



: element-wise addition



: Max-pool layer



: Upool-indiced layer

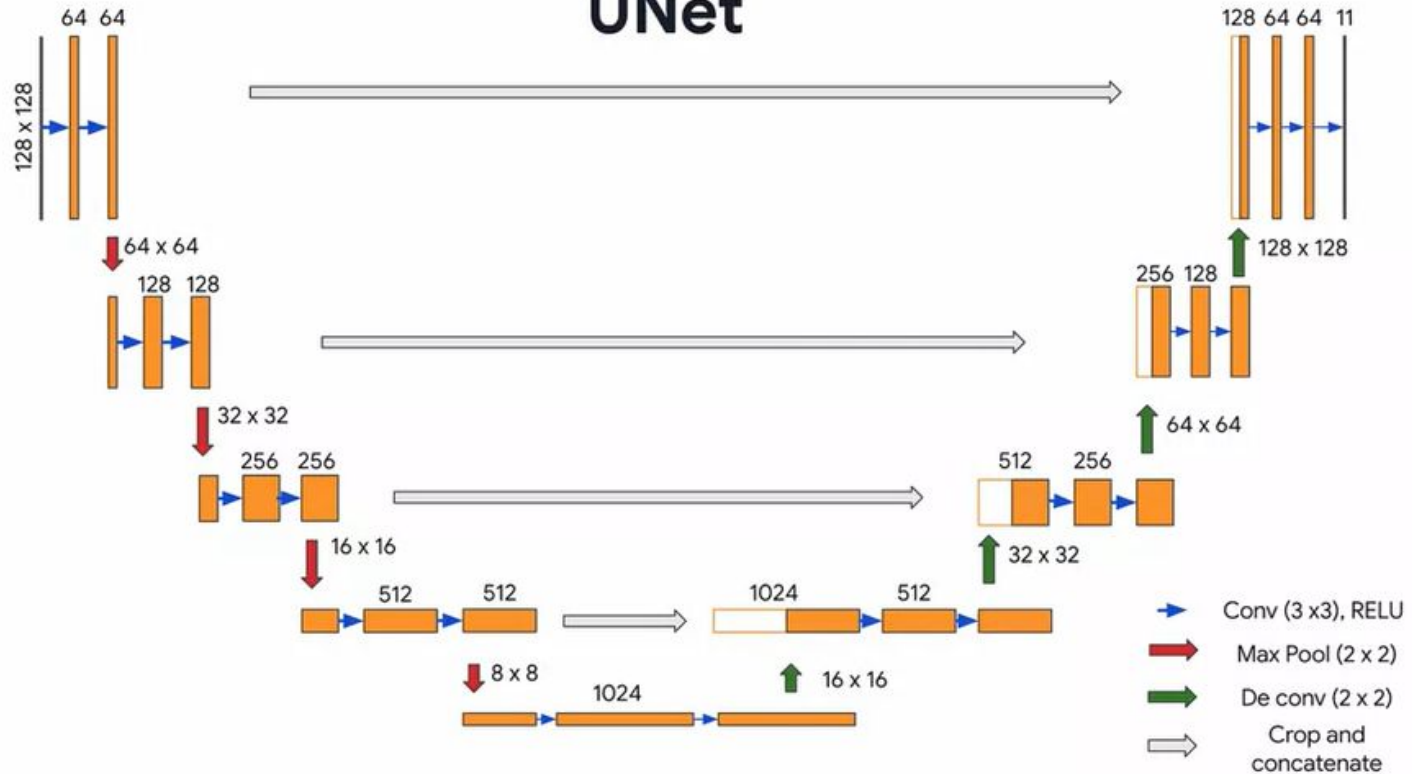


: image / ground truth

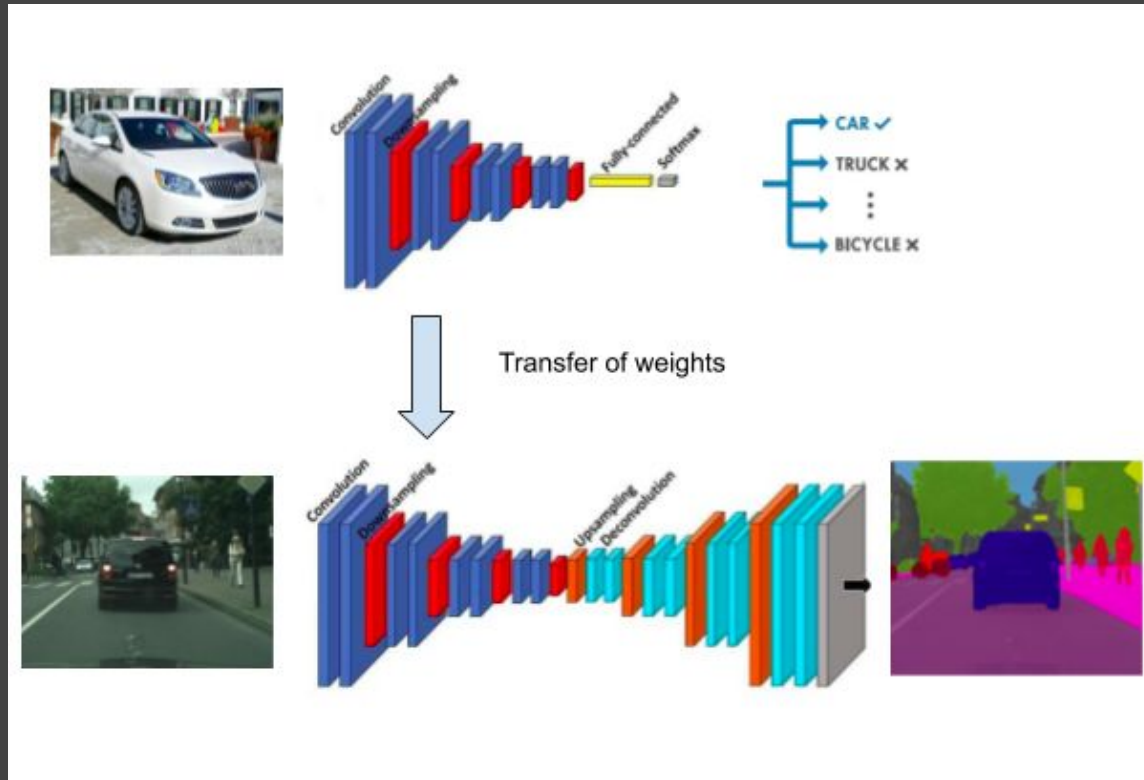


: channel concatenate

UNet



FCN-8 + transfert learning



Weights from <https://github.com/fchollet/deep-learning-models/>

Méthodologie



CLOUD



Implémentation et tests

Générateurs
Métriques
Loss function
Architectures
Toy training



Entrainements préliminaires Validation et selection

Augmentations
Architectures
Loss function
GPU



Entrainement Final

GPUs



Deploiement

Model ACI



Résultats préliminaires

Image: 128x256px
10% of training dataset
50 epochs

model_type	aug_type	loss_fcn	train_dice	val_dice	train_IoU	val_IoU	train_accuracy	val_accuracy	training_time (s)
fcn8	Blur & flip	categorical crossentropy	0,815	0,798	0,688	0,665	0,873	0,852	4345
fcn8	none	categorical crossentropy	0,803	0,774	0,671	0,632	0,866	0,834	2216
unet	Blur & flip	categorical crossentropy	0,741	0,729	0,590	0,575	0,822	0,818	4098
unet	none	categorical crossentropy	0,742	0,699	0,590	0,538	0,824	0,770	1992
unet	none	dice loss	0,636	0,595	0,467	0,424	0,636	0,594	1995
fcn8	none	dice loss	0,388	0,381	0,241	0,236	0,388	0,381	2229

Choix du FNC8 sans augmentation



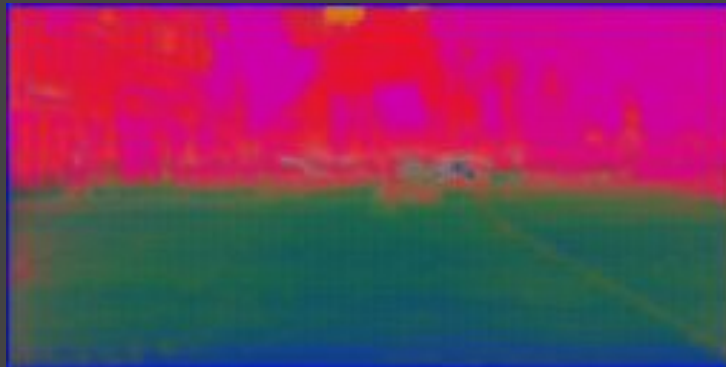
Résultats préliminaires



input



Masque réel



Masque prédit

Val mean IoU: 0.63



Entrainement final

Enregistrement des datasets

Datasets

Registered datasets Dataset monitors (preview)

+ Create dataset Refresh Unregister Edit columns Reset view

Search

Showing 1-4 of 4 datasets

Name	Version	Data source	Created on ↓	Modified on	Properties	Created by
mask_val	1	workspaceblobstore	Jun 25, 2021 12:57 PM	Jun 25, 2021 12:57 PM	File	Yann HERENG
images_val	1	workspaceblobstore	Jun 25, 2021 12:56 PM	Jun 25, 2021 12:56 PM	File	Yann HERENG
mask_train	1	workspaceblobstore	Jun 25, 2021 12:55 PM	Jun 25, 2021 12:55 PM	File	Yann HERENG
images_train_ds	1	workspaceblobstore	Jun 25, 2021 12:55 PM	Jun 25, 2021 12:55 PM	File	Yann HERENG



Callbacks:

- Early stopping
- Model Checkpoints



~4h
Standard
NC12



Modèle
Final

Val mean IoU: 0.69

Training set entier



Segmentation final



Val mean IoU: 0.69

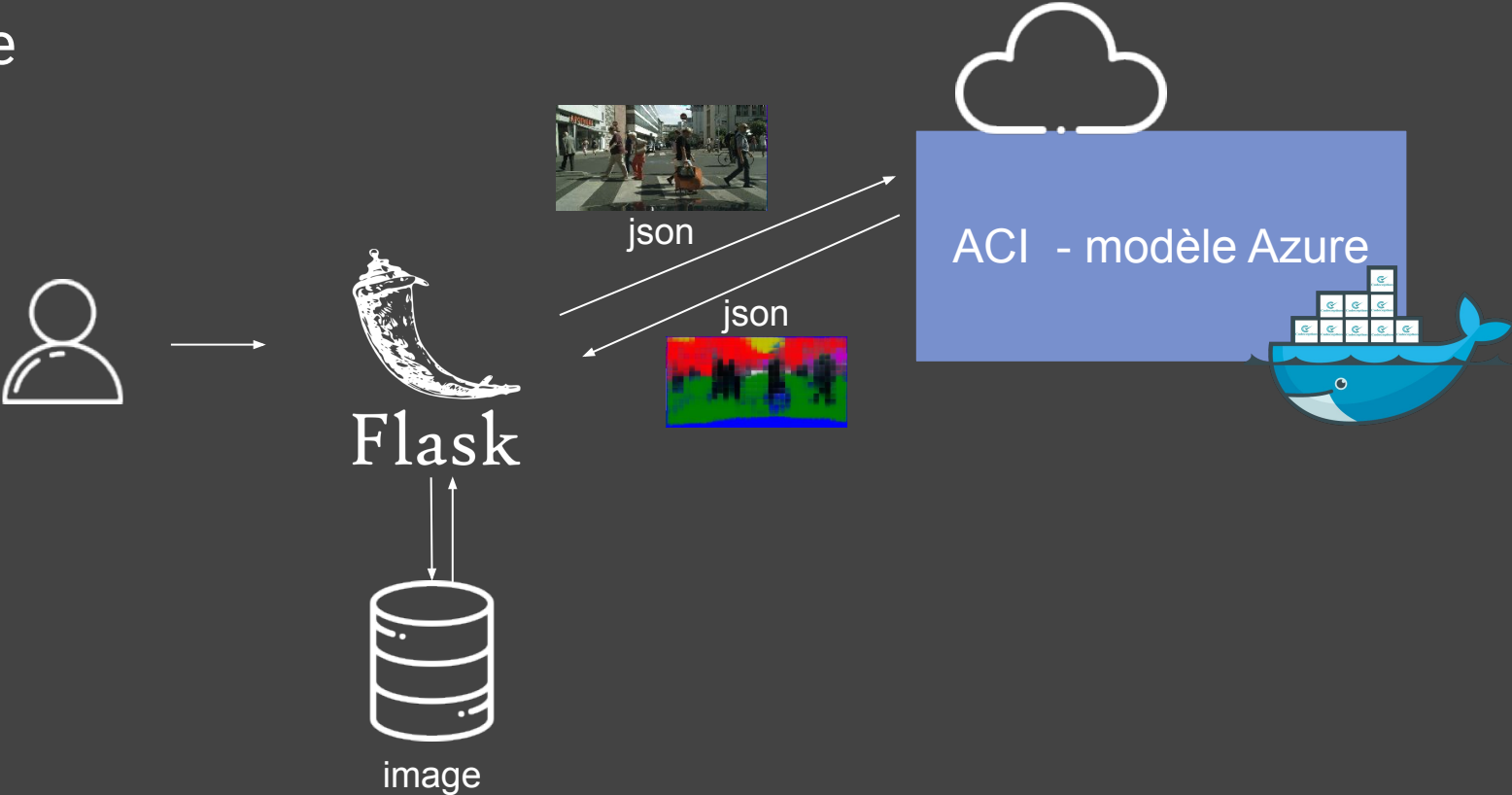
IoU

Void : 0.45
Flat : 0.5
Construction : 0.5
Object : 0
Nature : 0.038
Sky : 0.34
Vehicle : 0.032





Principe



Démo

Pour aller plus loin

Prise en compte des déséquilibres inter classe et non seulement intraclasse

Travailler avec des images haute résolution

Différentes architecture optimisée pour les petits datasets

Optimisation de hyperparamètres (learning rate, optimizer type)

Problématique temps réelle