MLOps

Multimodal Product Data Classification

Equipe projet:

- **Fadimatou Abdoulaye**
- **Olivier Renouard**

DataScientest

Agenda

1. Contexte & Objectifs
2. Data sets et Modèles
3. Composants et fonctionnalités
4. Architecture de la plateforme
5. Démonstration
6. Améliorations futures et Conclusion

1 - Contexte et Objectifs

Contexte

- Rakuten propose une **place de marché** où les **particulier et les professionnel** peuvent vendre de nombreux produits.
- Rakuten ne gère aucun stock

Rakuten en chiffres

- **12 millions** de membres inscrits dont 10 000 vendeurs professionnels et partenaires.
- Environ **200 millions** de produits référencés / Environ **50 millions** en seconde main
- **30 000 à 50 000** transactions / jour : **30** % « C to C » **70** % « B to B to C »
- **15 millions** de visiteurs uniques / mois sur le site
- **300** salariés de Rakuten France

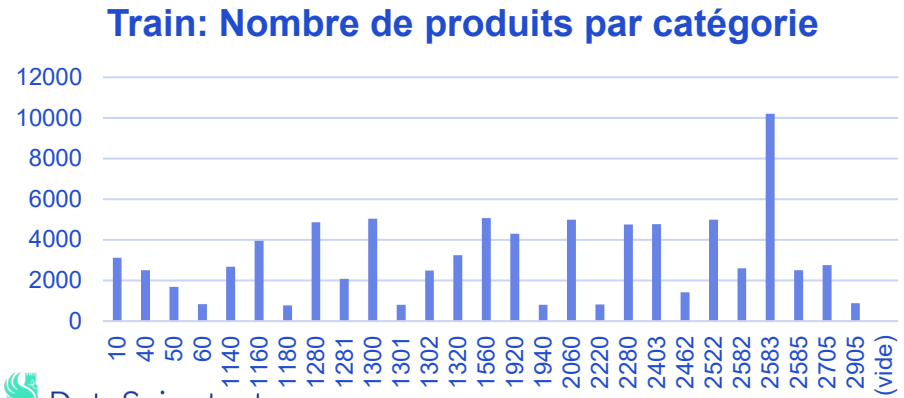
Objectifs

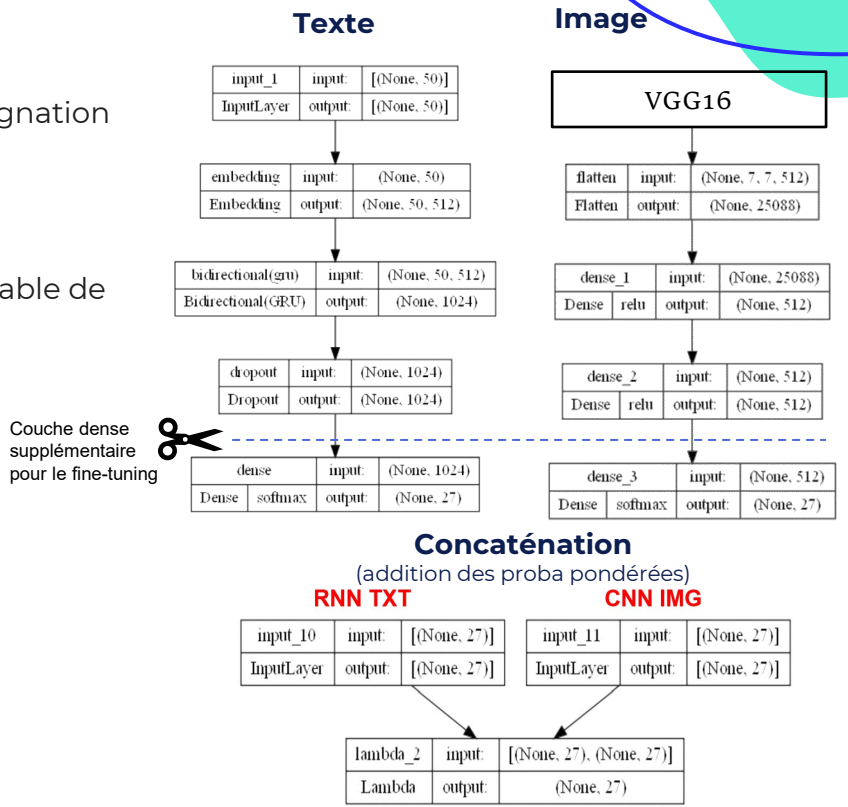
- Pour que la plateforme soit gérée avec aussi peu de personnes (300), il est nécessaire d'automatiser un grand nombre de processus.
- Un produit en vente mal classé peut devenir redondant et ses chances d'être vendu diminuent
- La plateforme met en œuvre 2 grandes fonctionnalités:
  - La prédiction de la catégorie d'un produit
  - Le réentrainement du modèle de prédiction en fonction des nouveaux produits et de ses performances

2 - Datasets et Modèles

Datasets

- Le Dataset **Train** comporte **84916 produits** avec leur désignation et description (Texte) ainsi que leur photo (Image)
- Le Dataset **Test** comporte **13810 produits**
- Seuls les produits du Dataset Train ont été classé en **27 catégories**
- Avec un tel déséquilibre dans les catégories, il est souhaitable de mesurer et surveiller le **F1 score**

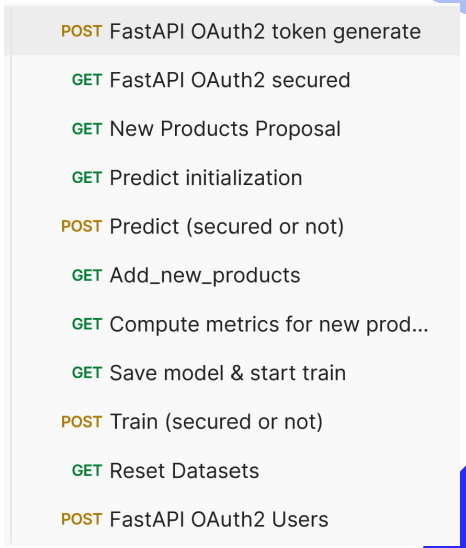




DataScientest

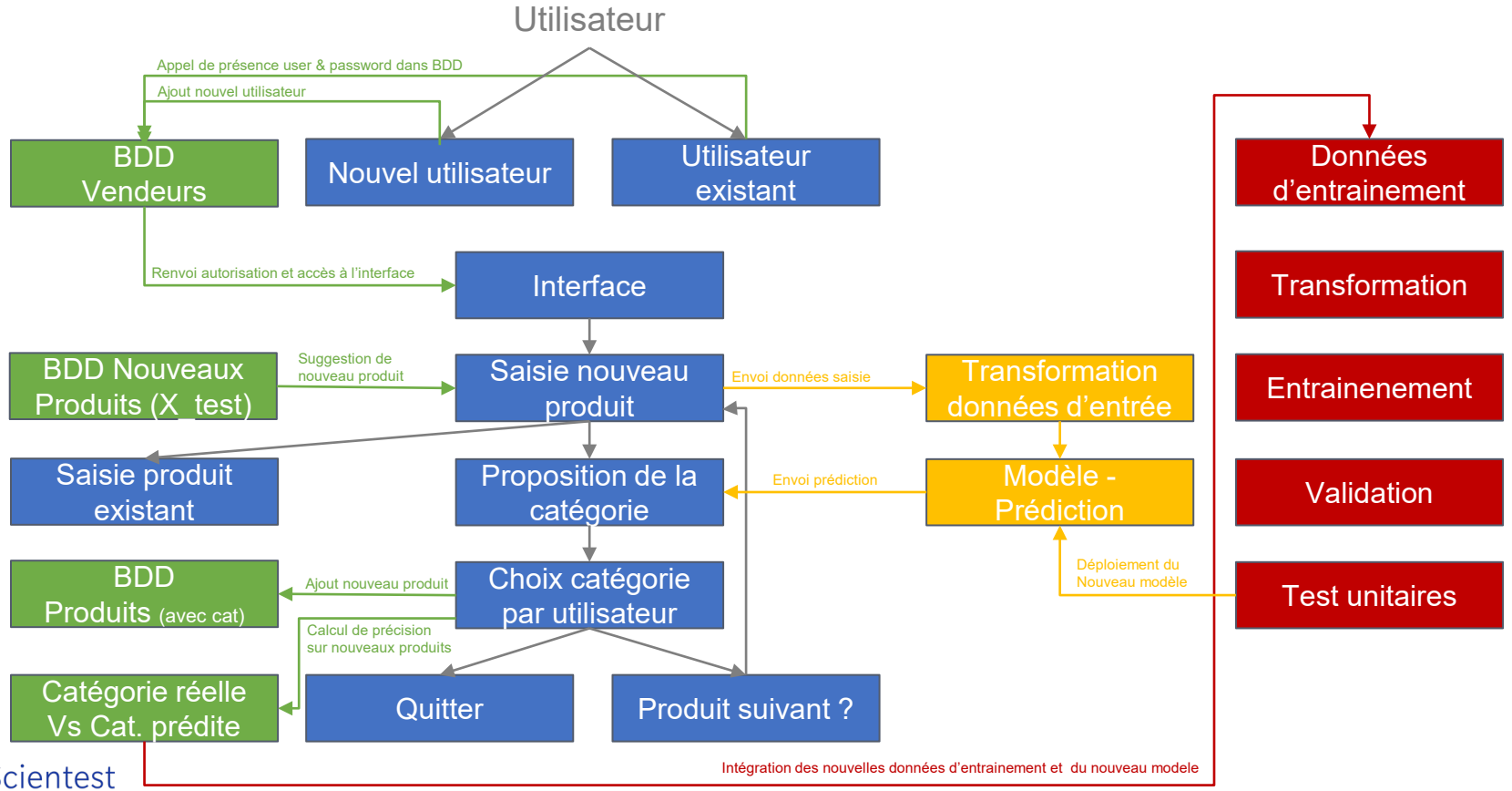
3 – Composants et Fonctionnalités

- Un repo **Github** organisé et documenté
- **4 API** fastAPI sécurisées avec des tokens Oauth2 comportant **13 endpoints**
- Une **base de données Utilisateurs MySQL**
- Un ensemble de **16 tests** qui testent les autorisations et les principales API avec **Github Actions** lors des pushs ou des pull request dans tous les branches
- Une conteneurisation de toute la plateforme avec **15 conteneurs Docker** construite et lancée grâce à une seule commande (setup.sh)
- Une fonctionnalité **Tensorboard** pour analyser l'entrainement des modèle Texte et Image
- Une fonctionnalité **Airflow** pour alerter l'administrateur en cas de baisse de performance du modèle, mettre à jour automatiquement le modèle, tester certaines API dans l'environnement de PréProd
- Une application **Streamlit** qui donne accès à (presque) toutes ces fonctionnalités



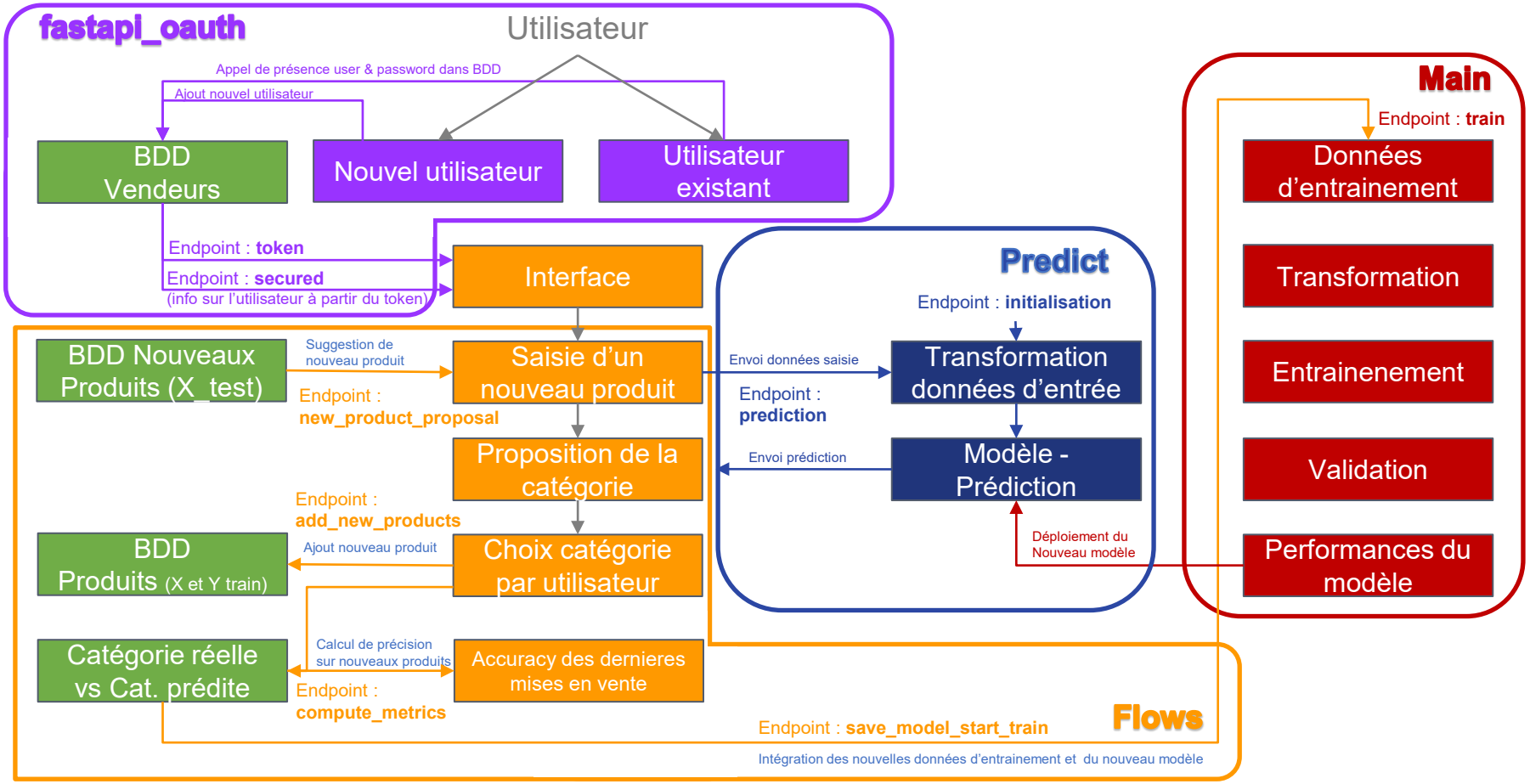
4 – Architecture de la plateforme

Processes « Rakuten Multimodal Product Data Classification»



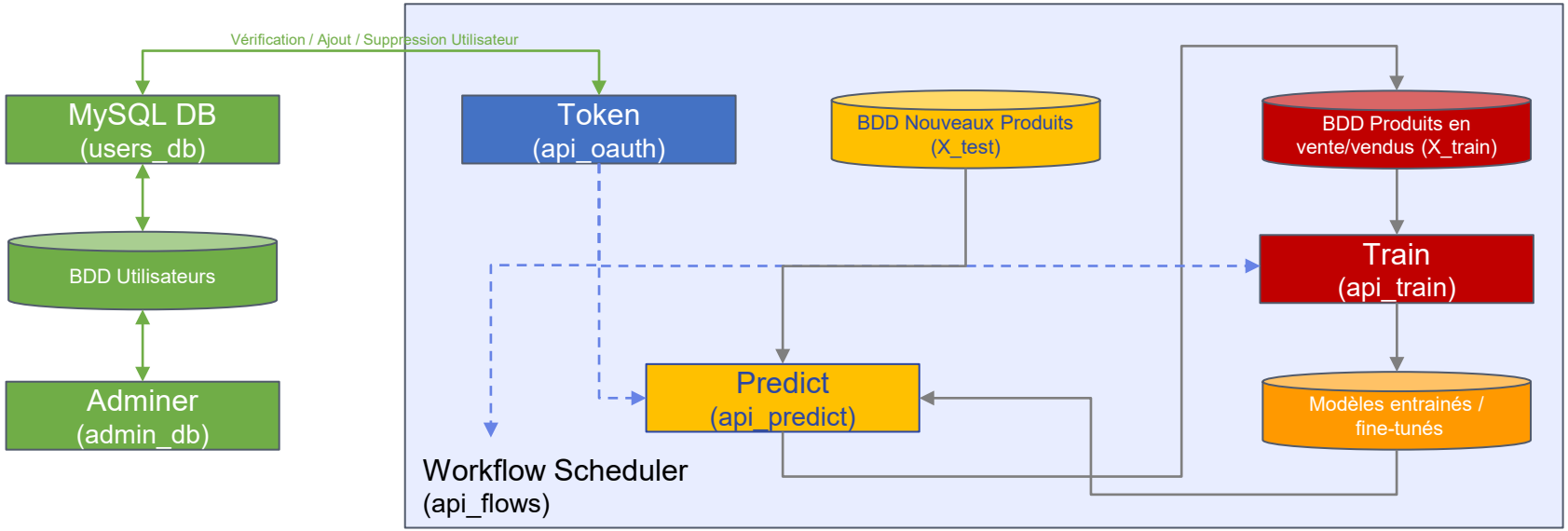
DataScientest

API « Rakuten Multimodal Product Data Classification»



DataScientest

15 Docker Containers



Légende:

Container

BDD

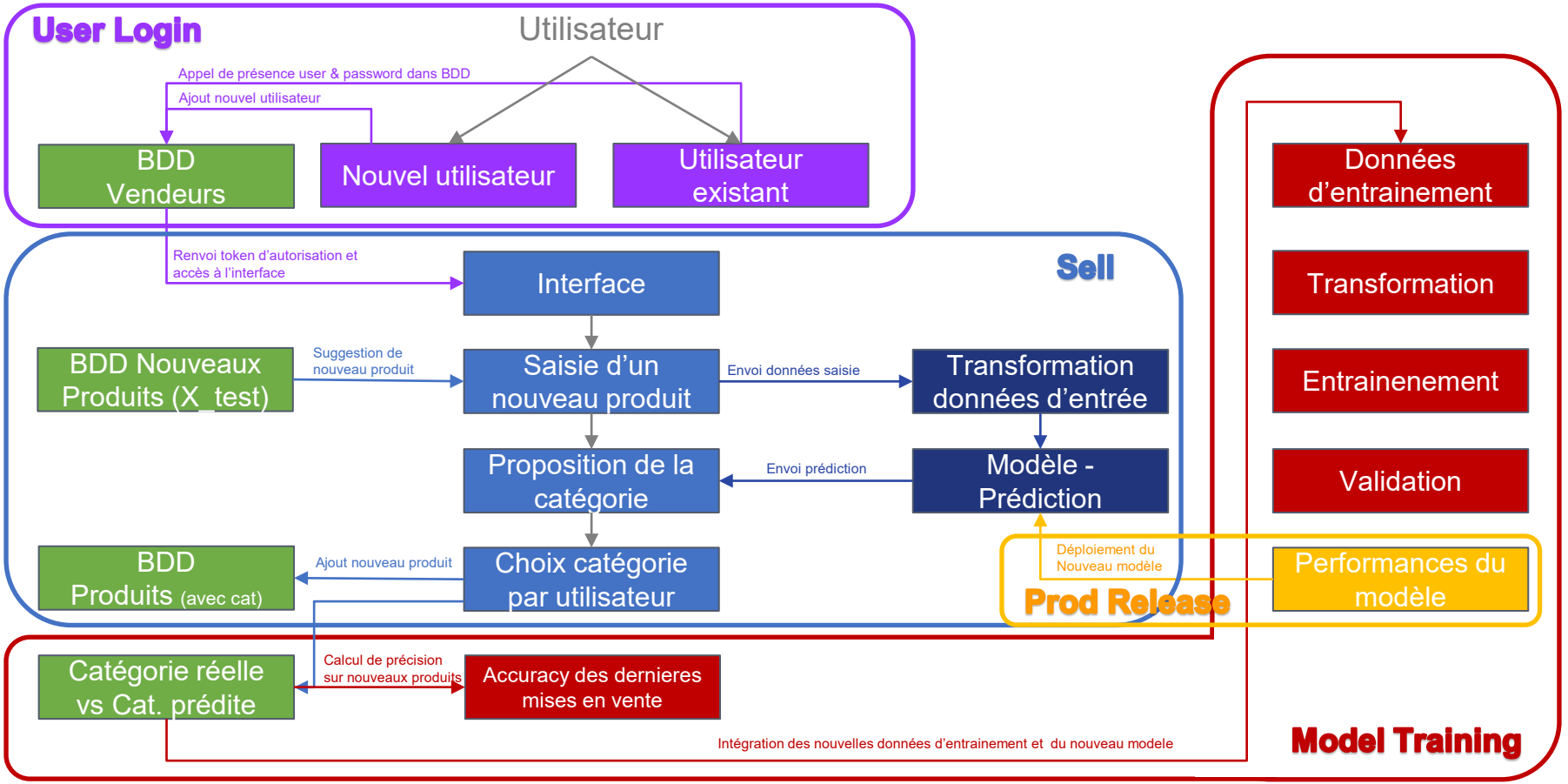
Streamlit
(streamlit)

Airflow
(7 containers)

Tensorboard
(tensorboard)

DataScientest

Streamlit Pages : « Rakuten Multimodal Product Data Classification»



DataScientest

5 – Démonstration

6 – Améliorations futures et Conclusion

a. Amélioration futures

Il serait souhaitable de :

- « porter » (notamment) les **modèles entrainés sur le Cloud**
- Disposer d'**environnement de développement, de tests et de préproduction**
- Remplacer le front « Streamlit » par un **front web plus robuste**
- « porter » **le front et les API « Predict » et « Train » sur Kubernetes**
- Analyser le cycle de vies des modèles avec **MLflow**
- Surveiller l'ensemble avec **Prometheus et Grafana**

b. Conclusion et Remerciement

- Ce projet nous a permis de mettre en œuvre de nombreux concepts étudiés
- Nous remercions très chaleureusement **Maëlys** pour son soutien et lui souhaitons beaucoup de réussite dans ses futures aventures

Annexe

THE MACHINE LEARNING CANVAS

Designed for: Datascientest | Designed by: Fadimatou & Olivier | Date: 01/05/2024 | Iteration: 1

PREDICTION TASK

Type of task? Entity on which predictions are made? Possible outcomes? Wait time before observation?

Category prediction on Test description and product picture. The category should be predicted within 5 secondes.

DECISIONS

How are predictions turned into proposed value for the end-user? Mention parameters of the process / application that does that.

The prediction is supposed to guaranty that the product to sell is in the right category, so it will be easily found by buyers.
Furthermore, when the company is modifying its category structure, the ML model will help to find the new category for each product.

VALUE PROPOSITION

Who is the end-user? What are their objectives? How will they benefit from the ML system? Mention workflow/interfaces.

The end user will be assisted in the process of selling its product. The ML will support him in finding the right place to record the product.

DATA COLLECTION

Strategy for initial train set & continuous update. Mention collection rate, holdout on production entities, cost/constraints to observe outcomes.

Initial train set comes from existing product database.
It will be enriched with "anomalies" prediction

DATA SOURCES

Where can we get (raw) information on entities and observed outcomes? Mention database tables, API methods, websites to scrape, etc.

Data comes from web platform:
- Users,
- Product with text and Image
- Predictions
- Anomalies

IMPACT SIMULATION

Can models be deployed? Which test data to assess performance? Cost/gain values for (in)correct decisions? Fairness constraint?

The modes can be deployed on the Cloud. The performance is assessed thanks to the weighted F1 score, (train set is imbalanced). The ML is processing to 2 models based on Text description and Image. Furthermore, there are millions of products.
So the model is costly to train on full data set. It is wishable to train it on small dataset often, and on full dataset rarely.

MAKING PREDICTIONS

When do we make real-time / batch pred.? Time available for this + featurization + post-processing? Compute target?

BUILDING MODELS

How many prod models are needed? When would we update? Time available for this (including featurization and analysis)?

1 prod model is needed, updated at least once a week

FEATURES

Input representations available at prediction time, extracted from raw data sources.

- Product Id,
- Designation
- Description
- Image Id
- Category Id

MONITORING

Metrics to quantify value creation and measure the ML system's impact in production (on end-users & business)?

Weighted F1 score and accuracy