

Contrôle qualité automatisé des vis

Gestion de crise



Notre équipe

Jiek Ruan

**Guillaume
Le Dez**

**Adrien
Formoso**

**Ibrahim
Alkardo**



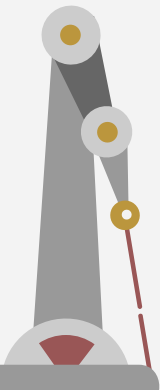
Sommaire

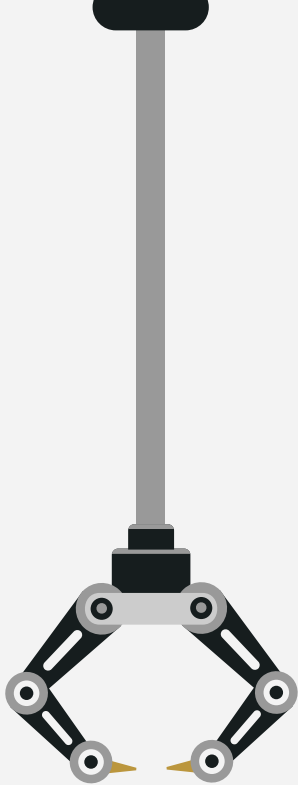
01 **Mise en contexte**

02 **Travail réalisé**

03 **Comparaison**

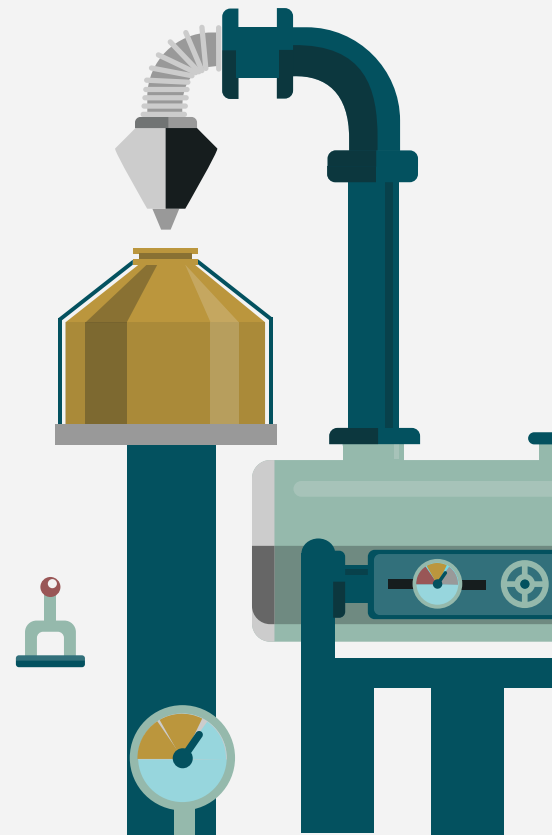
04 **Perspectives**





01

Mise en contexte



Contexte générale

Objectif stratégique :

Mettre en place un modèle d'IA, pour détecter automatiquement tout défaut sur les vis.



Vis rayée (défectueuse)



Vis de bonne qualité



Problématiques rencontrées lors de l'entraînement

Matrice de confusion
entraînement

Valeurs réelles	Bonne	171	0
	Mauvaise	117	0
		Bonne	Mauvaise
		Valeurs prédites	

100% de bonne vis

Répartition équivalente de bonne et mauvaise vis

Recall : sensibilité de notre modèle sur la métrique cible nul



Problématiques rencontrées lors des tests

Le modèle prédit pour tout types de défauts un résultat positif.



Vis chargée

Diagnostic : Conforme

Vis de bonne qualité !



Vis chargée

Diagnostic : Conforme

Vis de bonne qualité !



Vis chargée

Diagnostic : Conforme

Vis de bonne qualité !



=> Impacte fortement l'image de l'entreprise



Mission confiée

Objectifs

01

Comprendre pourquoi le modèle ne détecte pas les anomalies.

02

Proposer et tester une solution pour fiabiliser la détection des défauts.

03

Documenter l'ensemble de la démarche et des résultats.

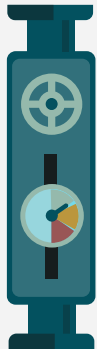
Contraintes

01

Un délai de 4 jours pour explorer, implémenter et présenter la solution

02

Besoin d'un diagnostic argumenté et de recommandations concrètes pour sécuriser la chaîne de production



Ressources disponibles (l'existant)

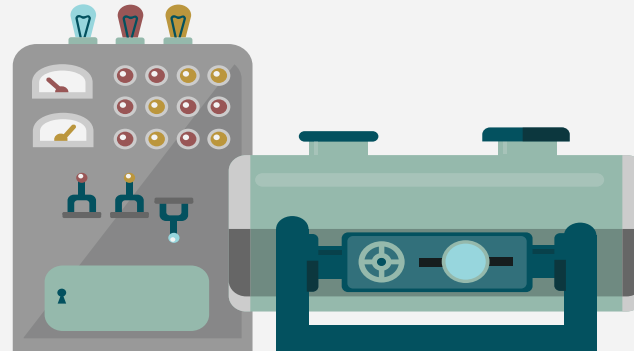
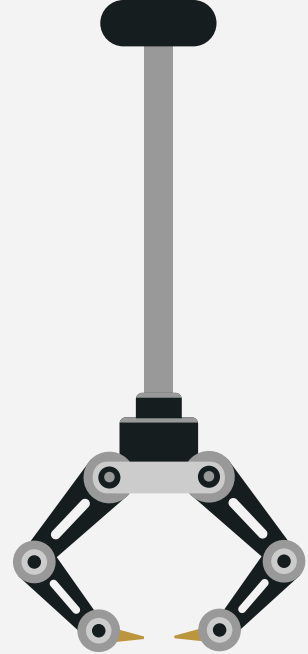
- Code d'entraînement de l'ancien modèle
- Une application front Streamlit de démonstration
- Dataset contenant 285 images de mauvaises vis et 867 de bonnes vis





02

Travaux réalisés



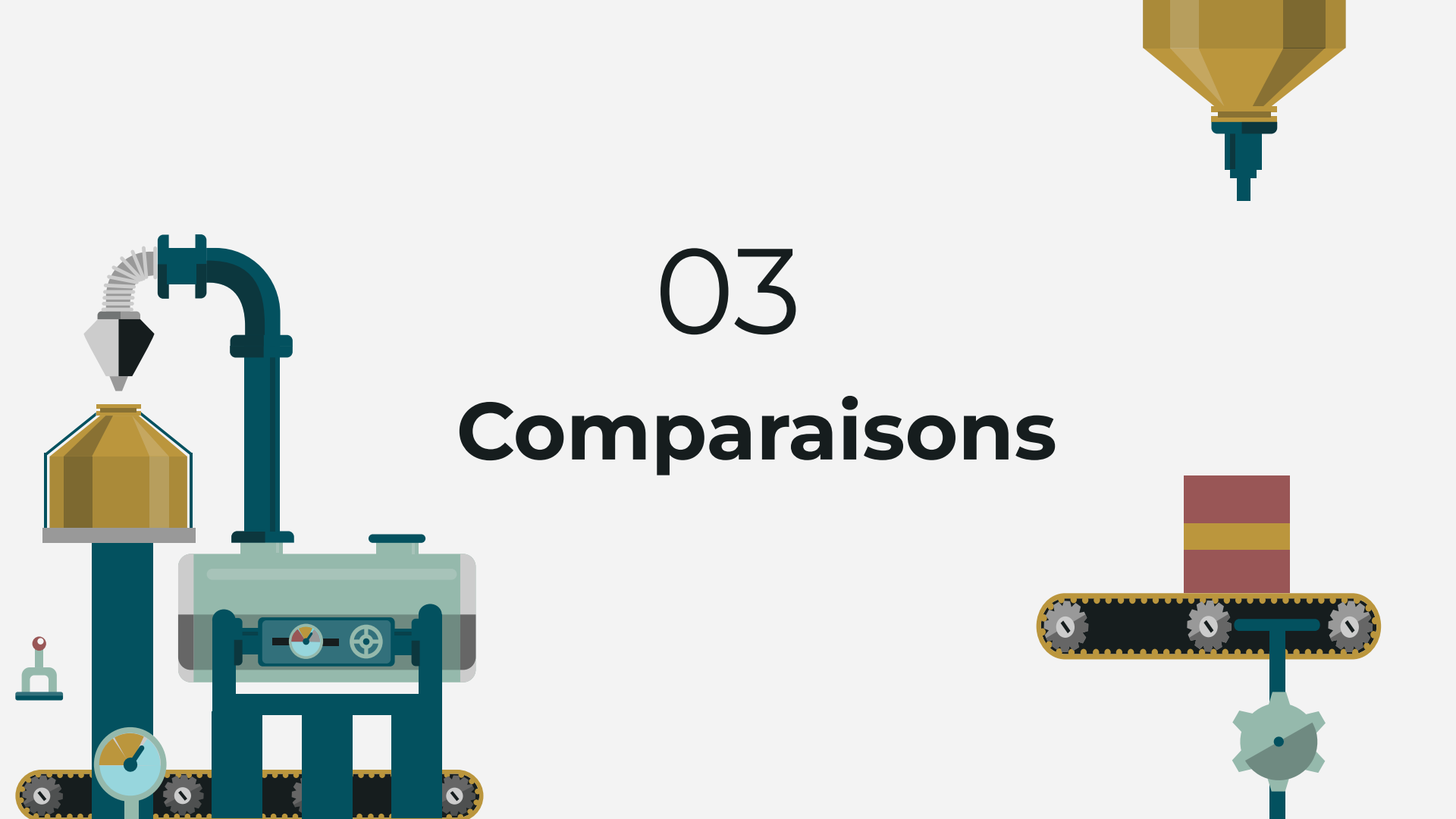
Nos propositions

Modifications	Ajouts
<p>Fonction d'activation : Elle détermine si un neurone doit s'activer ou non en fonction des données qu'il reçoit.</p> <ul style="list-style-type: none">• Softmax → Sigmoid <p>Fonction de perte (Loss function) : Elle mesure l'écart entre la prédiction du modèle et la réalité, comme une note sur ses erreurs.</p> <ul style="list-style-type: none">• MSE → Binary Cross-Entropy <p>Seuil de tolérance du modèle : Il détermine à partir de quel point une prédiction est considérée comme correcte ou incorrecte.</p> <ul style="list-style-type: none">• Courbe ROC	<p>LRonPlateau : Ajuste le taux d'apprentissage quand le modèle cesse d'améliorer ses performances, pour l'aider à mieux converger.</p> <p>Early Stopping : Arrête l'entraînement quand les performances du modèle cessent de s'améliorer sur les données de validation, pour éviter le surapprentissage.</p> <p>Split du dataset : Divise les données en plusieurs ensembles (généralement entraînement, validation et test) pour évaluer correctement le modèle.</p> <p>Loss/Accuracy : La loss mesure l'erreur du modèle, tandis que l'accuracy indique la proportion de prédictions correctes.</p> <p>Shuffle du dataset : Mélange les données avant de les diviser en ensembles d'entraînement et de test pour éviter tout biais.</p>



03

Comparaisons



Résultat de notre entraînement

Matrice de confusion
entraînement

Valeurs réelles	Bonne	95	9
	Mauvaise	9	176
		Bonne	Mauvaise
		Valeurs prédites	

=> La vis est **bonne** mais prédite comme **mauvaise** donc retour à la fonderie

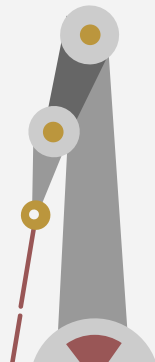
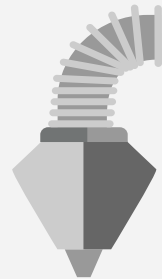
=> Impact la marge

=> La vis est **mauvaise** et elle est correctement prédite comme **mauvaise** donc retour à la fonderie

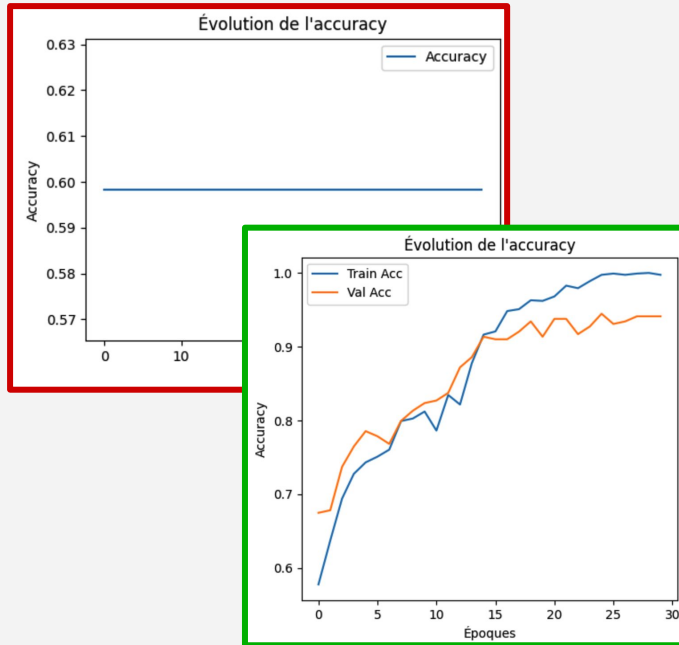
=> Impact l'image de l'entreprise

171	0
117	0

Petit rappel des résultat du modèle initial



Accuracy - performance de notre modèle



Les CNN sont souvent utilisés pour des tâches de classification d'images, et l'accuracy est une métrique de base pour voir si le modèle apprend à bien reconnaître les objets/éléments sur les images.

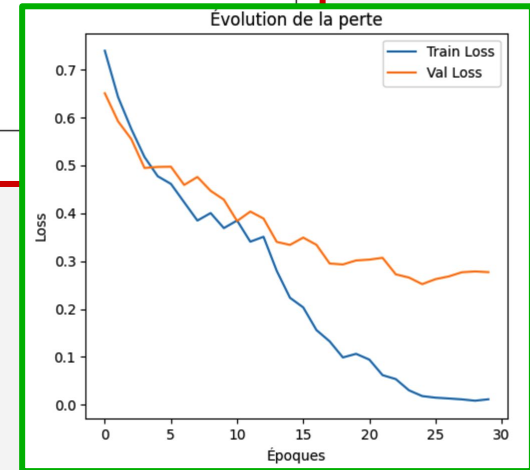
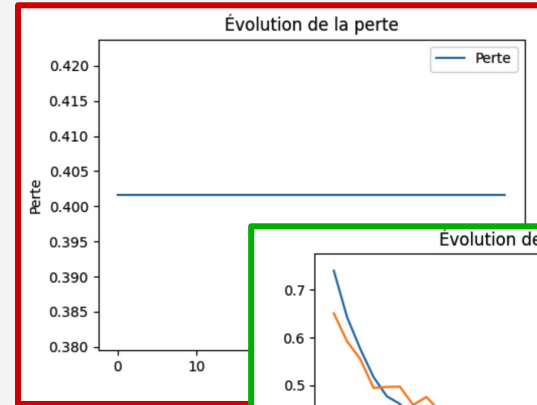
Mesure de la proportion de prédictions correctes faites par le modèle.

- Représente le pourcentage d'exemples où la **prédiction du modèle** correspond à la **vraie valeur**.
- Plus l'accuracy est élevée, mieux le modèle effectue ses prédictions.

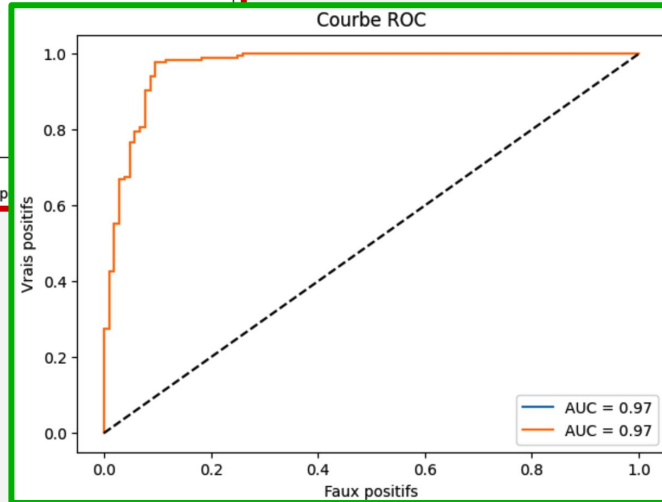
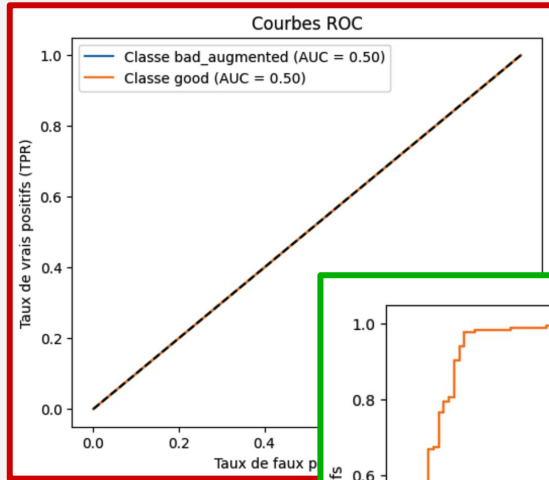
Loss - perte

Mesure de l'erreur commise par le modèle lors de la prédiction.

- Quantifie à quel point les **prédictions du modèle** s'éloignent des **vraies valeurs**.
- C'est la **quantité** que le modèle cherche à **minimiser** pendant l'entraînement pour améliorer ses performances.



ROC



Courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) : Un graphique qui illustre le comportement d'un modèle de classification binaire.

- Exemple : **Bonne / Mauvaise**.
- Montre l'évolution des performances du modèle lorsque l'on **change le seuil de tolérance**.
- Permet de comparer le **taux de vrais positifs (TP)** et le **taux de faux positifs (FP)** à différents seuils.

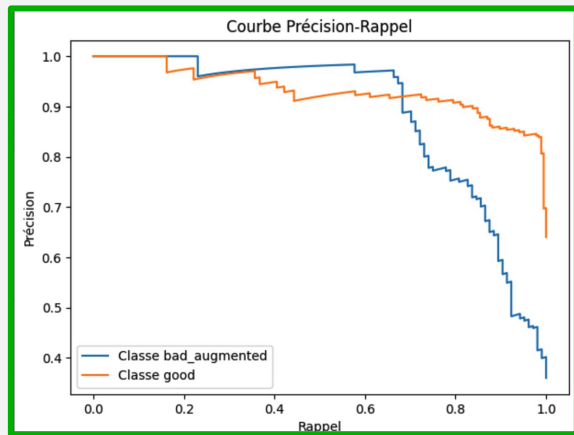
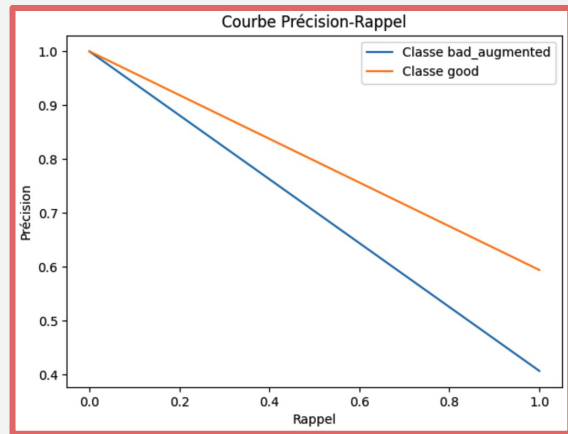
Les deux courbes sont confondu donc le modèle est aléatoire. 50/50



Précision-Rappel

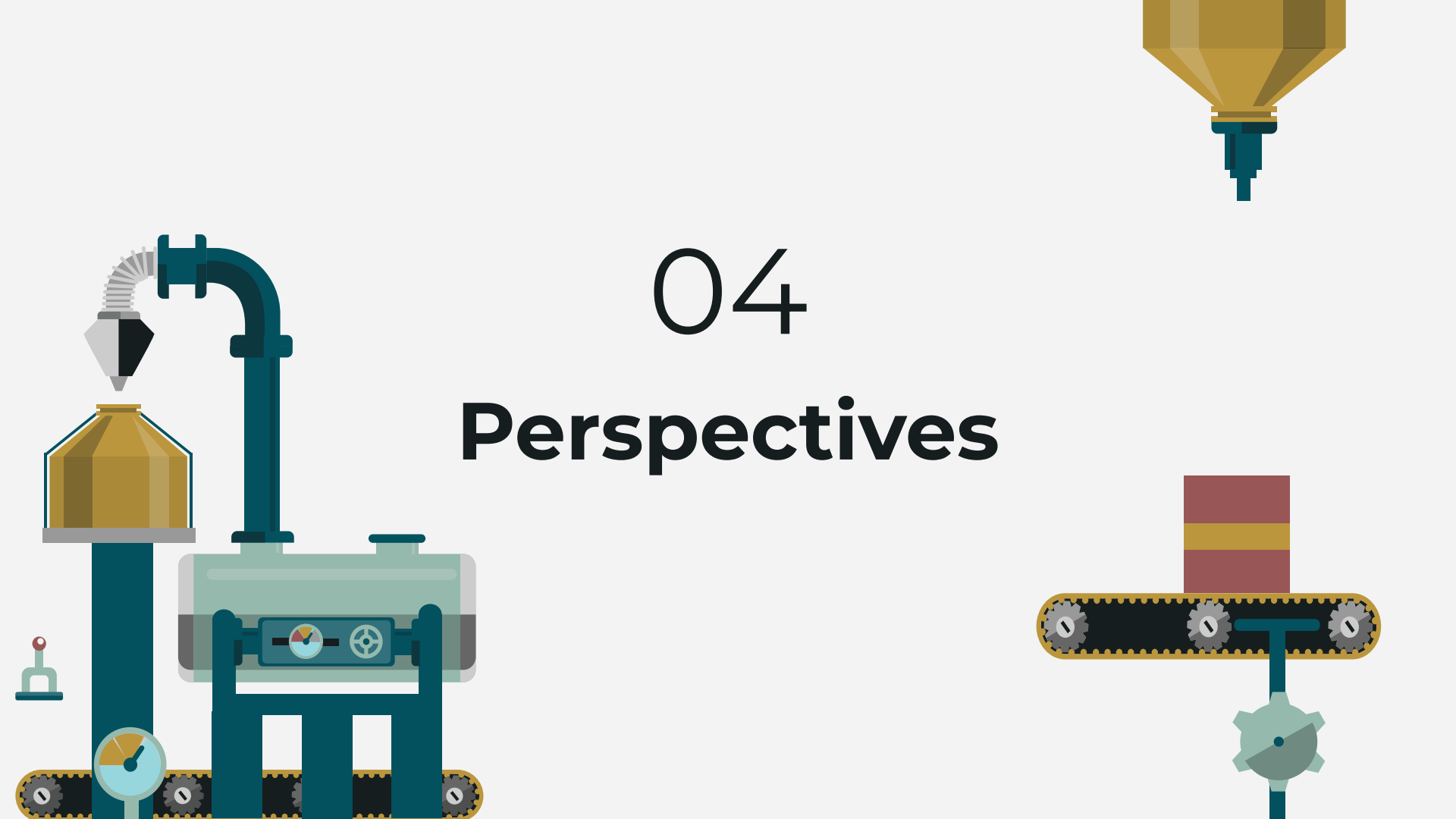
Courbe précision-Rappel : Un graphique qui montre les performances d'un modèle de classification binaire.

- Exemple : Classifier un email comme **spam** ou **non-spam**.
- Permet de visualiser la performance du modèle à **différents seuils de probabilité**.
- Compare les **taux de vrais positifs** (TPR) et les **taux de faux positifs** (FPR).



04

Perspectives



Perspectives



Dataset

Collecter de nouvelles images en conditions réelles et utiliser des GANs (Generative Adversarial Networks) pour générer des données synthétiques permettrait d'équilibrer le dataset et d'améliorer la robustesse du modèle en production.

Architectures

Explorer d'autres architectures et optimiser les hyperparamètres permettrait d'améliorer la détection des défauts et l'adaptabilité du modèle en production.



Perspectives

Extension du modèle à plusieurs classes

Utiliser plusieurs classes pour détecter plus précisément le type de non conformité.

Exemple :

Classe 0 : vis conforme

Classe 1 : vis avec impact

Classe 2 : vis avec le bout plié

Classe 3 : vis sans bout

Ce qui permettrait une analyse plus fine et une gestion optimisée des problèmes de qualité.

Application Streamlit

Refonte de l'application pour améliorer son interface et son ergonomie, avec un accent sur la simplification de l'expérience utilisateur et l'intégration de visualisations plus intuitives.

Permettre de pouvoir tester plusieurs photos en même temps.



MERCI !

Avez-vous des questions ?

