

Deep Learning

Séance 1 - Introduction

Metuarea Herearii - LARIS, Université d'Angers

Master 2 BEE, Université d'Angers

03 Février 2025



Plan de la séance

Guide pour concevoir un modèle DL de traitement d'images

TP

C'est quoi le deep learning ?

Machine Learning

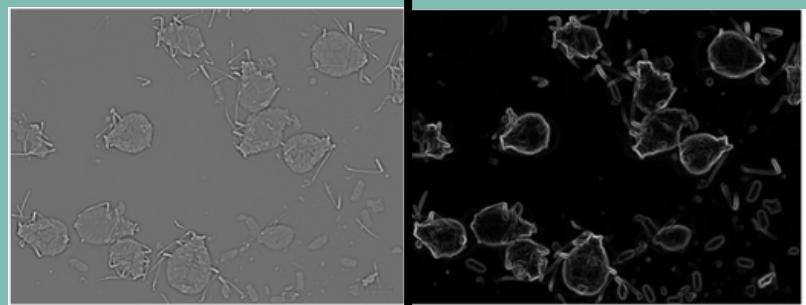
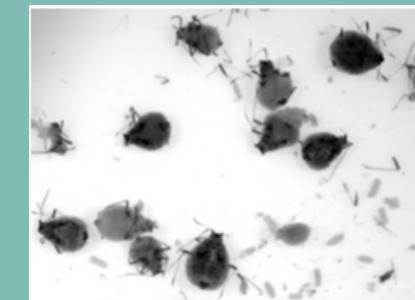
Ensemble d'algorithme
qui apprends à partir
des features définies
manuellement

C'est quoi le deep learning ?

Machine Learning

Ensemble d'algorithme
qui apprends à partir
des features définies
manuellement

Il lastik:



C'est quoi le deep learning ?

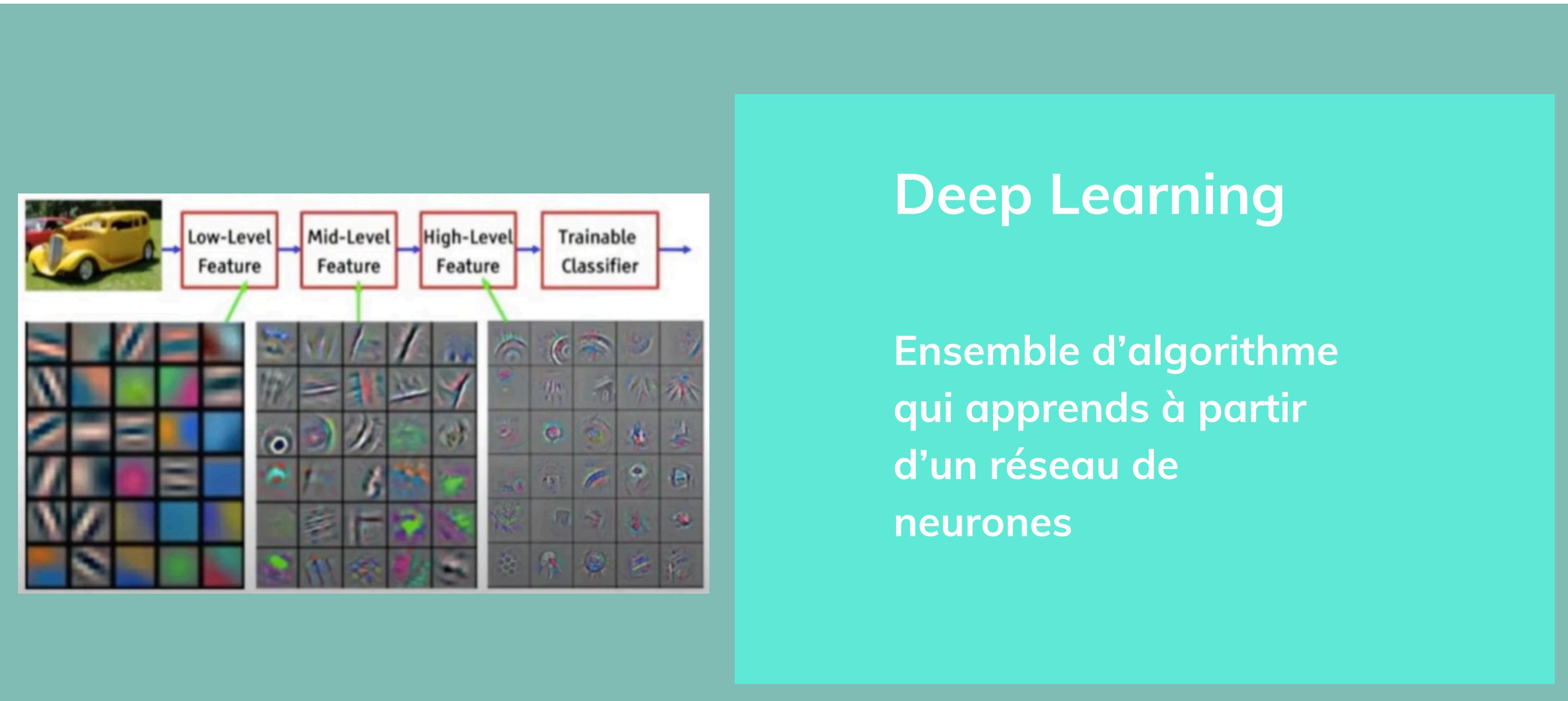
Machine Learning

Ensemble d'algorithme
qui apprends à partir
des features définies
manuellement

Deep Learning

Ensemble d'algorithme
qui apprends à partir
d'un réseau de
neurones

C'est quoi le deep learning ?

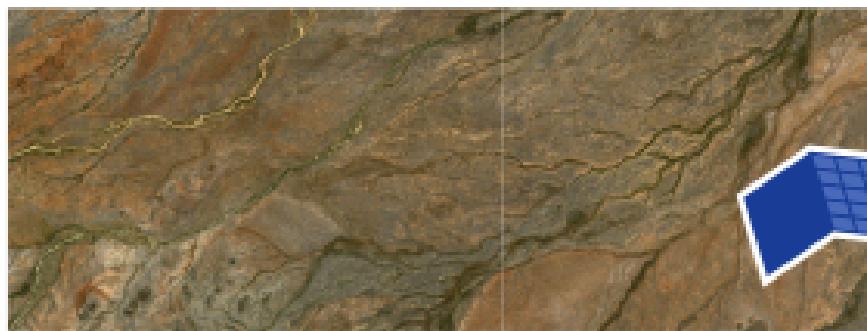


Deep learning : outil incontournable en écologie

Les données en écologie : grande quantité et sources large

Mobile Sensors

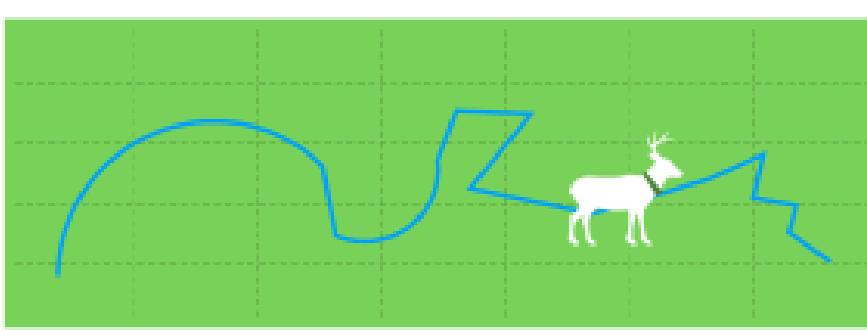
Satellite (optical, SAR, LiDAR)



UAV (RGB, thermal, LiDAR)



On-Animal Sensors

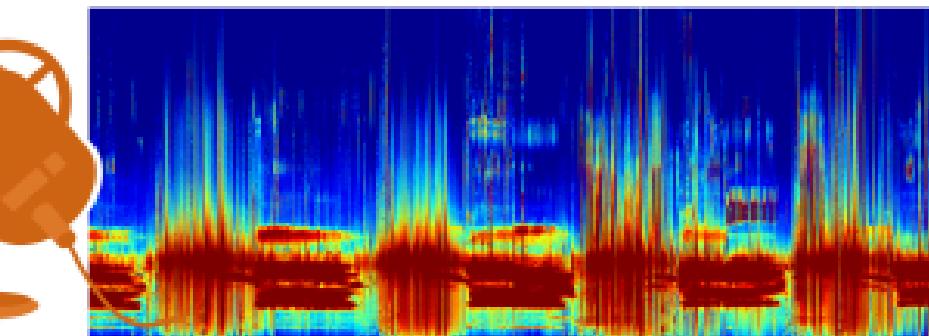


Stationary Sensors

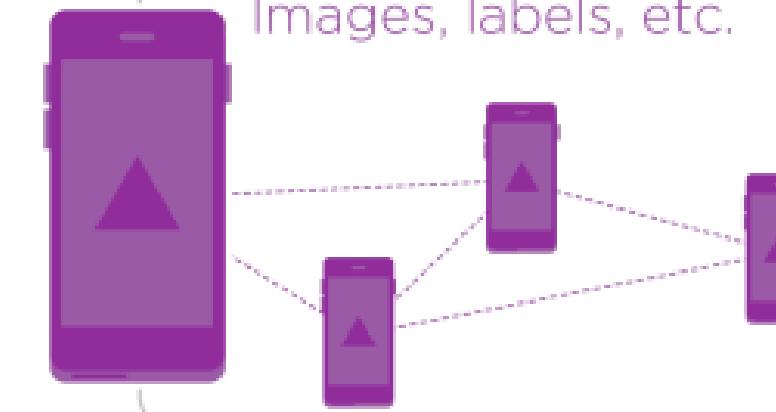
Camera Traps



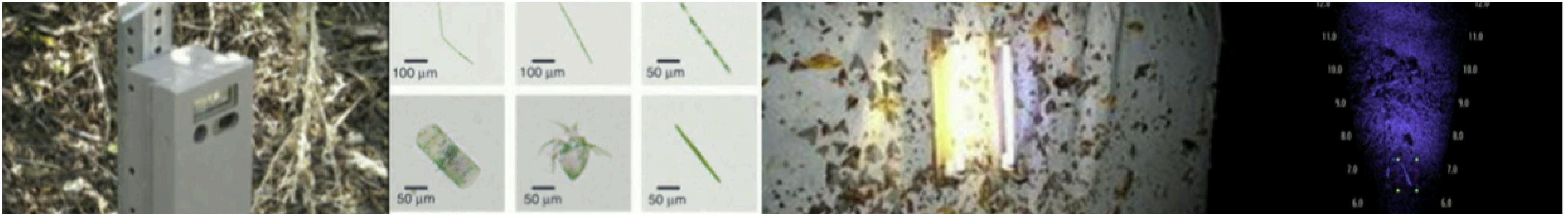
Bioacoustic Sensors



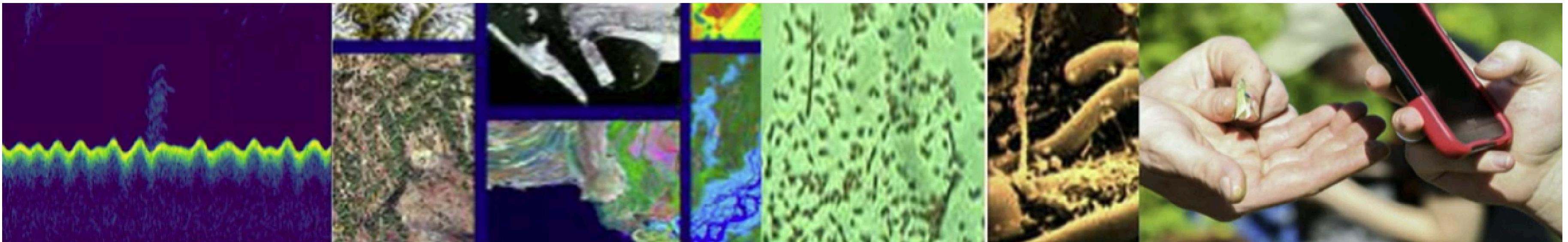
Community Science
Images, labels, etc.



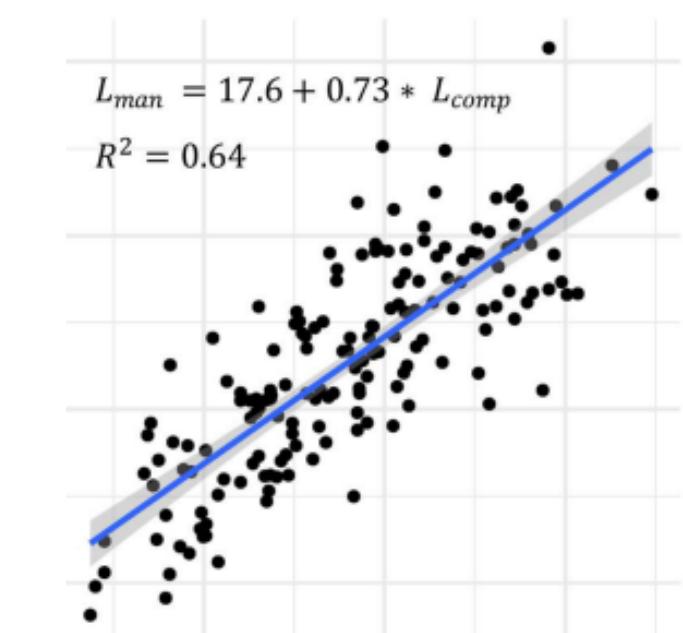
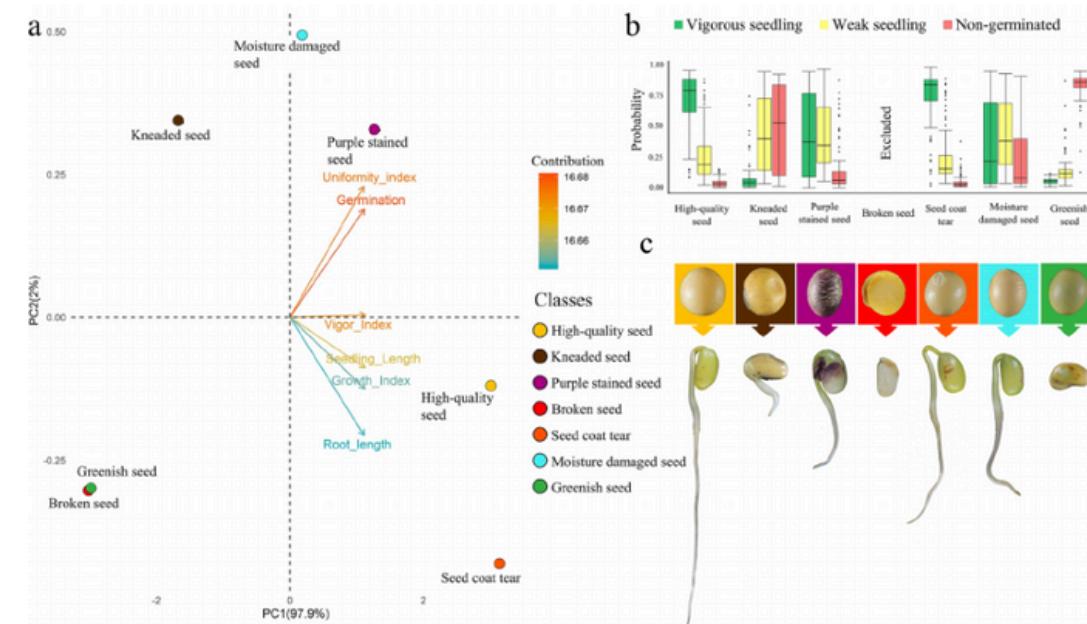
Source des données...



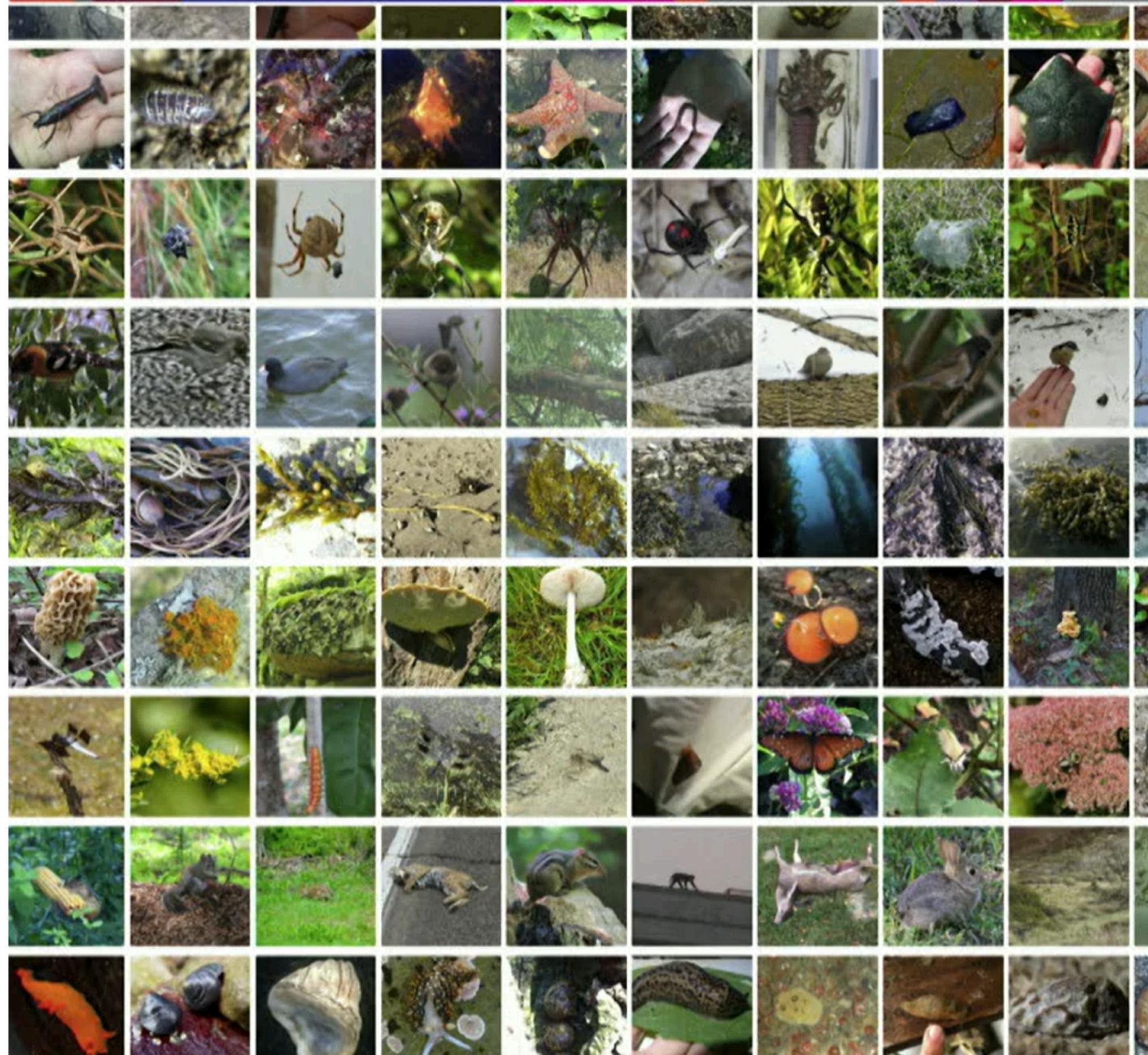
... traitée efficacement avec l'IA...



... pour générer des mesures



Exemple de source de données



iNaturalist

32,168,331

OBSERVATIONS

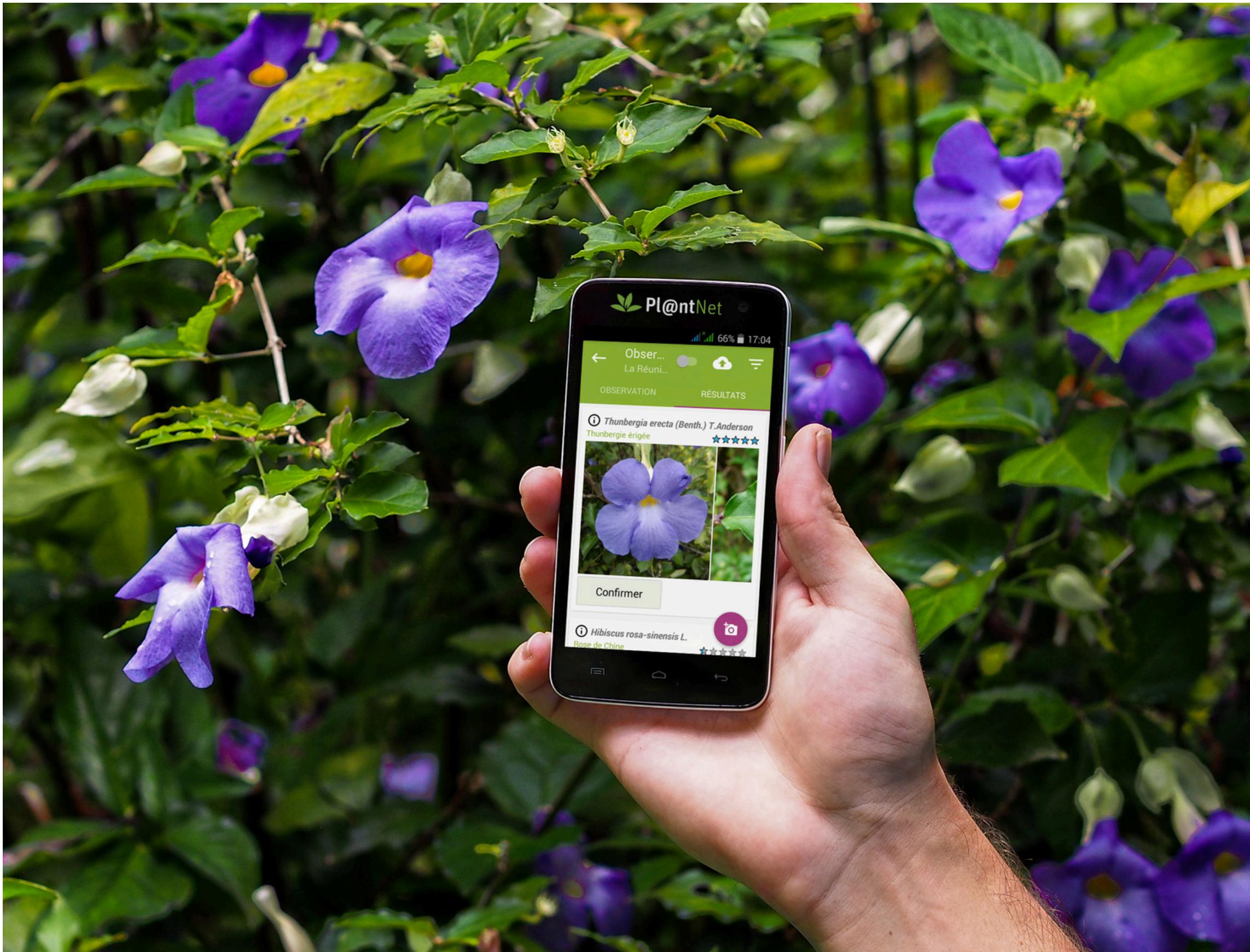
259,936

SPECIES

45,393,061

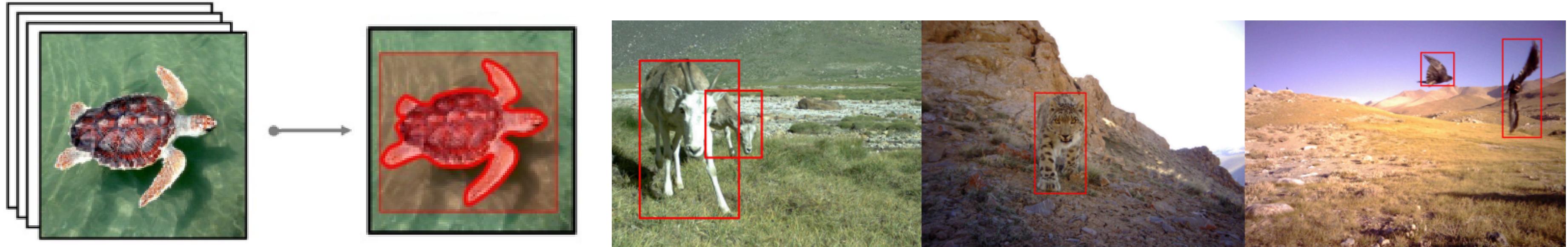
IDENTIFICATIONS

Exemple de traitement de images pour l'identification d'espèce de plantes



+10000 espèces
+200 pays
+320 millions
de demande
d'identification
d'espèces

IA incontournable aujourd'hui en écologie



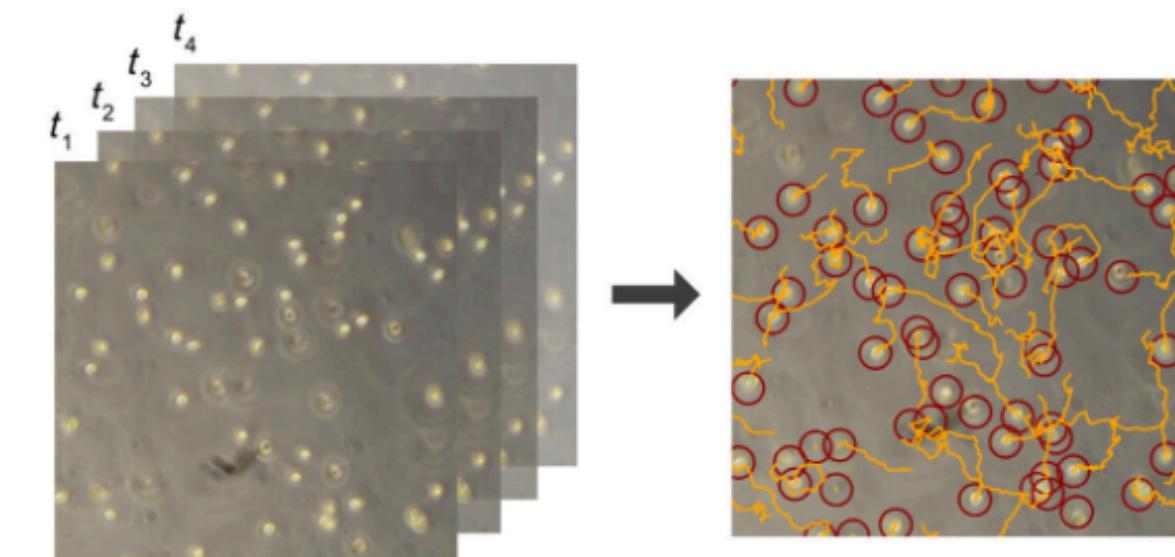
Sea turtle detection (Beak et al, 2024)

Generic animal detector based on camera trap images (Beery et al, 2019)



Quercus pubescens

Plant species identification using PlantNet
(Affouard et al, 2017)



Plankton trajectory analysis (Bachimanchi et al, 2024)

Grandes familles de modèles deep learning

Classification d'images

CNN
RNN



Quercus pubescens

Plant species identification using PlantNet
(Affouard et al, 2017)

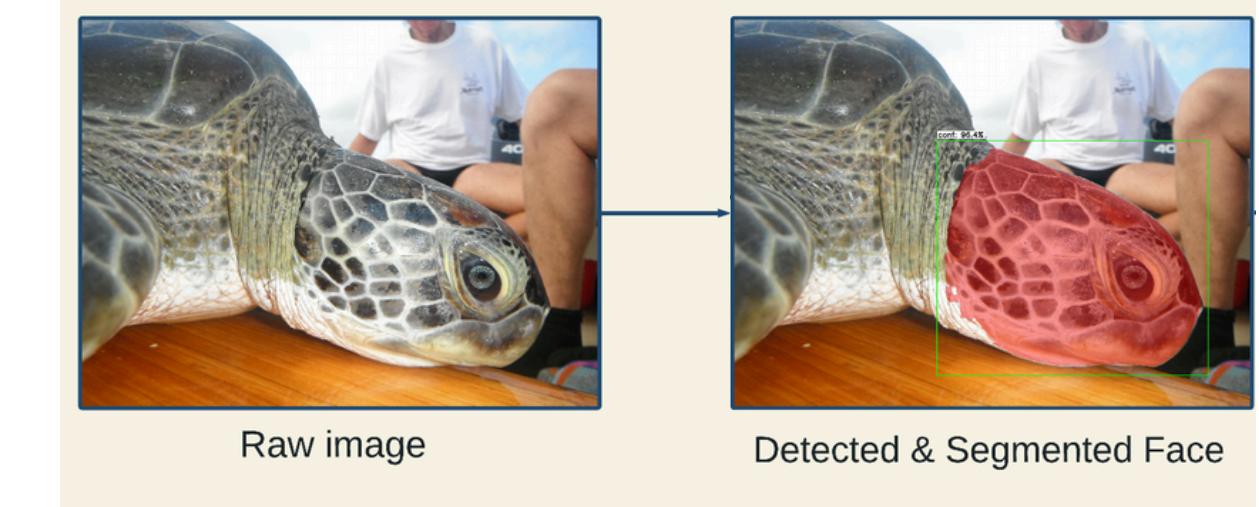
Segmentation d'objets

UNet
Feature Pyramid Network



Détection d'objets

RCNN
YOLO



Oil spills detection challenge, 2024

Tracking turtle challenge, 2024

Mais, comment sont-ils conçus ?

Objectifs de cette séance

Comprendre comment sont conçus les modèles IA pour l'imagerie

Quelques vocabulaires dans le domaine de l'IA

Ce que nous allons faire

Connaître les grandes étapes pour concevoir un modèle IA

Discuter en détails sur la phase d'apprentissage des modèle

Session pratique : les enjeux des hyperparamètres

Ce que nous n'allons pas faire

Discuter sur les aspects théoriques derrières toutes les méthodes

Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

Evaluation

Guide pour concevoir un modèle IA

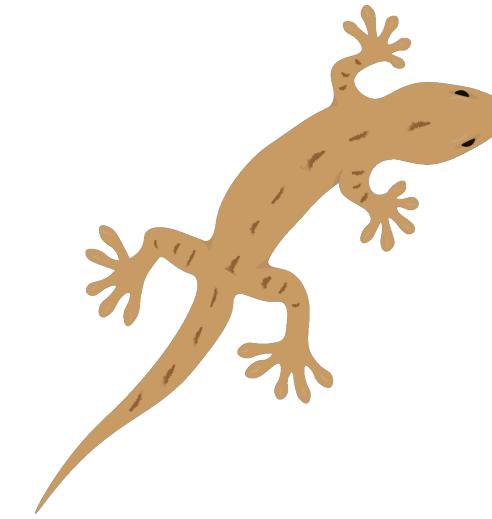
Problématique

Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

Evaluation

DéTECTER DES REPTILES



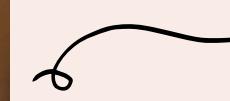
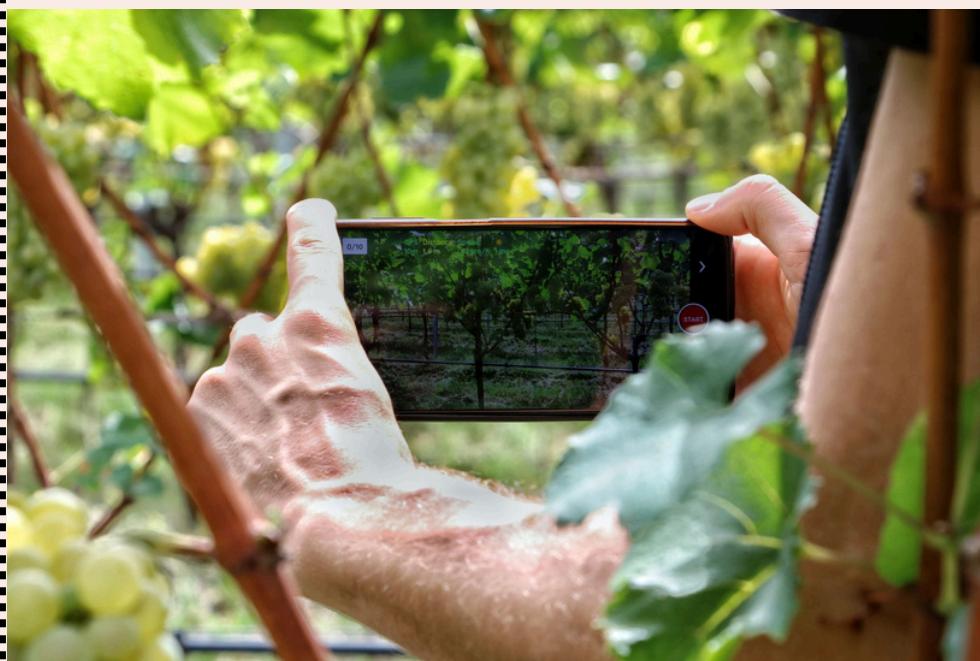
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

Evaluation



Data collection

Prise d'images pour concevoir l'algorithme d'identification de reptiles



Salamandre



Gecko

Data annotation ou label

Annotation à la main des images par un expert
pour évaluer la détection par la machine

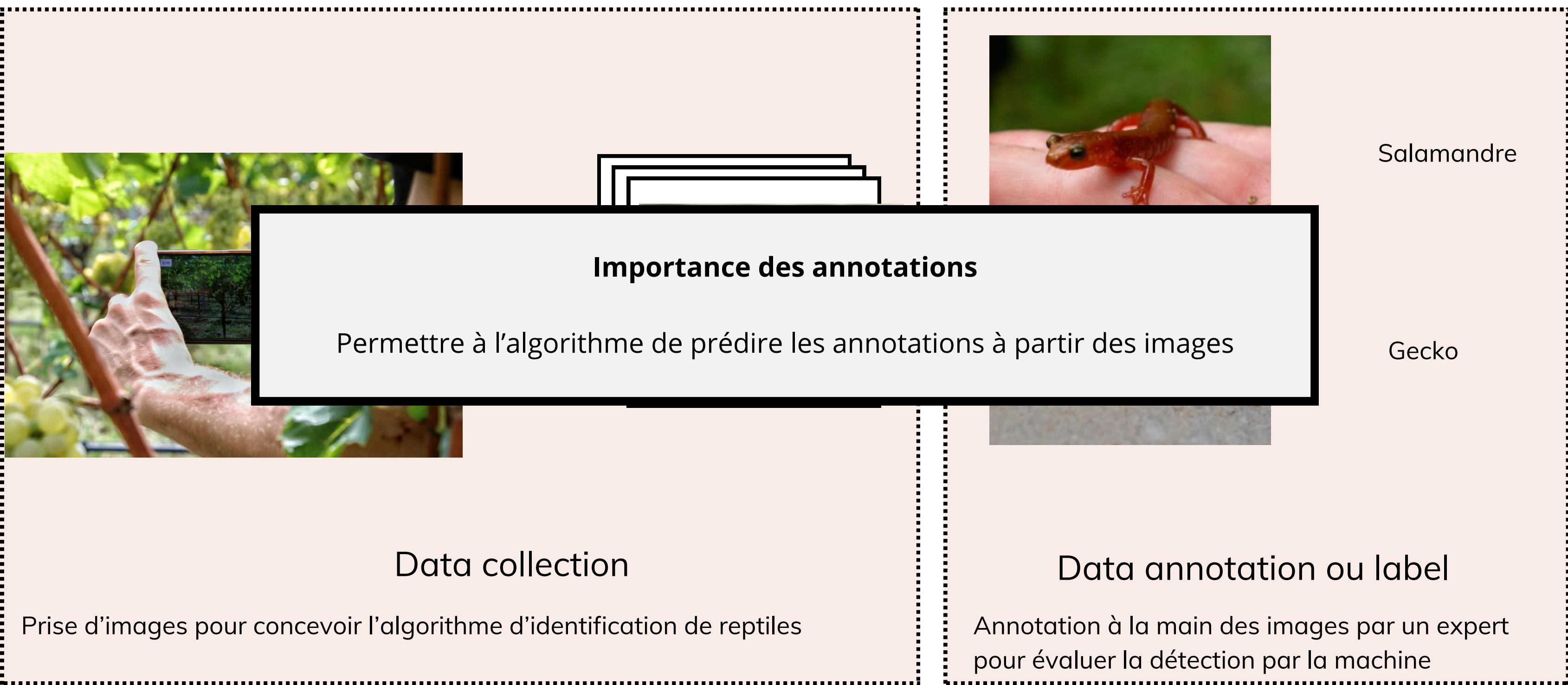
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

Evaluation



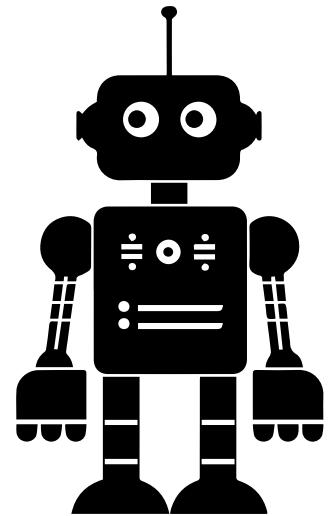
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

Evaluation



Un modèle est comme un robot qui a
besoin d'apprendre des images pour
être opérationnel

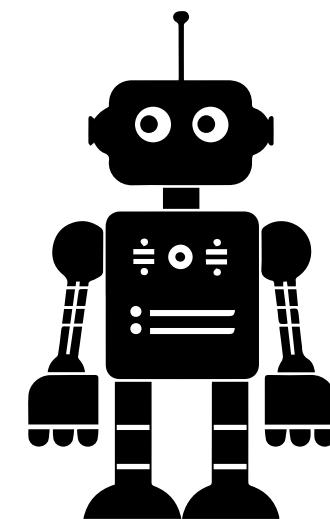
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

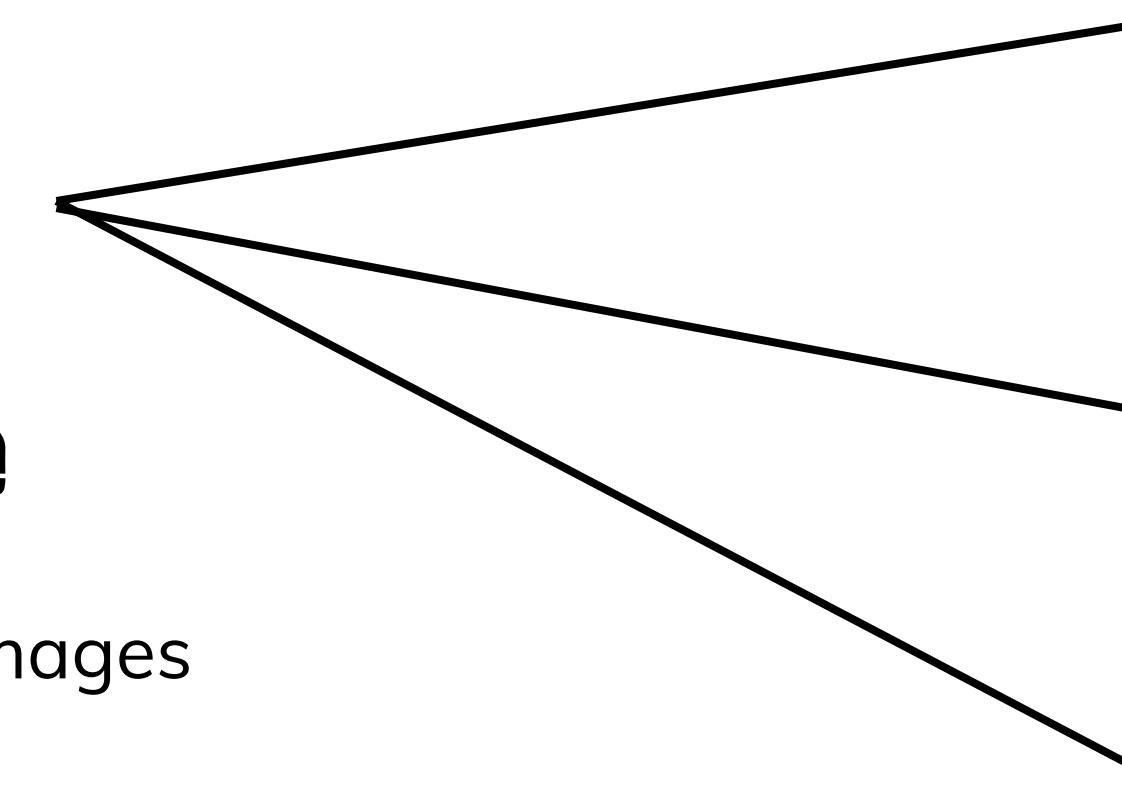
Constitution d'une base
d'images

Conception d'un modèle

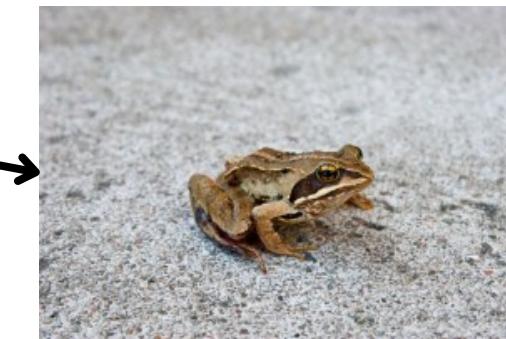
Evaluation



Analyse des images



Gecko



Frog



Crocodile

Phase 1 : Il va regarder un grand
nombre d'images de reptiles

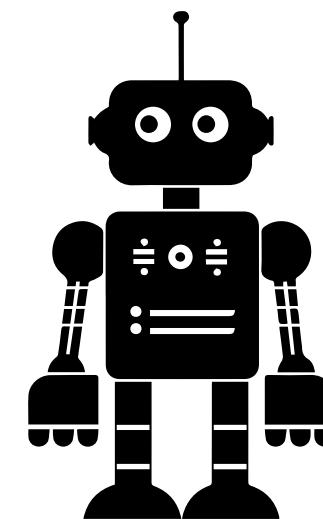
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

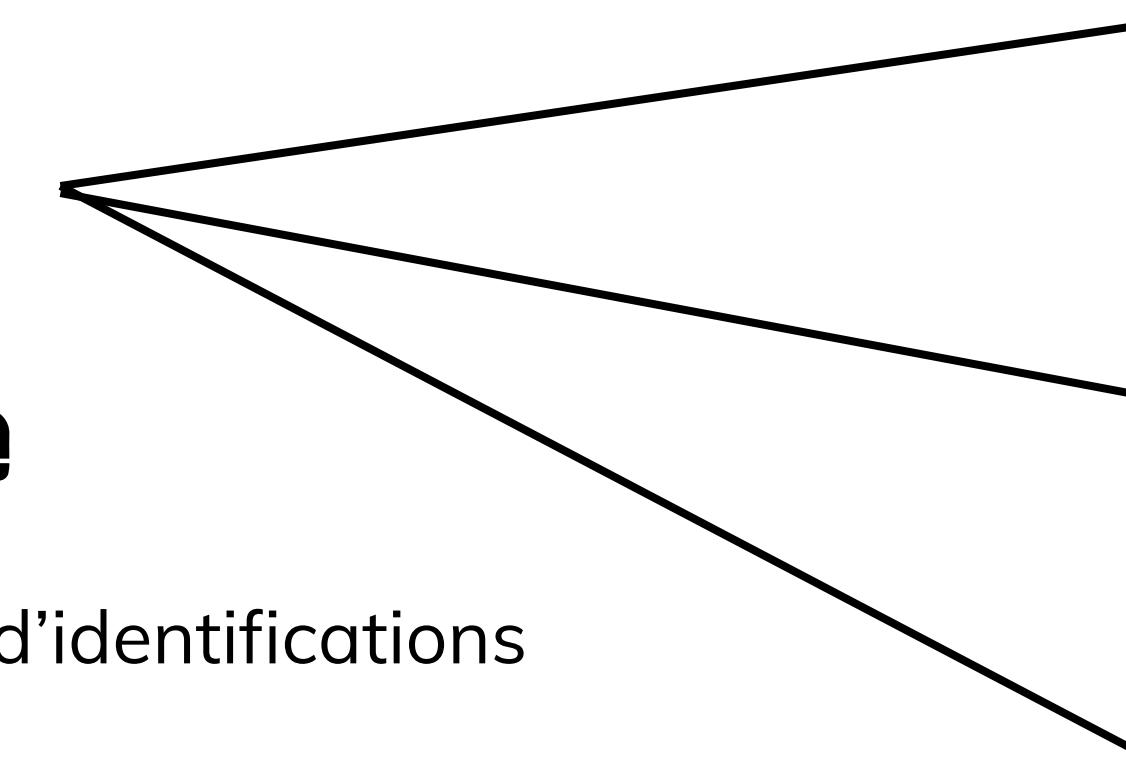
Conception d'un modèle

Evaluation



Vérification des erreurs d'identifications

12%



Frog



Frog



Crocodile

Phase 2 : Il va regarder d'autres images pour calculer son erreur identification

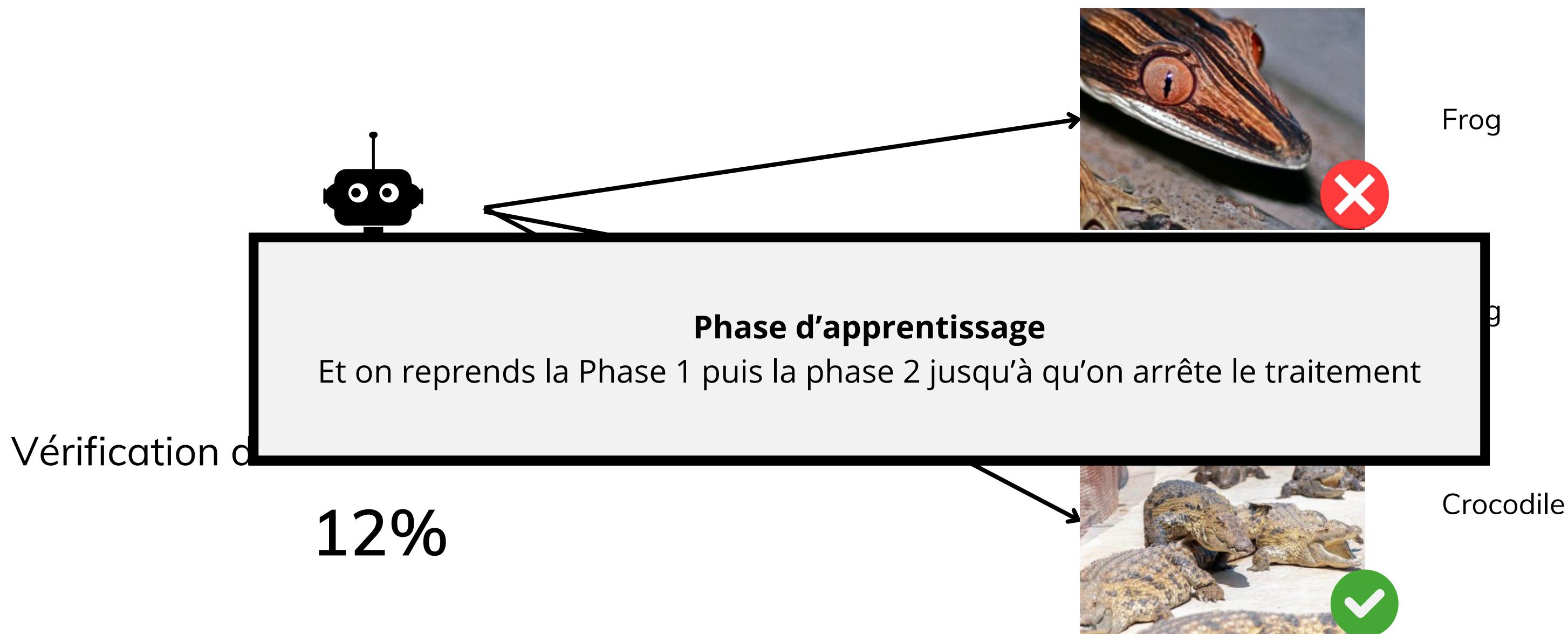
Guide pour concevoir un modèle IA

Problématique

Constitution d'une base
d'images

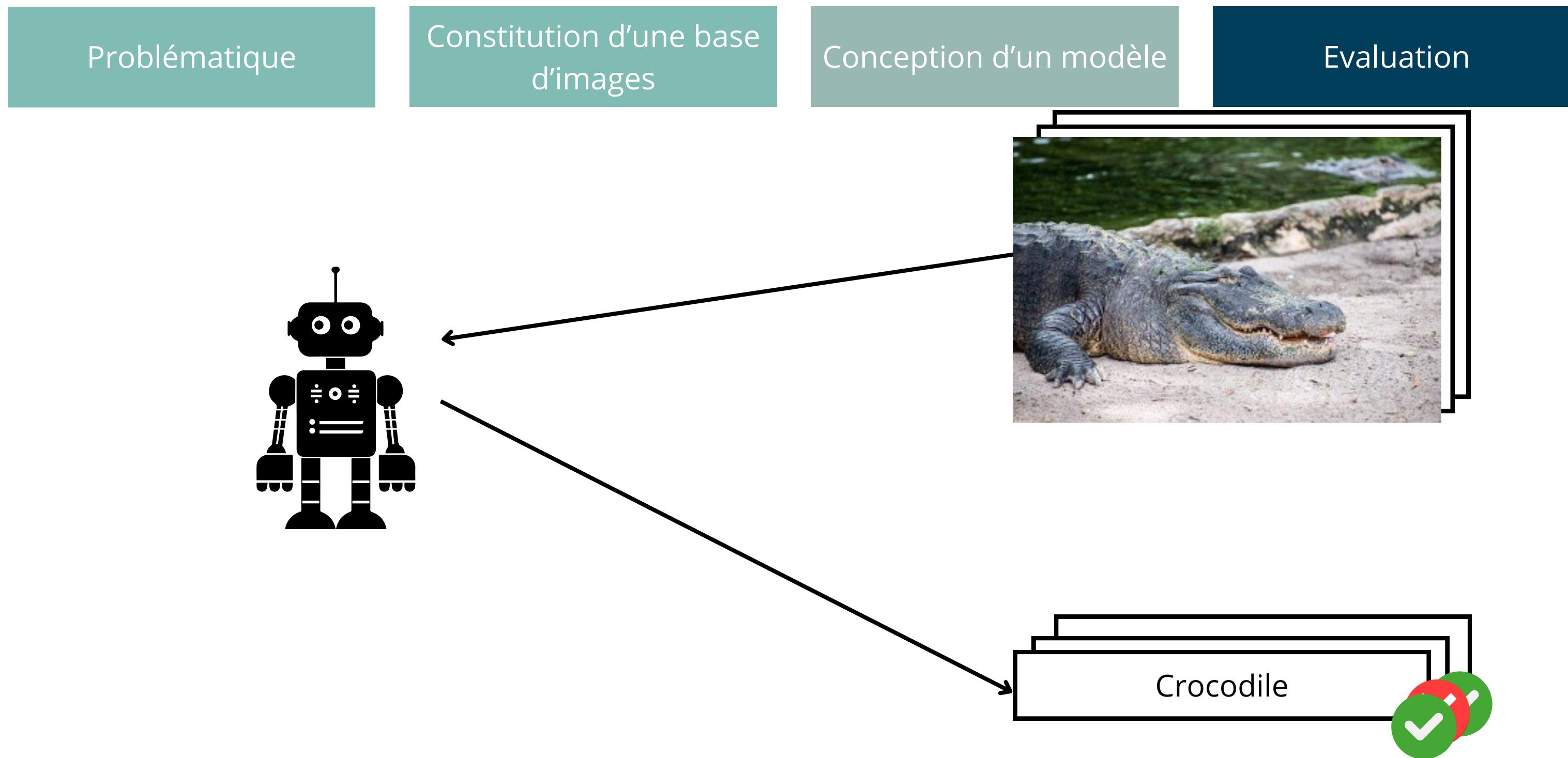
Conception d'un modèle

Evaluation



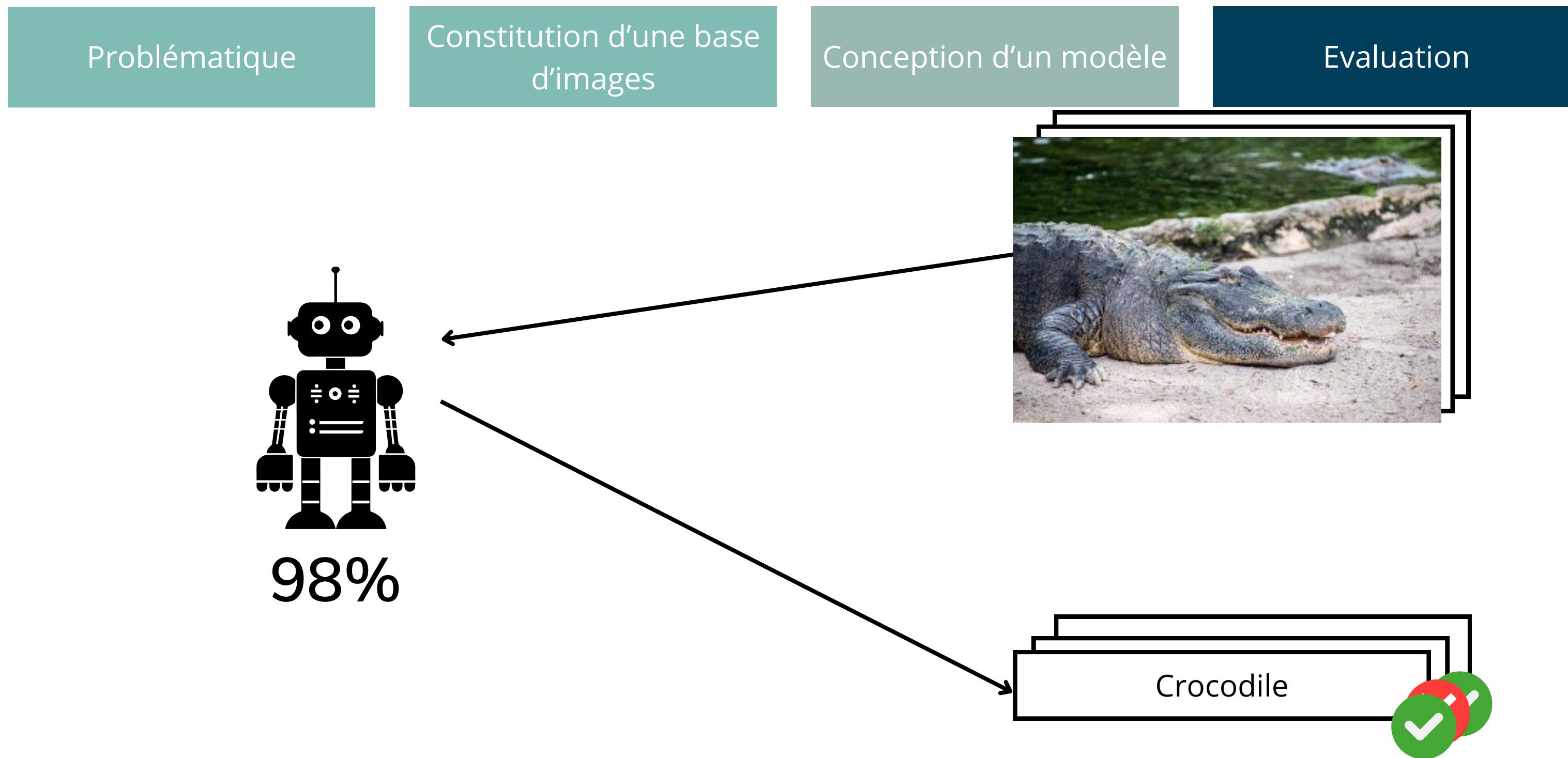
Phase 2 : Il va regarder d'autres images pour
calculer son erreur identification

Guide pour concevoir un modèle IA



On évalue le modèle sur des images qui n'ont pas été données pendant son apprentissage

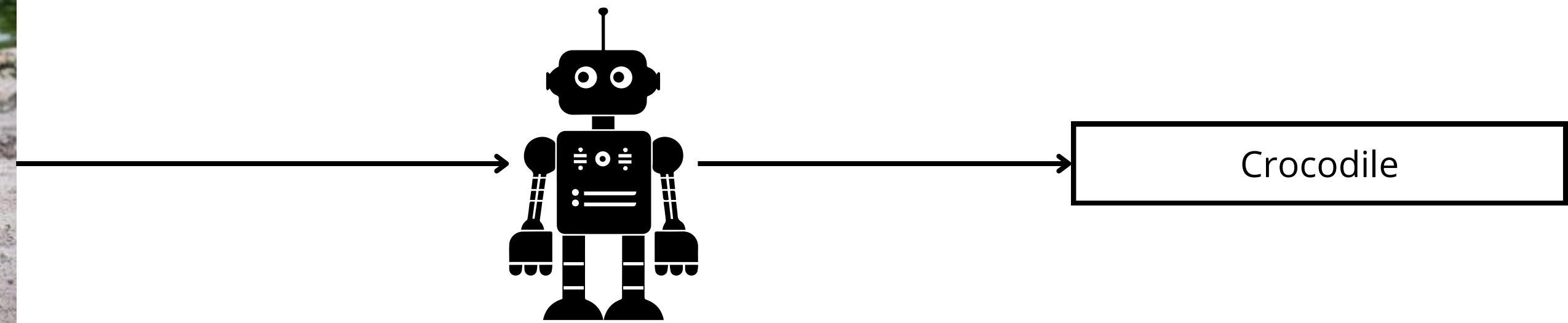
Guide pour concevoir un modèle IA



On évalue le modèle sur des images qui n'ont pas été données pendant son apprentissage

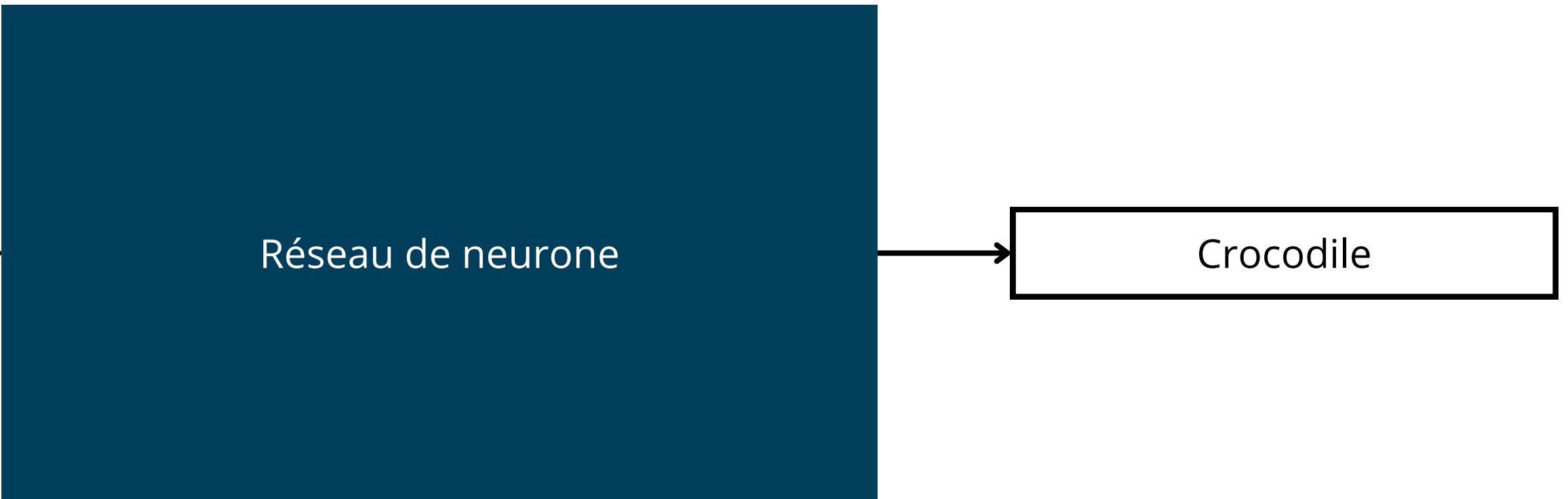
Qu'est ce qu'un modèle

En dessin

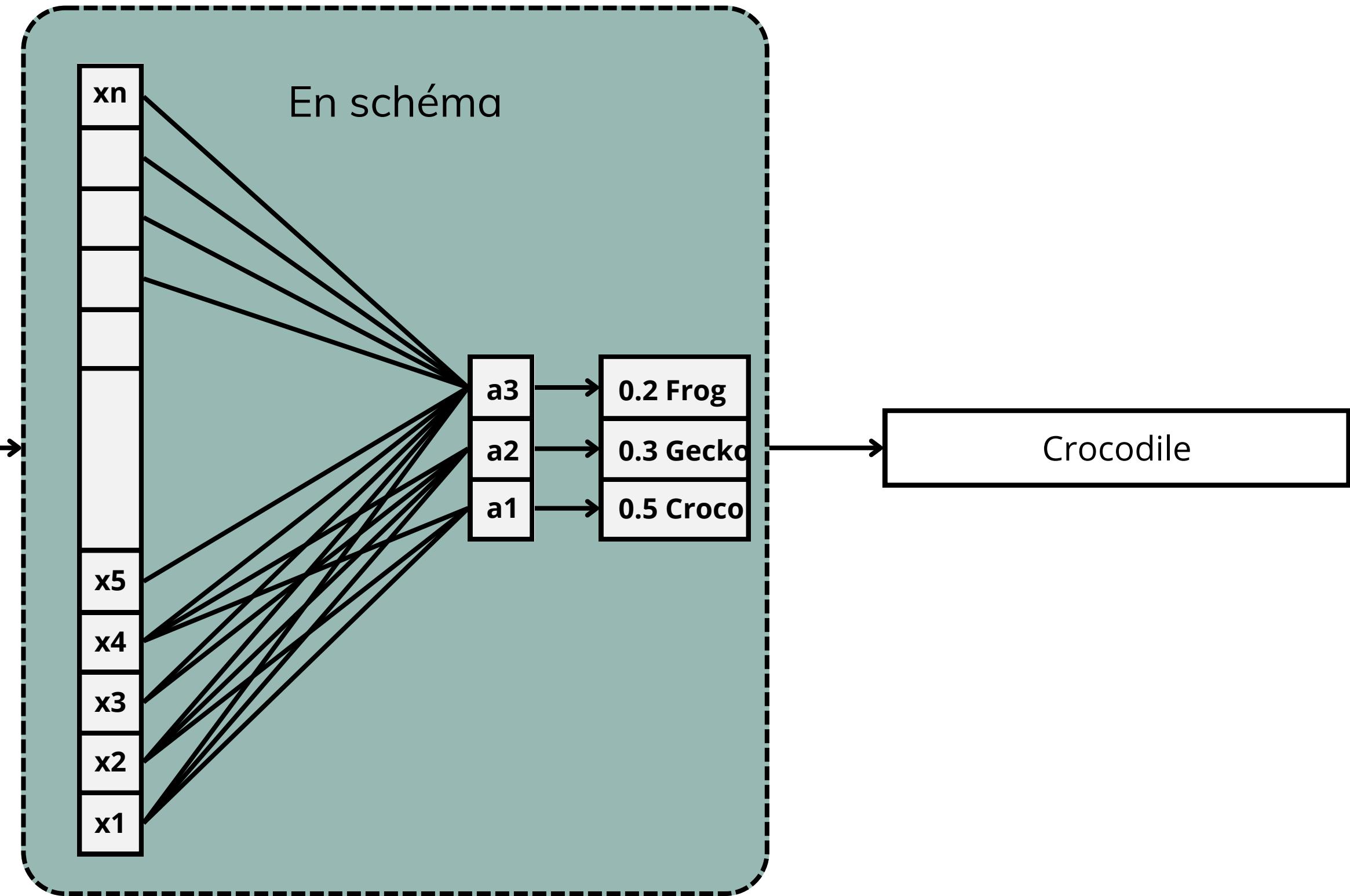


Qu'est ce qu'un modèle

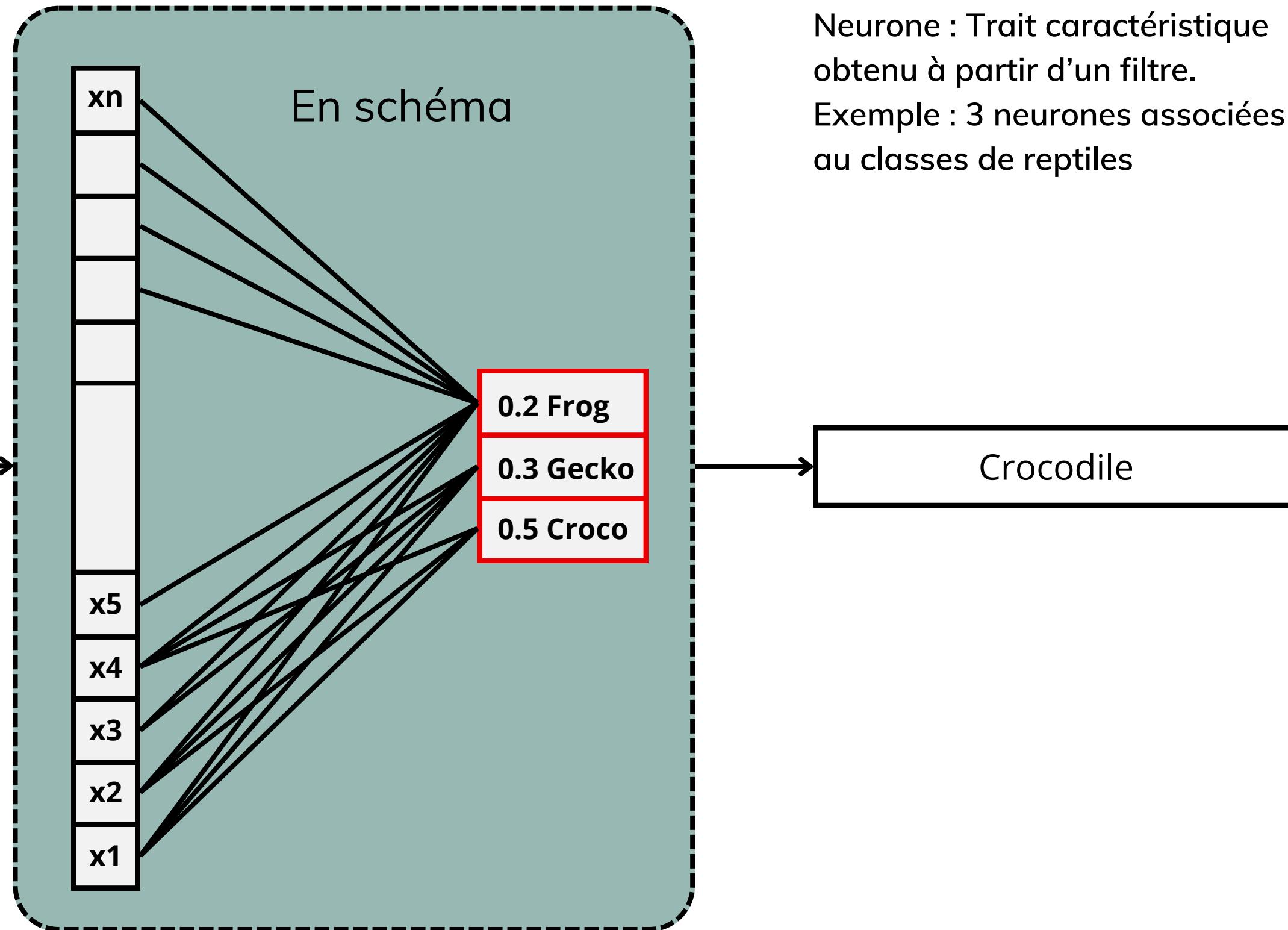
En schéma



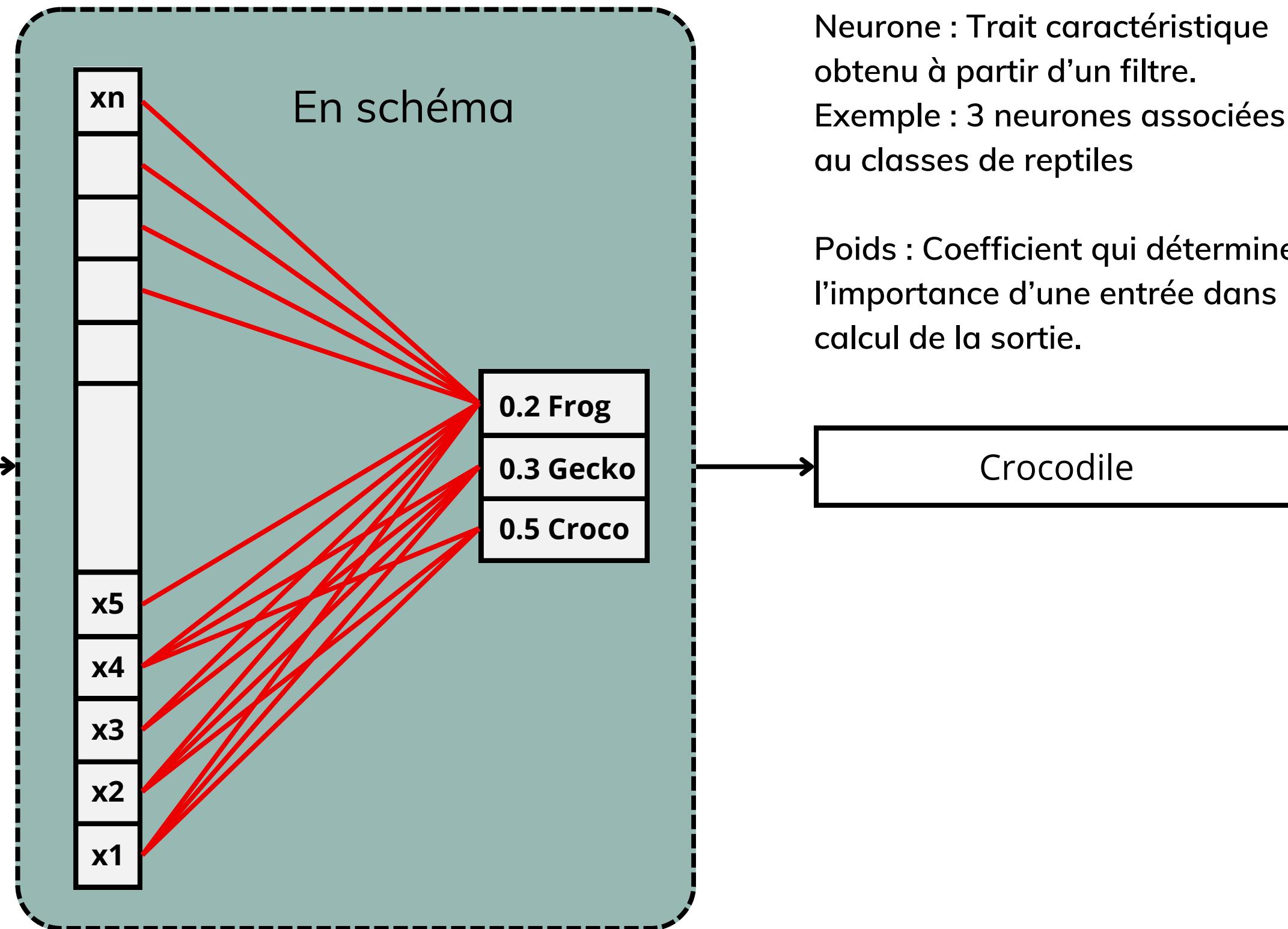
Qu'est ce qu'un modèle



Qu'est ce qu'un modèle



Qu'est ce qu'un modèle



Neurone : Trait caractéristique obtenu à partir d'un filtre.

Exemple : 3 neurones associées au classes de reptiles

Poids : Coefficient qui détermine l'importance d'une entrée dans le calcul de la sortie.

Phase d'apprentissage

Rappel : Phase où un modèle s'entraîne à identifier les labels des images et évaluer son erreur à se tromper dans l'identification

Phase d'apprentissage

Rappel : Phase où un modèle s'entraîne à identifier les labels des images et évaluer son erreur à se tromper dans l'identification

Phase d'apprentissage contient des trois outils indispensables pour l'apprentissage:

Phase d'apprentissage

Rappel : Phase où un modèle s'entraîne à identifier les labels des images et évaluer son erreur à se tromper dans l'identification

Phase d'apprentissage contient des trois outils indispensables pour l'apprentissage:

1- Fonction d'erreur : Calcul entre les valeurs vraies et les valeurs prédictives

Phase d'apprentissage

Rappel : Phase où un modèle s'entraîne à identifier les labels des images et évaluer son erreur à se tromper dans l'identification

Phase d'apprentissage contient des trois outils indispensables pour l'apprentissage:

- 1- Fonction d'erreur : Calcul entre les valeurs vraies et les valeurs prédictives
- 2- Accuracy : Calcul des vraies valeurs parmi les valeurs prédictives

Phase d'apprentissage

Rappel : Phase où un modèle s'entraîne à identifier les labels des images et évaluer son erreur à se tromper dans l'identification

Phase d'apprentissage contient des trois outils indispensables pour l'apprentissage:

- 1- Fonction d'erreur : Calcul entre les valeurs vraies et les valeurs prédictives
- 2- Accuracy : Calcul des vraies valeurs parmi les valeurs prédictives
- 3- Taux d'apprentissage : Coefficient qui règle la vitesse de mise à jour des poids pendant l'apprentissage

- > Trop petit (~ 0.0000001) : mise à jour lent -> la fonction d'erreur atteint n'est pas l'optimal
- > Trop grand (~ 3) : mise à jour rapide -> la fonction d'erreur est très grande

Bon taux d'apprentissage est trouvé à la suite de plusieurs tentatives

Session pratique : Tensorflow Playground

Tinker With a **Neural Network** Right Here in Your Browser.
Don't Worry, You Can't Break It. We Promise.

Epoch 000,000 Learning rate 0.03 Activation Tanh Regularization None Regularization rate 0 Problem type Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



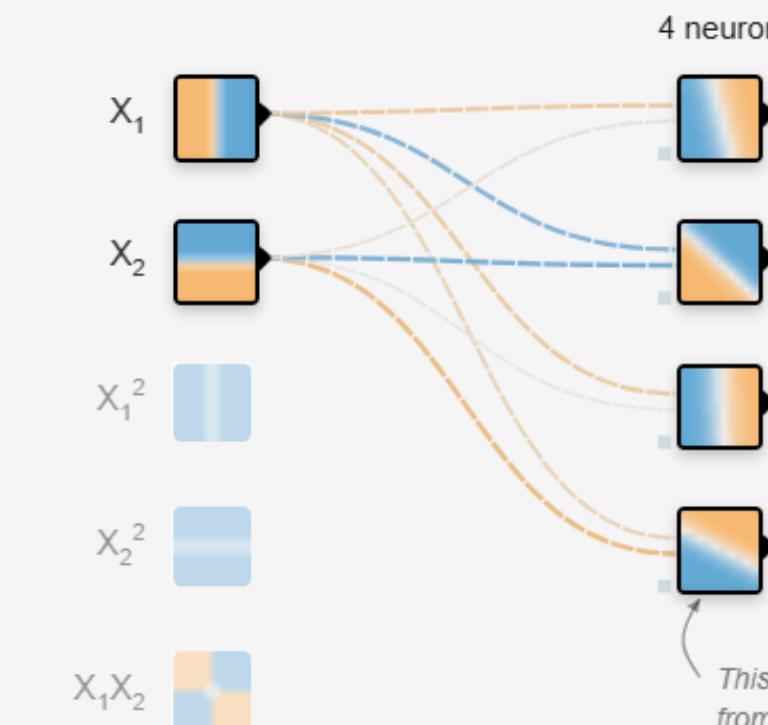
Ratio of training to test data: 50%

Noise: 0

Batch size: 10

FEATURES

Which properties do you want to feed in?



2 HIDDEN LAYERS

+

-

4 neurons

+

-

2 neurons

The outputs are mixed with varying weights, shown by the thickness of the lines.

This is the output from one neuron.
Hover to see it larger.

OUTPUT

Test loss 0.539
Training loss 0.528

