

Projet 6 :

Classez des images à l'aide d'algortihmes

de Deep Learning



Stanford Dogs Dataset

Présentation :



Une association de protection des animaux détient une BDD conséquente de leur chiens qui continue de s'agrandir .

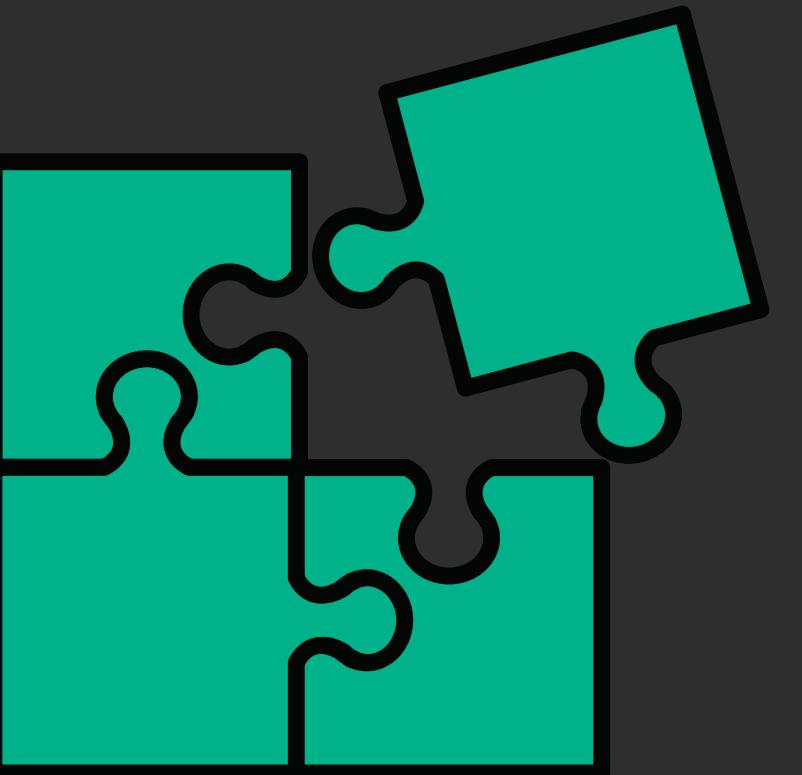
L'association aimerait donc une solution capable de classer les photos des chiens en fonction de leur race



Stanford Dogs Dataset

Problème :

**Peut on réaliser un algorithme de détection de la race du chien
sur une image afin d'accélérer leur travail d'enregistrement des
chiens**



Stanford Dogs Dataset

Solution

Une solution envisagée est d'utiliser un algorithme d'apprentissage automatique supervisé de deep learning spécifique pour réaliser la classification on les appelle les réseaux de neurones convolutifs (CNN)



Stanford Dogs Dataset

Données

**L'entraînement du réseau s'effectue à partir d'un ensemble
d'images labellisées**

**L'association nous demande d'utiliser le Stanford Dogs Dataset
contenant des images de différentes races de chien**

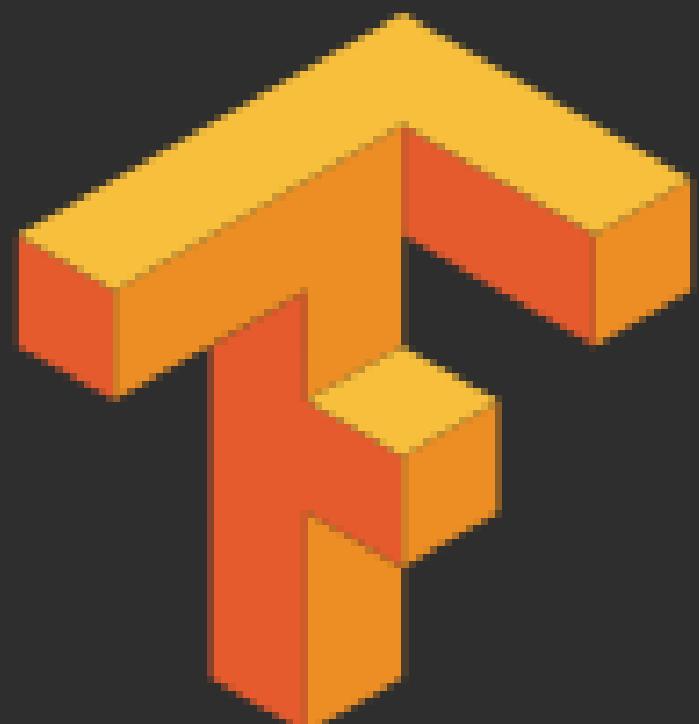


Stanford Dogs Dataset

Il y a 2 formes d'apprentissages possibles à expérimenter :

- apprentissage classique
- apprentissage par transfert*

On s'aidera de la librairie de deep learning, TensorFlow 2.0 pour entraîner les modèles



Stanford Dogs Dataset

Le transfer learning

permet à un modèle d'utiliser les connaissances acquises lors d'une tâche pour améliorer ses performances sur une autre tâche similaire, un peu comme si une personne apprenait plus vite une nouvelle compétence en s'appuyant sur ce qu'elle sait déjà.



Stanford Dogs Dataset

On expérimentera aussi la data augmentation:

une technique pour augmenter la quantité de données d'entraînement en créant des variations artificielles des données existantes, comme en modifiant des images (rotation, recadrage, soustraction RGB, ...), afin d'améliorer la performance des modèles.



Stanford Dogs Dataset

1

Collecter des données

2

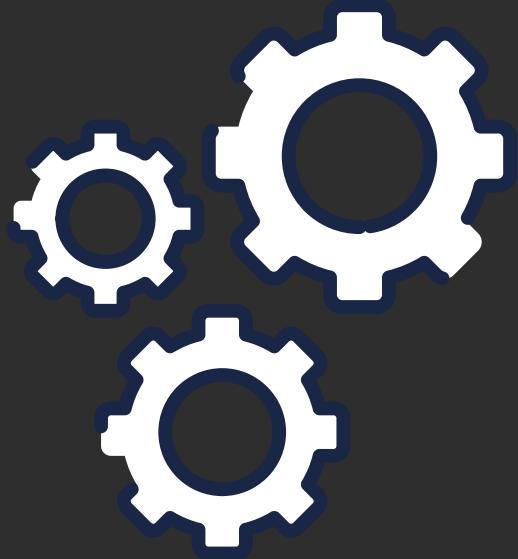
Préparer et explorer

3

Modéliser

4

Comprendre



Stanford Dogs Dataset

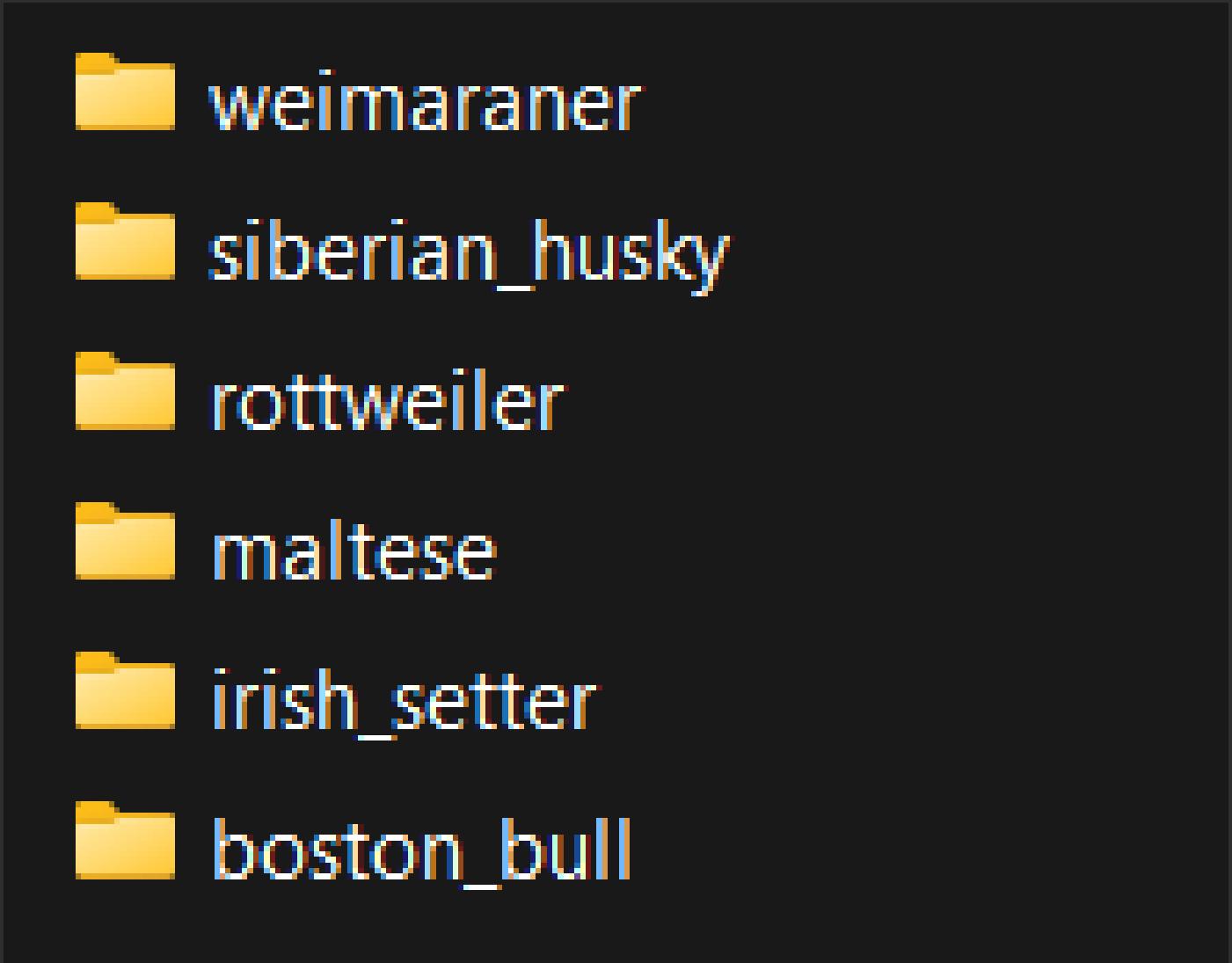
120 dossiers d'images :

nombre de races : 120

nombre d'images : 20 580

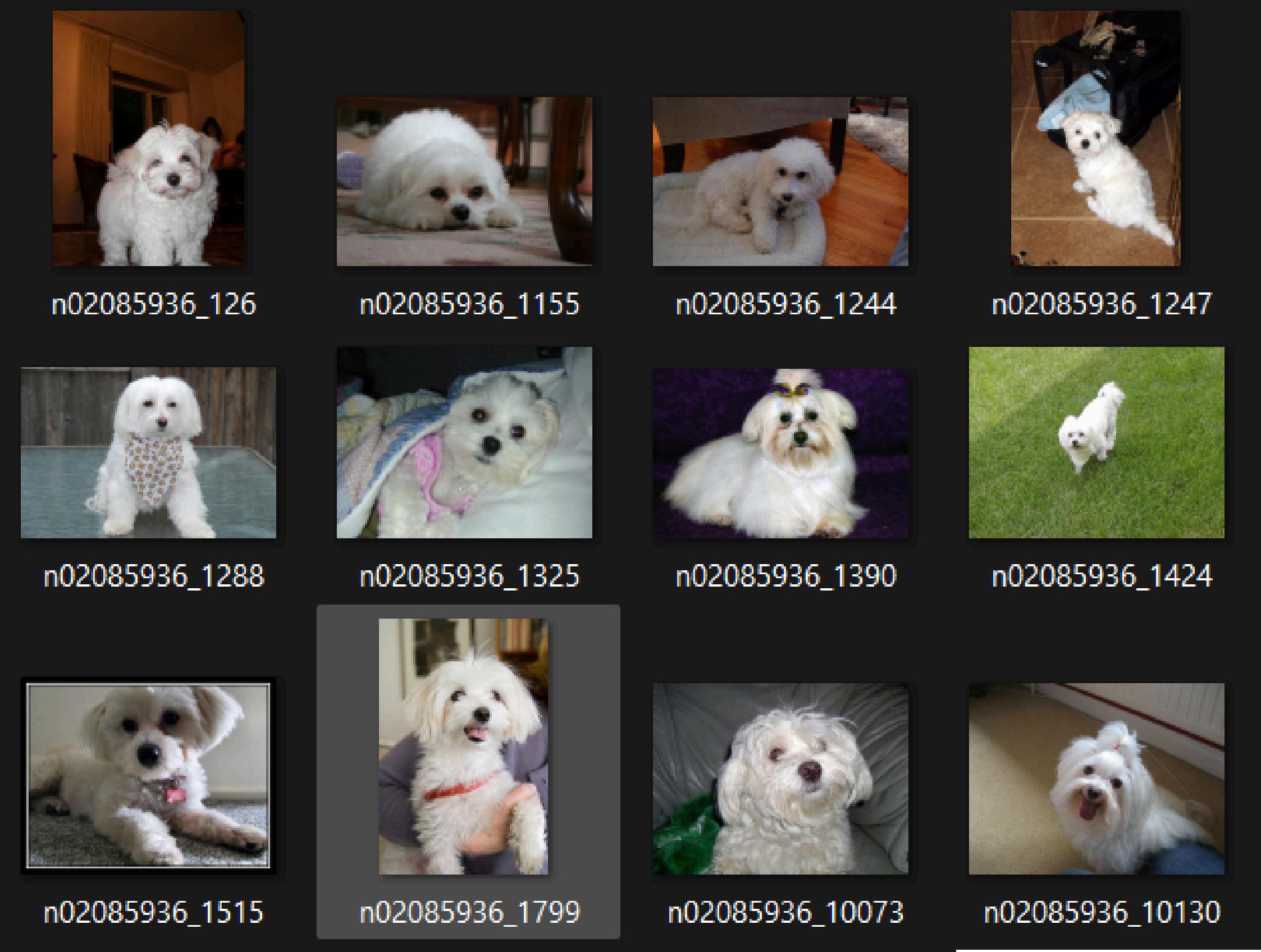
Pour ce projet nous allons d'abord faire une étude de faisabilité sur 3 races puis rajouter plus de race si l'étude de faisabilité est positive

<http://vision.stanford.edu/aditya86/ImageNetDogs/>



Stanford Dogs Dataset

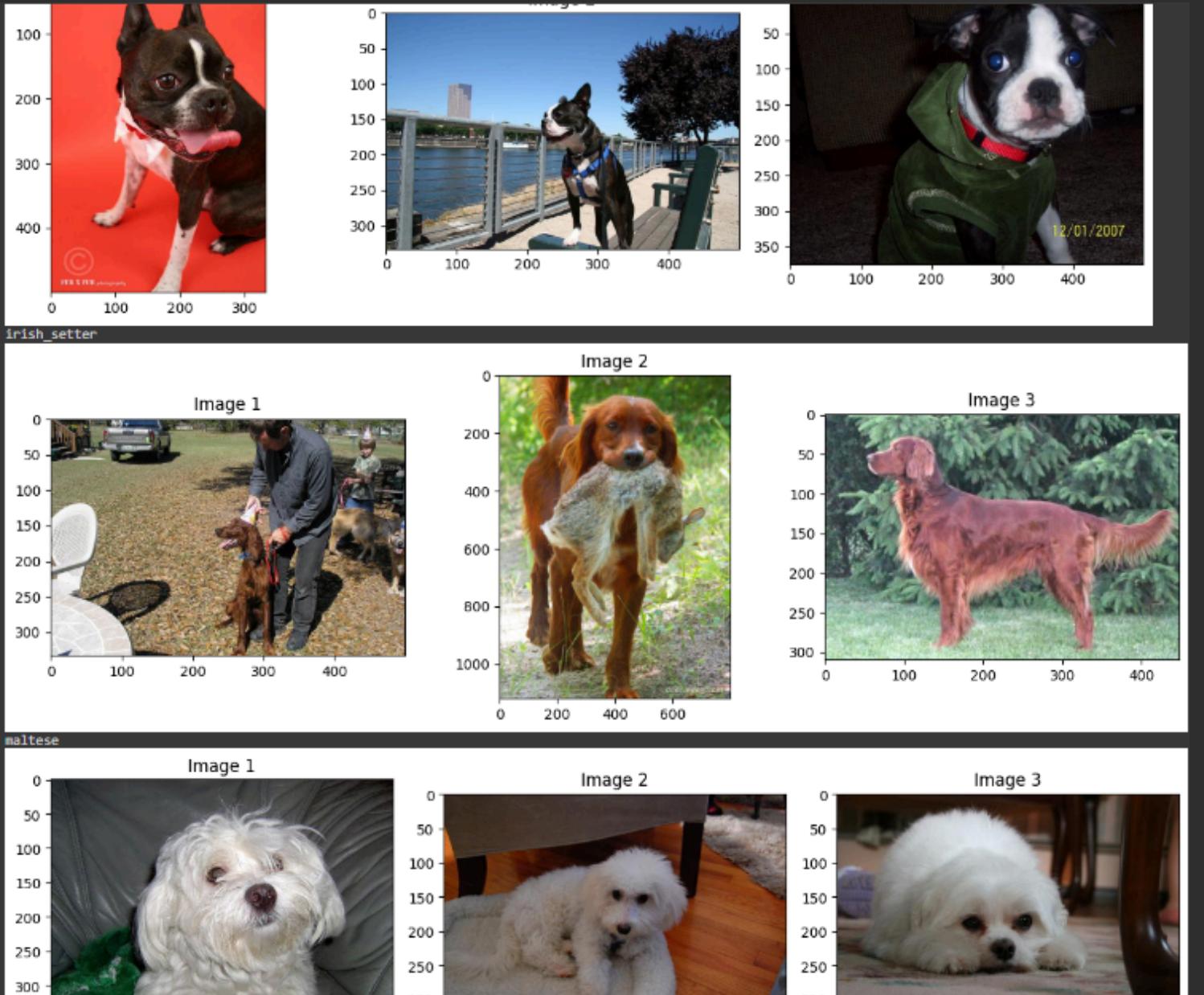
maltese



Stanford Dogs Dataset

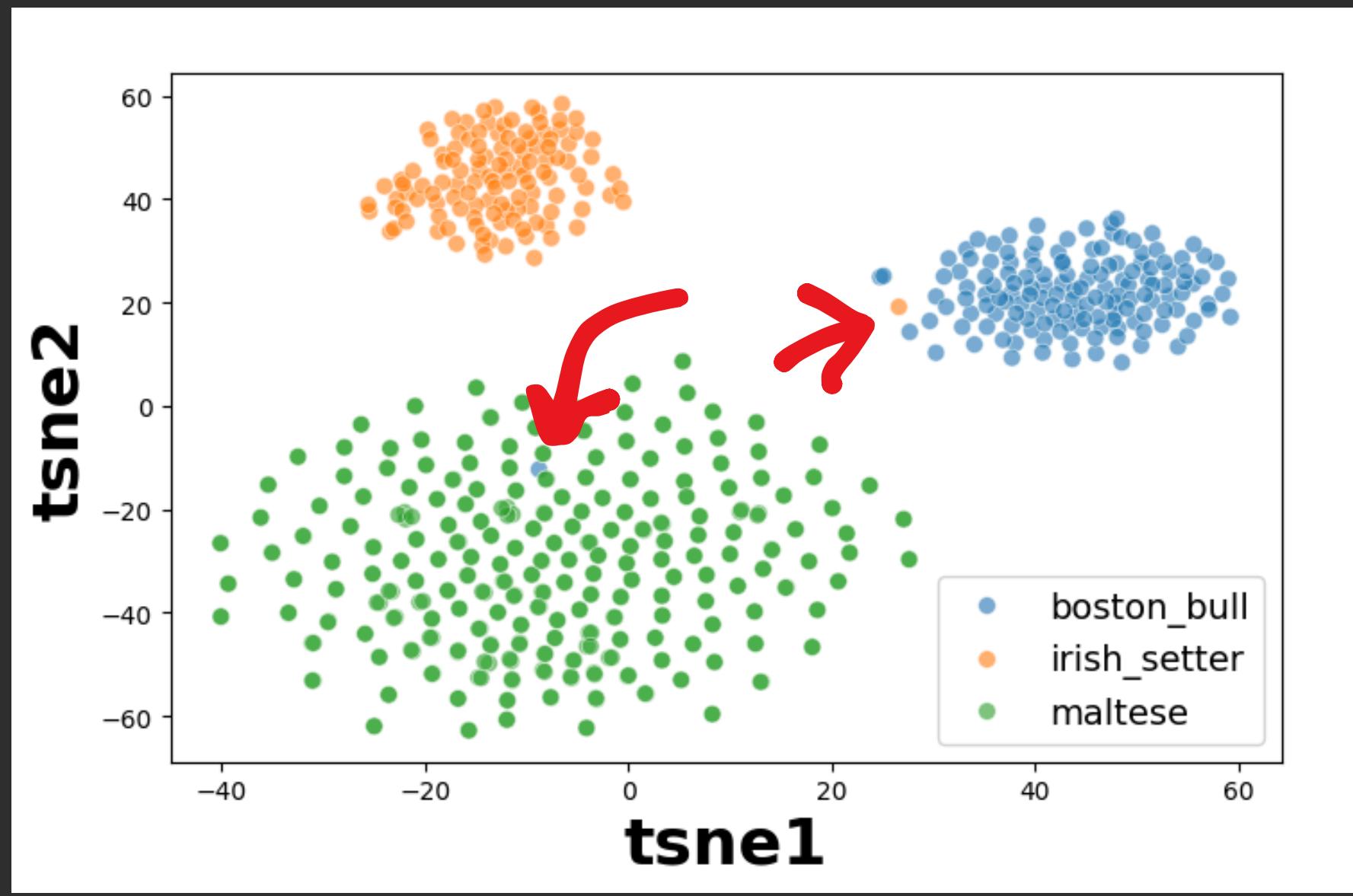
Nous séparerons notre jeu de données en 3 dossiers :

- entraînement
- validation
- test



Stanford Dogs Dataset

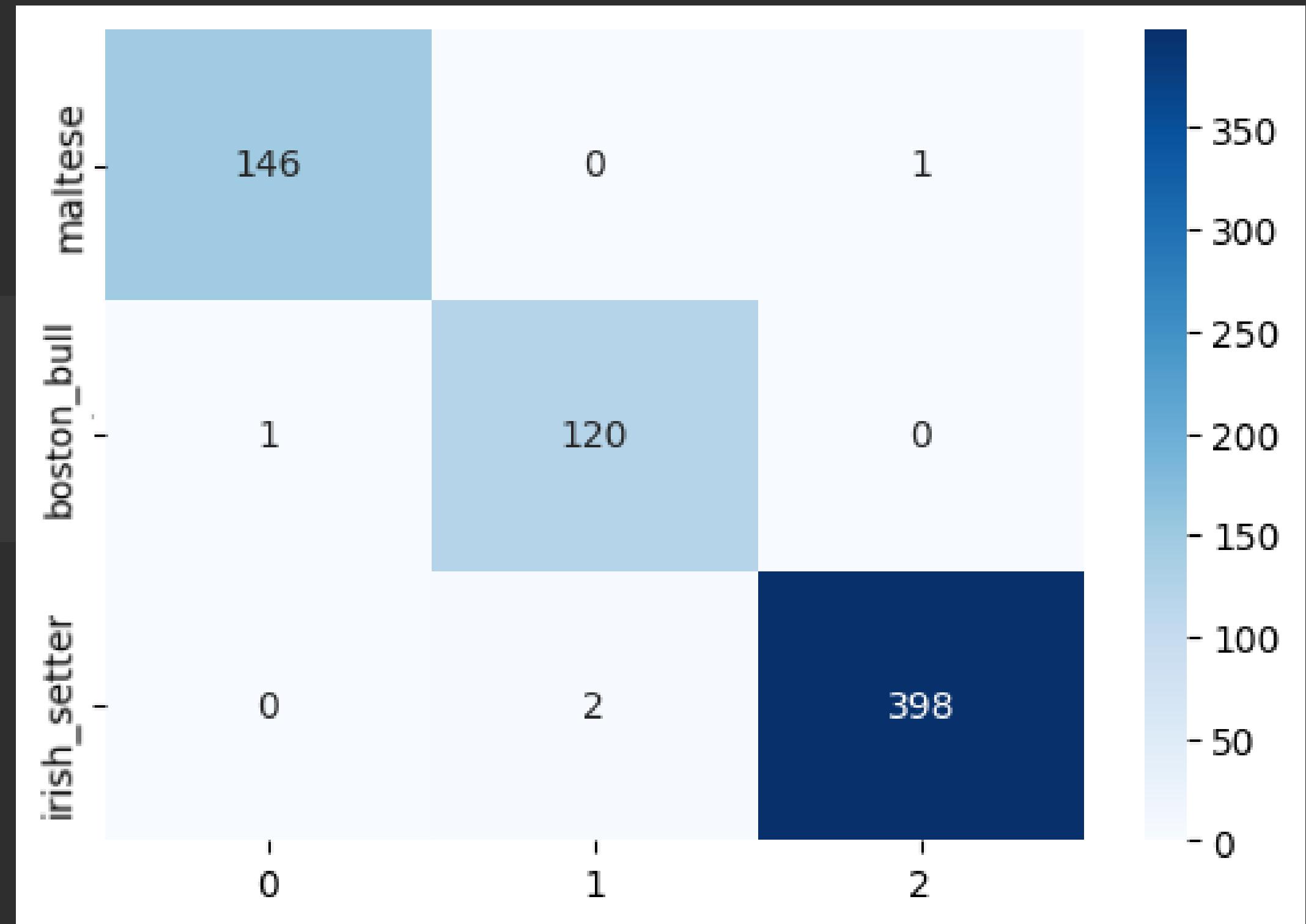
Le t-SNE (t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding) est une méthode de réduction de dimensionnalité utilisée pour visualiser des données complexes en haute dimension dans un espace de 2 ou 3 dimensions.



Stanford Dogs Dataset

Matrice de corrélation

- cluster 0 : maltese
- cluster 1 : boston_bull
- cluster 2 : irish_settler



Stanford Dogs Dataset

On peut considérer des images comme “atypiques” pour certains cas, voire aberrantes

```
# Affichage image "boston_bull" considérée comme "maltese"
id = 88
print(df_tsne.iloc[id])
fig = plt.figure(figsize = (8, 5))
# plt.subplot(130 + 1 + i)
filename = data["image_path"][id]
image = imread(filename)
plt.imshow(image)
plt.show()

tsne1      -8.761382
tsne2      -12.274359
class      boston_bull
cluster      0
Name: 88, dtype: object
```

A photograph of a small, white, shaggy-haired dog sitting on the floor next to a person's legs. The person is wearing light-colored sweatpants and is sitting cross-legged. The dog is looking towards the right.

```
# Affichage image "irish_setter" considérée comme "boston_bull"
id = 241
print(df_tsne.iloc[id])
fig = plt.figure(figsize = (8, 5))
# plt.subplot(130 + 1 + i)
filename = data["image_path"][id]
image = imread(filename)
plt.imshow(image)
plt.show()

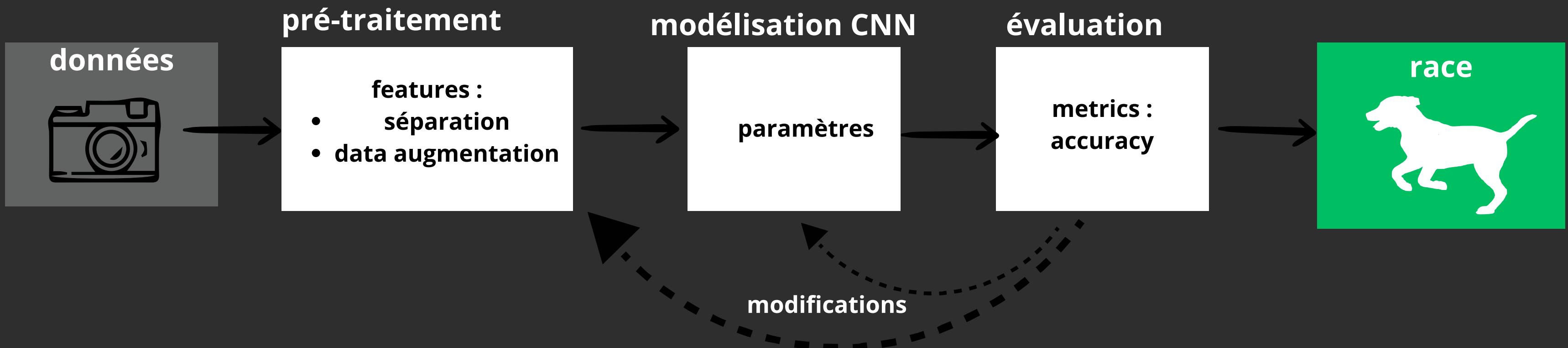
tsne1      26.61104
tsne2      19.167372
class      irish_setter
cluster      1
Name: 241, dtype: object
```

A photograph of a man with curly hair hugging a large, brown, shaggy-haired dog. The man is wearing a grey t-shirt and is sitting on a red couch. The dog is very large and has its front paws around the man's neck.

Stanford Dogs Dataset

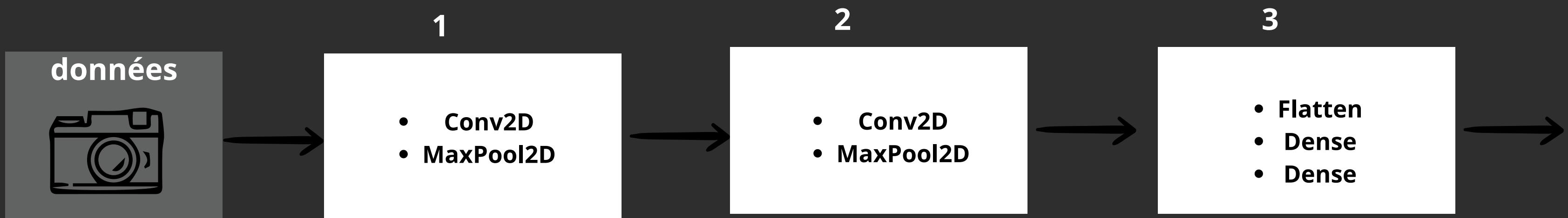
Modéliser

Processus de modélisation supervisée



Stanford Dogs Dataset

architecture de mon réseau CNN



1. **Trainable Parameters:**
 - Total: 132,099
 - VGG16 pré-entraîné.

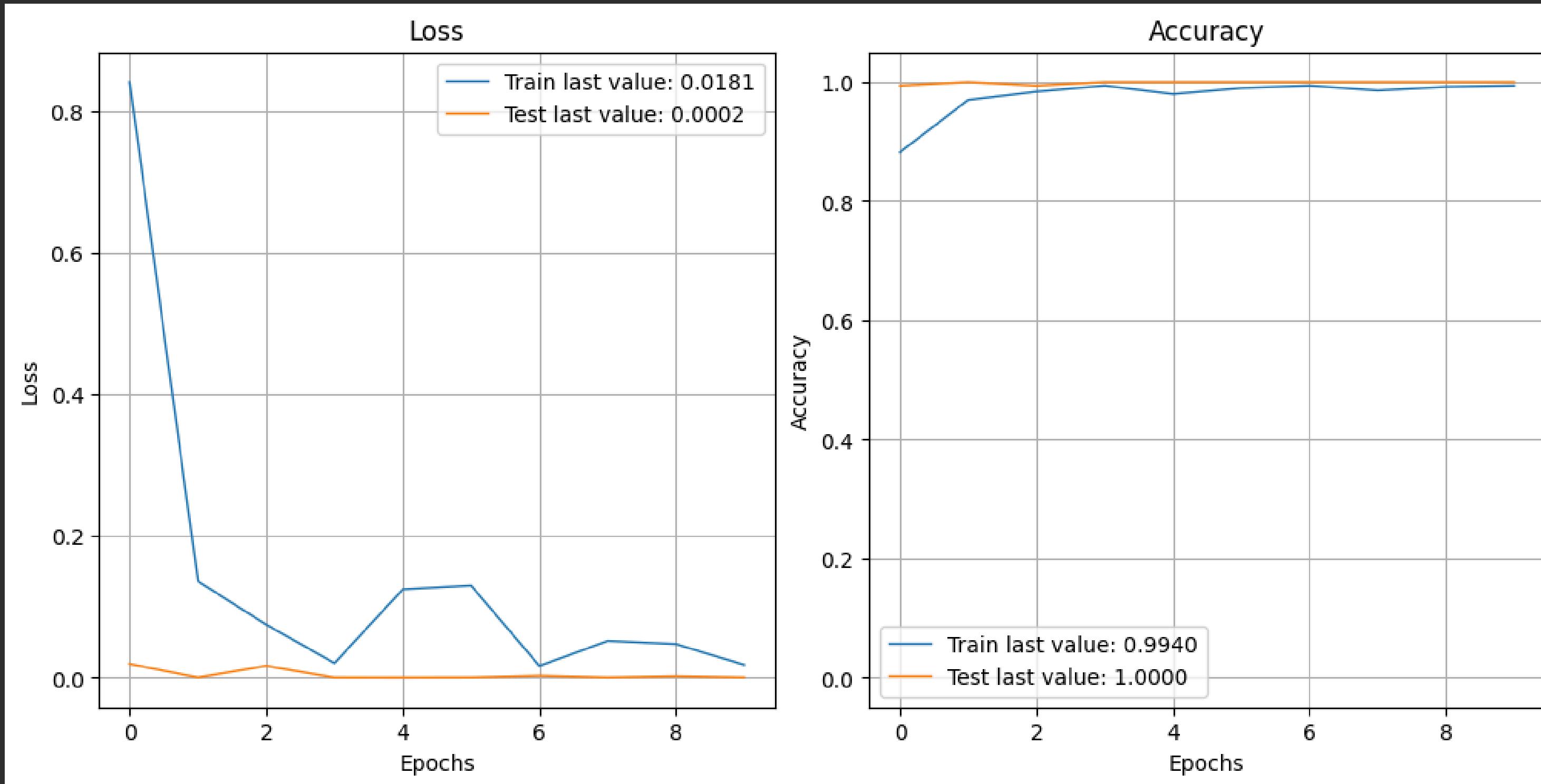
Hyperparameters:
Batch Size: 32
Rotation Range: 20 degrés
Width Shift Range: 20%
Height Shift Range: 20%
Horizontal Flip: True
Validation Split: 25%

Last Layer Parameters (dense_3):
Output Shape: (None, 3)
Number of Parameters: 771
n_breed: 3

- Approche 1 : Prétraitement des Images Avant l'Entraînement
- Approche 2 : Générateur de Données avec Augmentation
- Approche 3 : Dataset TensorFlow Sans Augmentation
- Approche 4 : Dataset TensorFlow avec Augmentation Intégrée

best accuracy : 0.99

n=3



Stanford Dogs Dataset

Résumé des Résultats

Approche 1 : Préparation des Images Avant l'Entraînement

Exactitude de validation : $\approx 100\%$
Exactitude de test : $\approx 99\%$

Approche 2 : Générateur de Données d'Images avec Augmentation des Données

Exactitude de validation : $\approx 100\%$
Exactitude de test : $\approx 100\%$

Approche 3 : Dataset TensorFlow Sans Augmentation des Données

Exactitude de validation : $\approx 100\%$
Exactitude de test : $\approx 97\%$

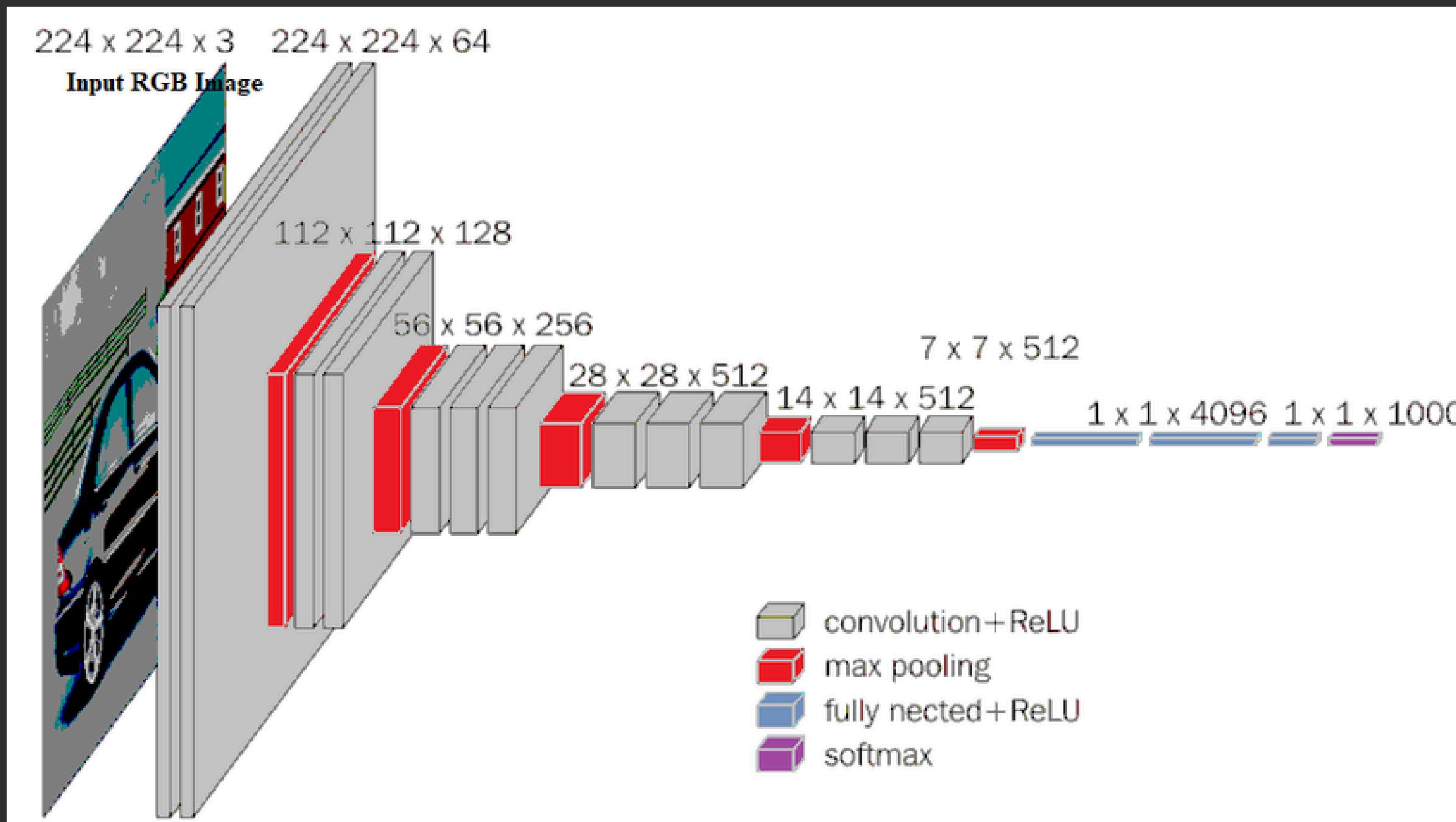
Approche 4 : Dataset TensorFlow avec Augmentation des Données Intégrée dans le Modèle

Exactitude de validation : $\approx 99\%$
Exactitude de test : $\approx 97\%$



Stanford Dogs Dataset

Architecture de réseau VGG16

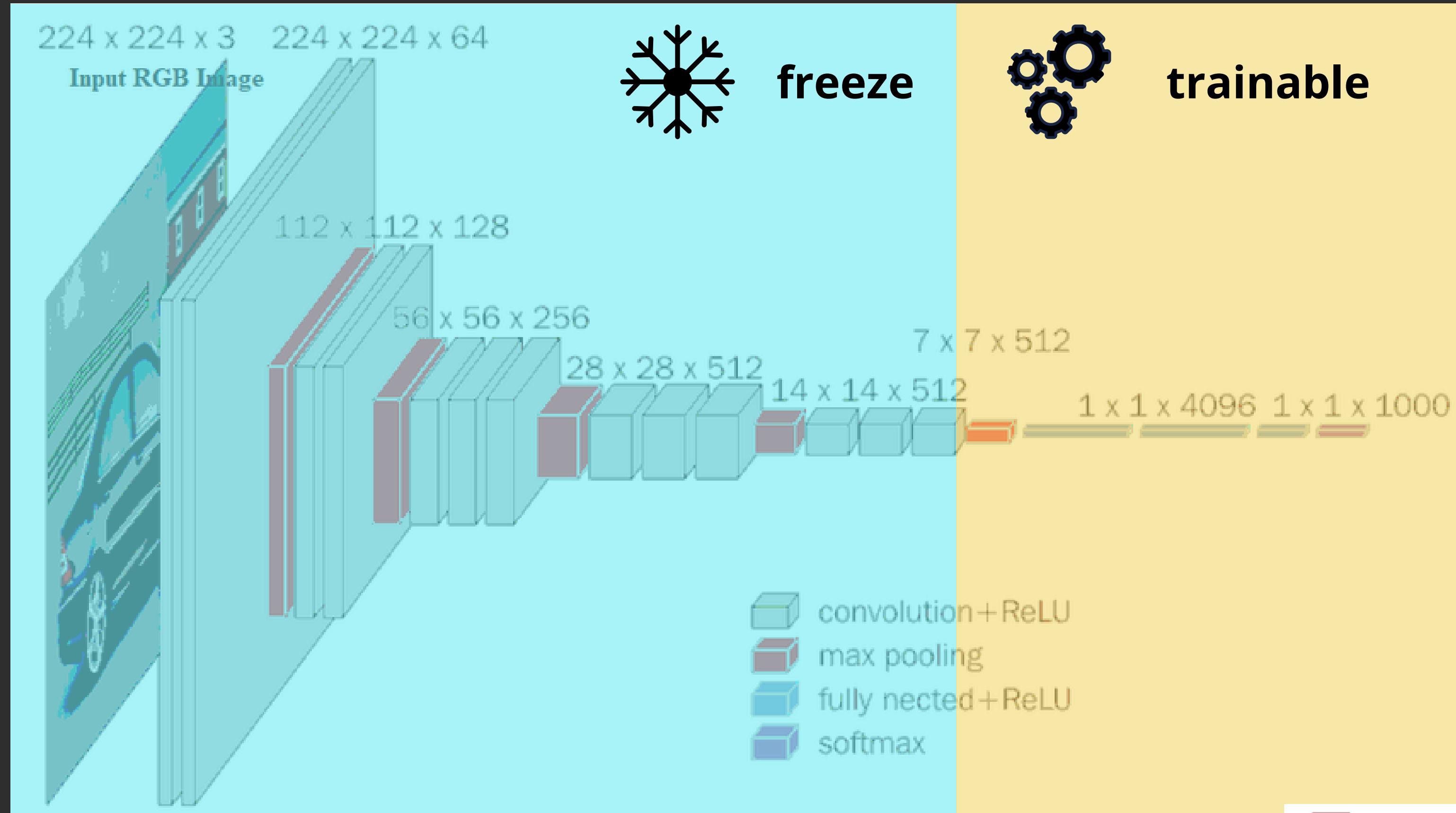


Stanford Dogs Dataset

Le transfer learning avec VGG16 réduit le temps d'entraînement et limite l'overfitting en gelant les poids des couches pré-entraînées, permettant d'extraire des caractéristiques sans les modifier, tandis que seules les nouvelles couches ajoutées sont entraînées pour adapter le modèle à des tâches spécifiques.

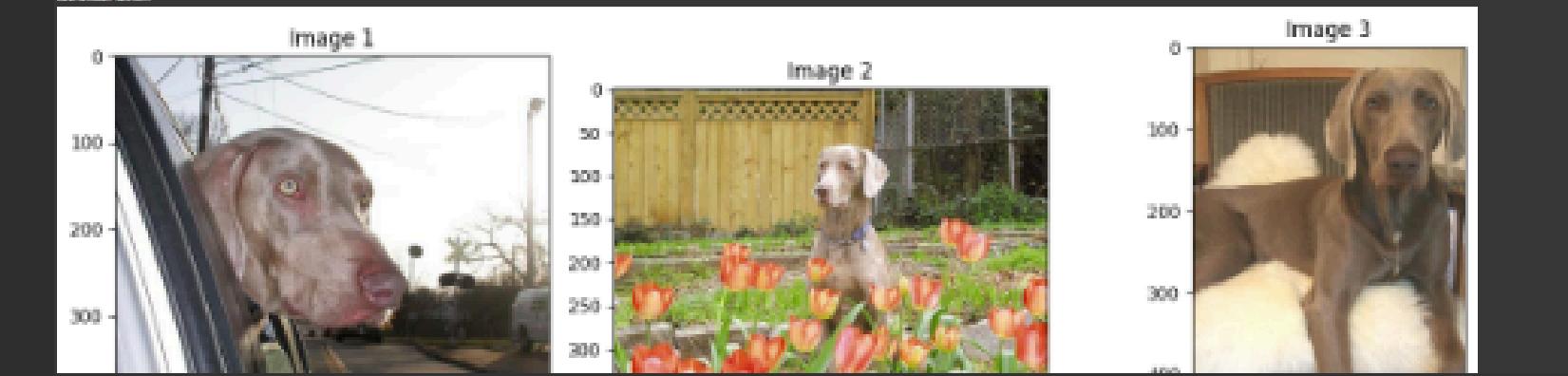
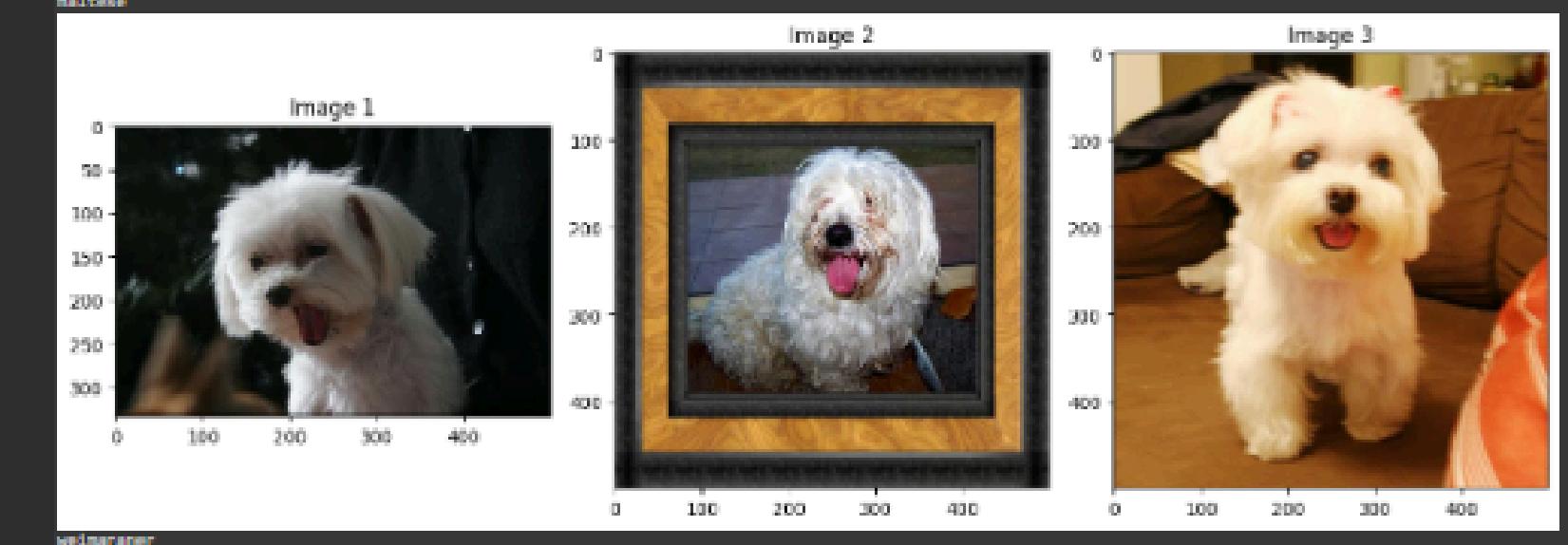
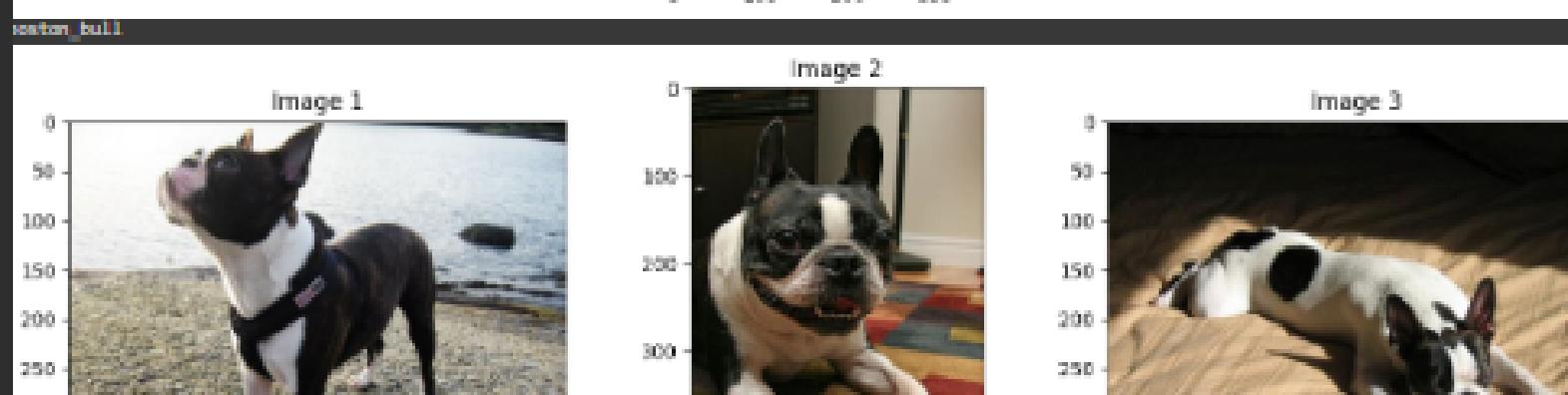
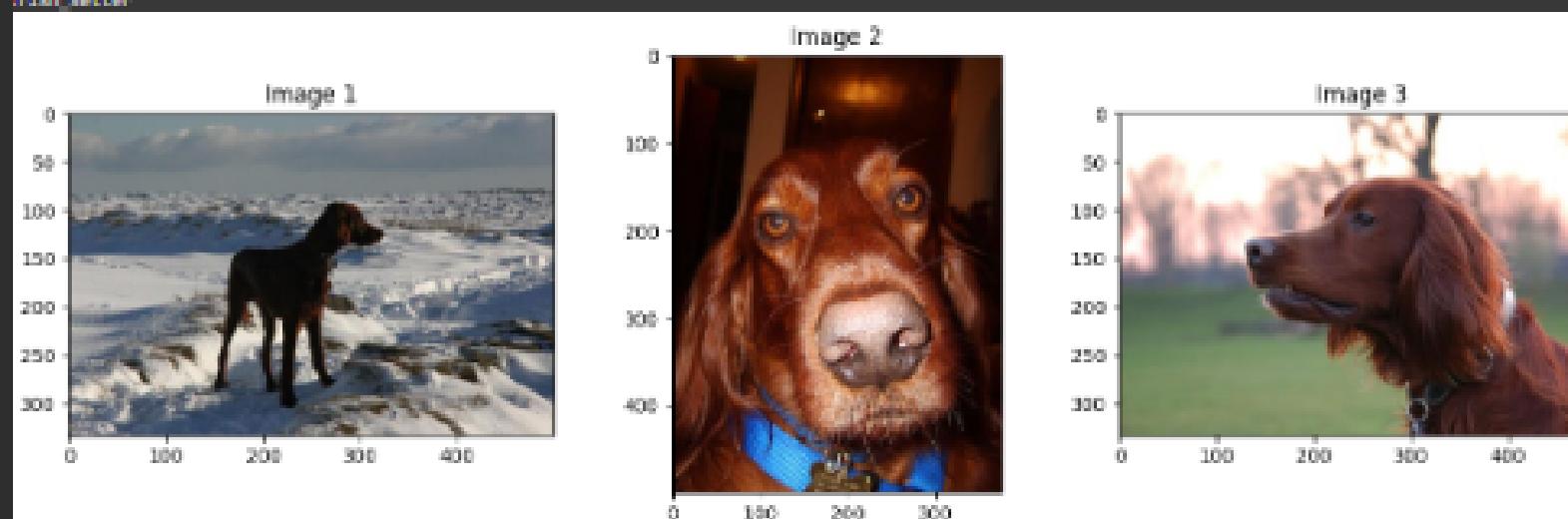
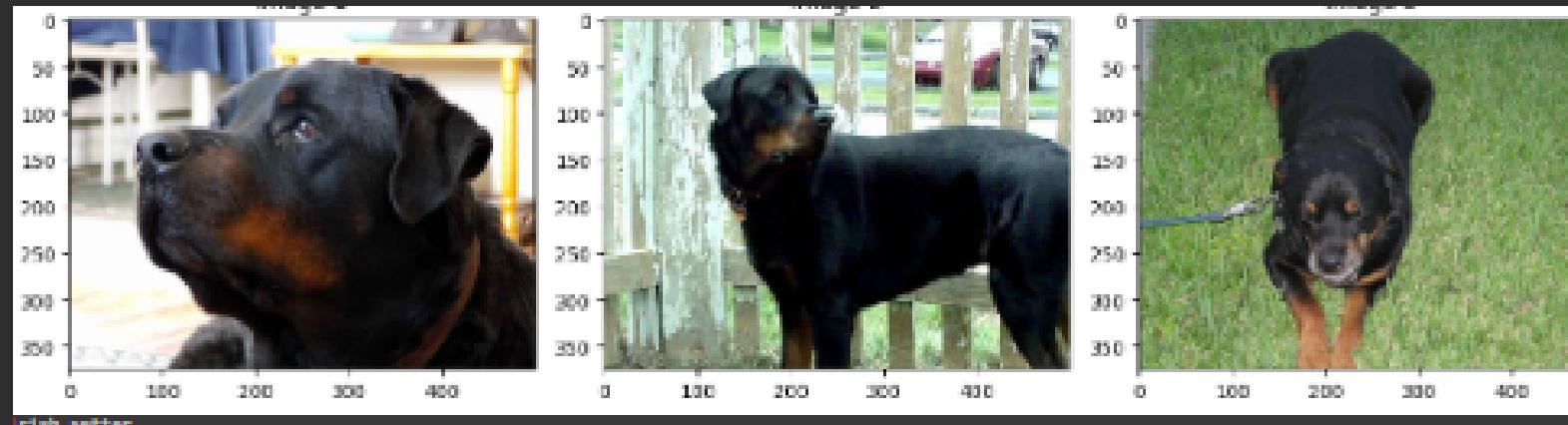


Stanford Dogs Dataset



Stanford Dogs Dataset

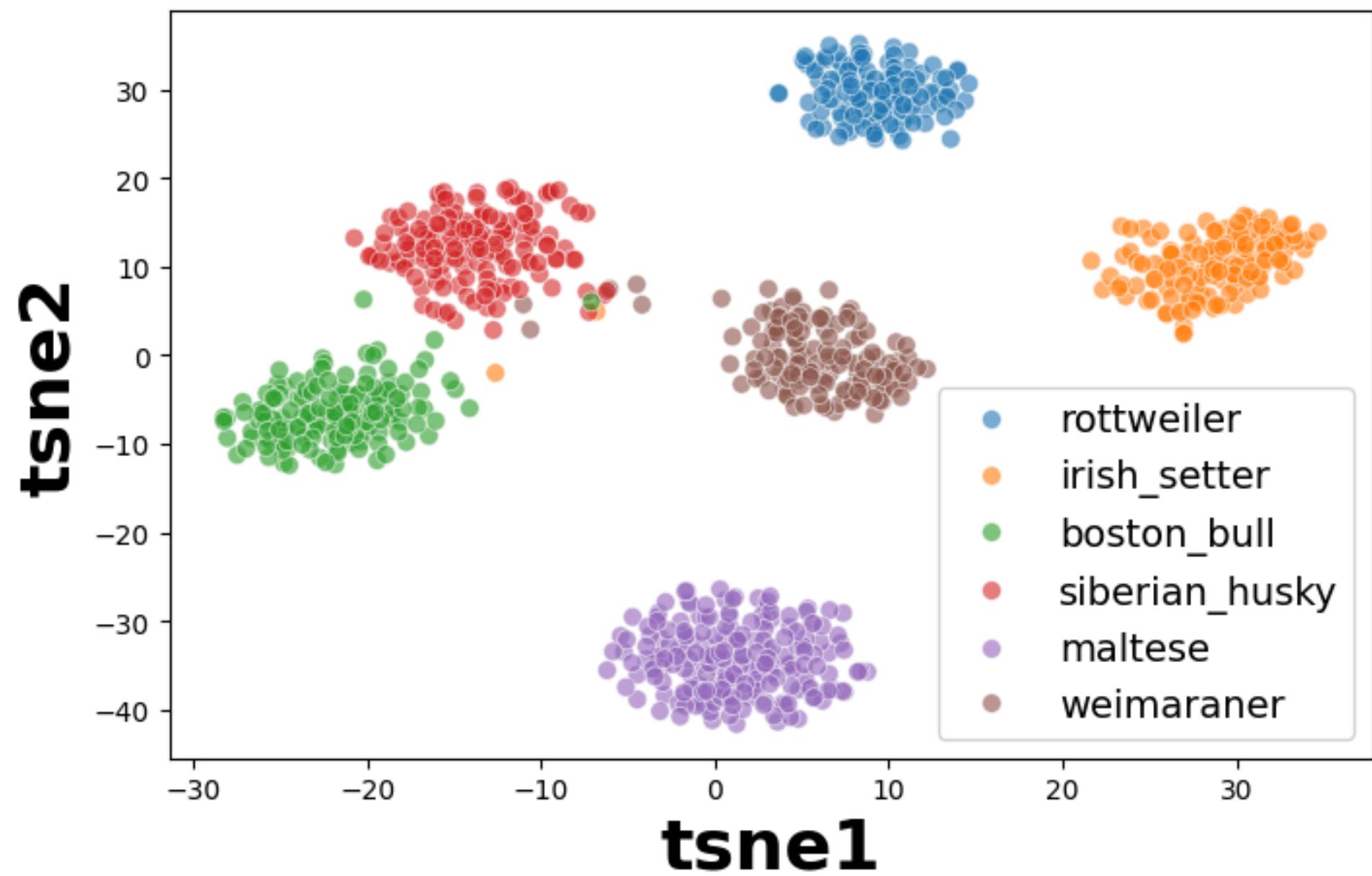
On essaye de prédire 7 espèces de chiens



Stanford Dogs Dataset

La visualisation des différentes espèces en utilisant le t-SNE

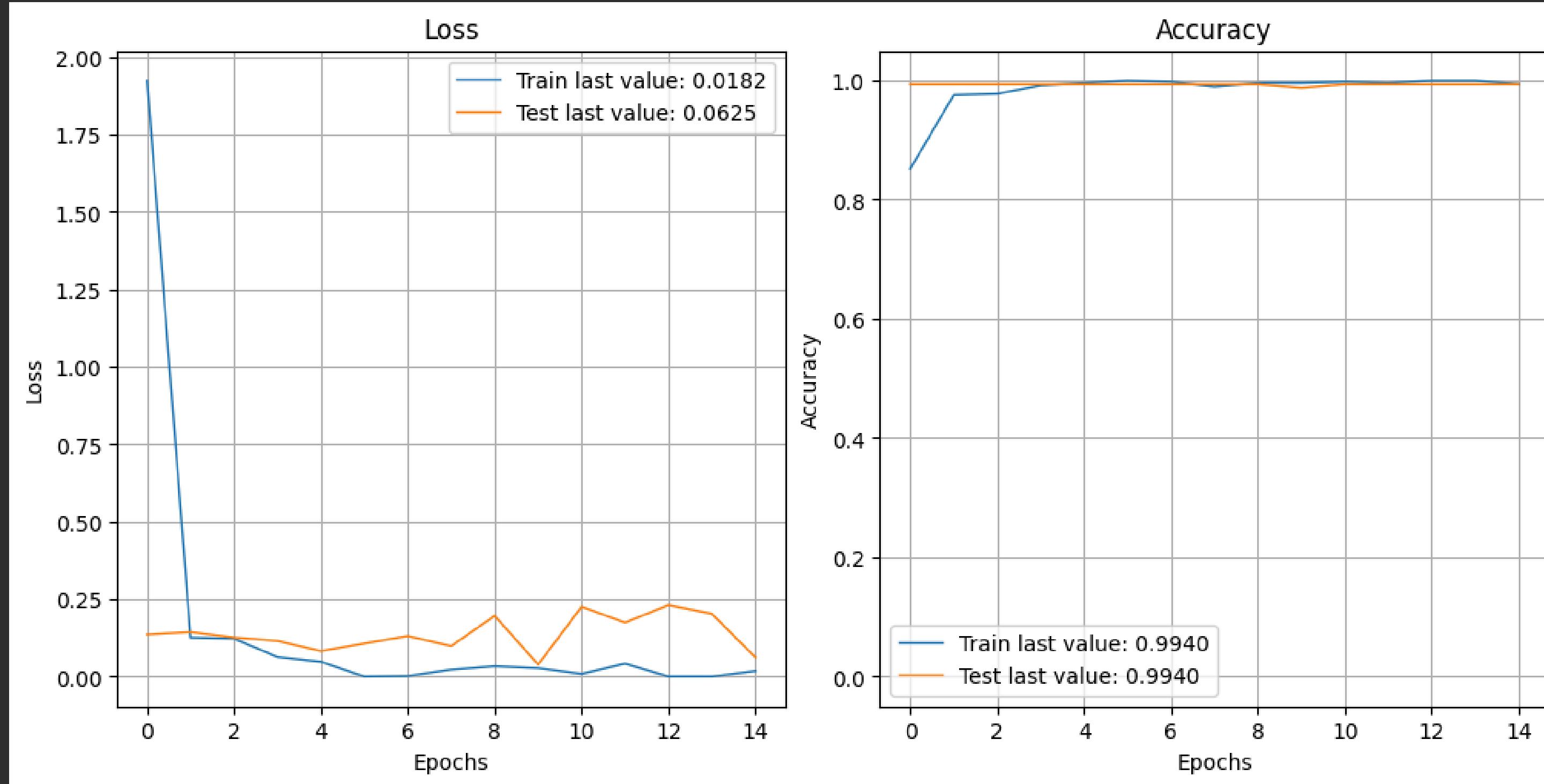
TSNE selon les vraies classes



Stanford Dogs Dataset

best accuracy : 0.99

n=7

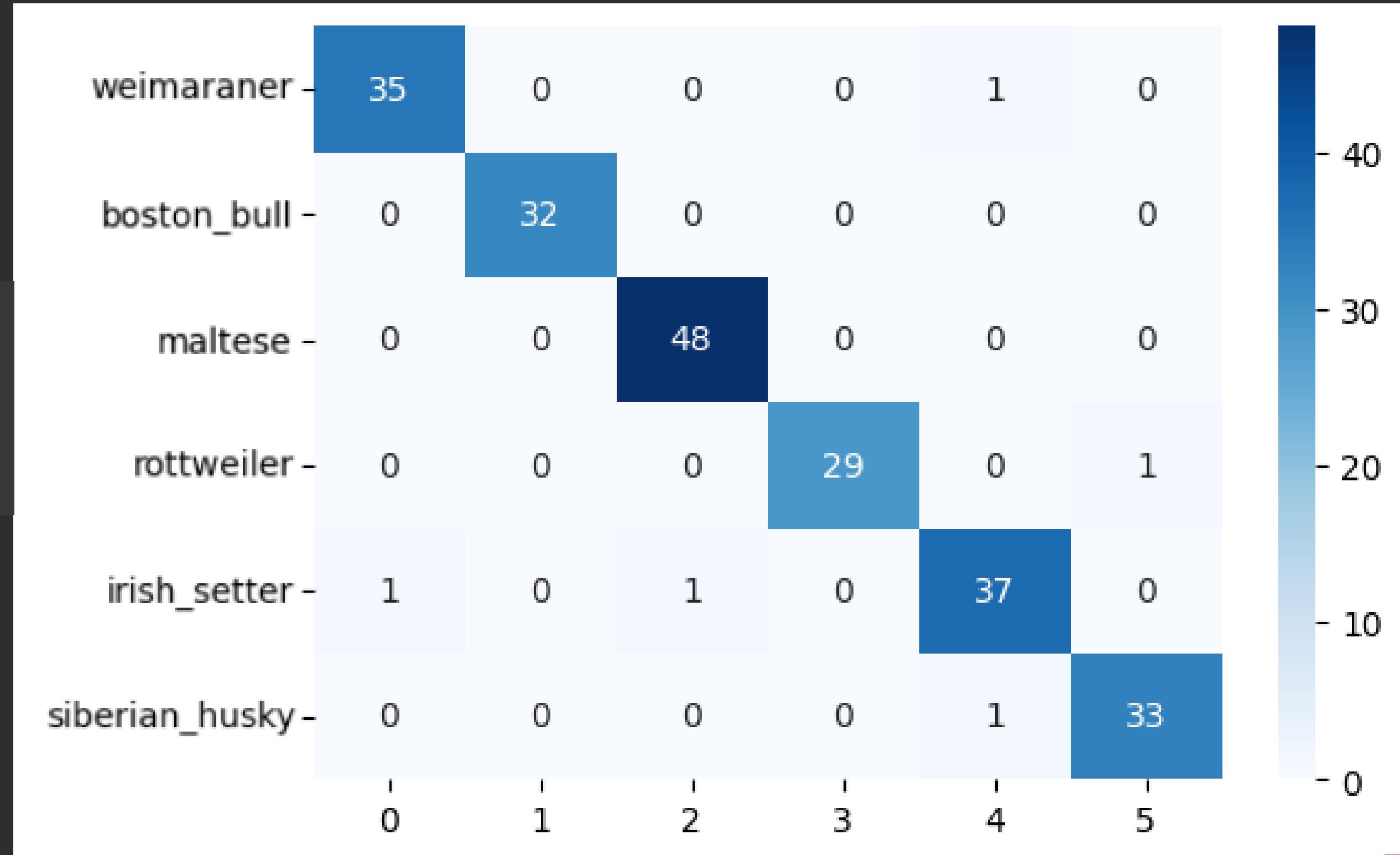


Stanford Dogs Dataset

best accuracy : 0.99

n=6

- cluster 0 : weimaraner
- cluster 1 : boston_bull
- cluster 2 : maltese
- cluster 3 : rottweiler
- cluster 4 : irish_setter
- cluster 5 : siberian_husky



Stanford Dogs Dataset

Exemple d'erreur :



Stanford Dogs Dataset

Conclusion

Nous avons développé un modèle de classification d'images de chiens en sélectionnant des races distinctes. La meilleure performance a été obtenue grâce à l'apprentissage par transfert et la data augmentation. L'optimisation peut se poursuivre en ajustant la structure du réseau, la stratégie de transfert, les hyperparamètres, ou en ajoutant de nouvelles données.



Stanford Dogs Dataset

Démonstration