

Projet de fin d'année – L3 IASO

Encadrants :

- Augustin Gervreau-Mercier (augustin.gervreau@dauphine.eu)
- Pablo Mas (Pablo.Mas@sanofi.com)

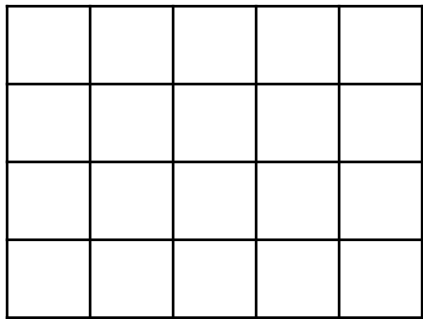
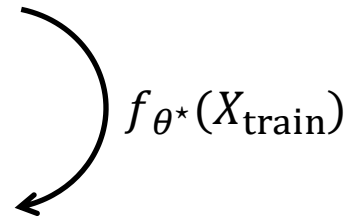
Référent : Tony Bonnaire (tony.bonnaire@ens.fr)



Répondre à une problématique industrielle ou scientifique à **partir de données** en battant l'**algorithme de benchmark** selon une **métrique** choisie par l'organisateur \mathcal{L}

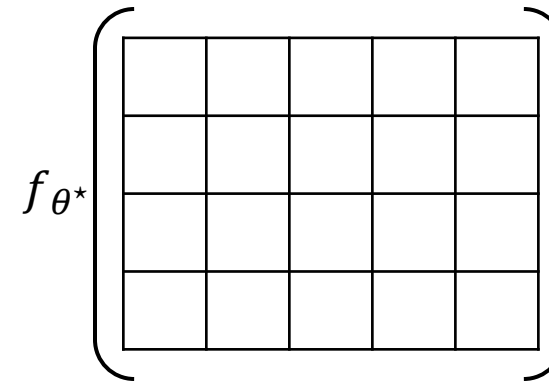
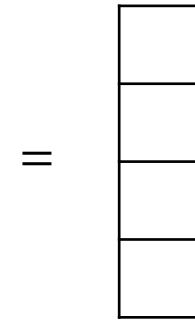
1

Ensemble d'entraînement pour créer et évaluer des modèles f_{θ}

 X_{train}  y_{train} 

2

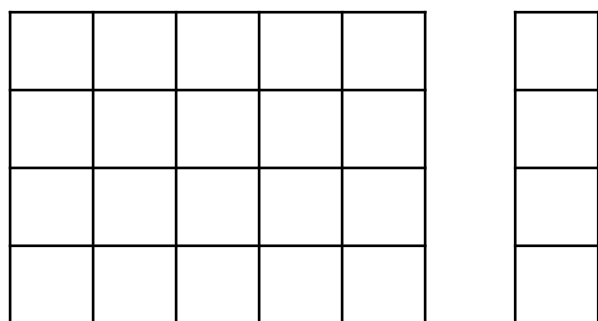
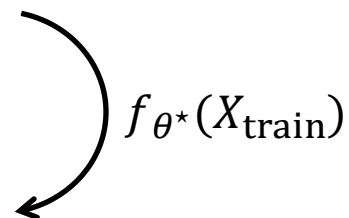
Ensemble de test (labels inconnus) pour comparer les participants

 X_{test}  $=$ \hat{y}_{test} 

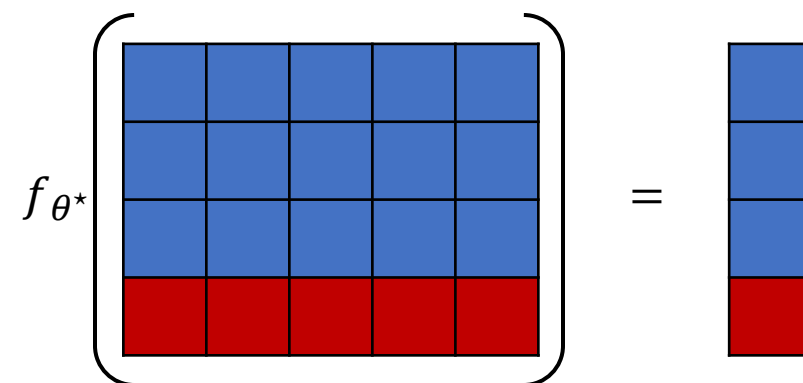
Calcul $\mathcal{L}(\hat{y}_{\text{test}}, y_{\text{test}})$

🎯 Répondre à une problématique industrielle ou scientifique à **partir de données** en battant l'**algorithme de benchmark** selon une **métrique** choisie par l'organisateur \mathcal{L}

1 Ensemble d'entraînement pour créer et évaluer des modèles f_{θ}

 X_{train} y_{train}  $f_{\theta^*}(X_{\text{train}})$

2 Ensemble de test (labels inconnus) pour comparer les participants

 X_{test} \hat{y}_{test} Calcul $\mathcal{L}(\hat{y}_{\text{test}}, y_{\text{test}})$

Séparation de l'ensemble de test en un **ensemble public** et un **ensemble privé*** (sur lequel vous aurez les résultats une fois par jour) pour **éviter le sur-apprentissage**

*accessible le 14/04/25



Prédiction de la prochaine place boursière d'une transaction

<https://challengedata.ens.fr/challenges/40>



Classification (parmi six) de la prochaine place boursière d'une transaction à partir de carnets d'ordre et d'historique d'échanges pour l'actif en question.



959,505 transactions avec pour chacune les données du **carnet d'ordre** et un **historique** pour l'actif d'intérêt.
(Environ 400 actifs sur 250 jours)

Carnet d'ordre : Information sur les deux prix le plus haut des acheteurs et les deux prix les plus bas des vendeurs et des fonctions de ces prix moyennés (différences, etc.),

Historique : Description des 10 derniers échanges pour cet actif (prix, nombre, place boursière).

Métrique Précision de la classification mutli-classe

Benchmark Place du précédent échange dans l'historique ($\mathcal{L}_{\text{test}} = 36.78$)



Prédire si une patiente est atteinte du cancer du sein

<https://challengedata.ens.fr/challenges/18>

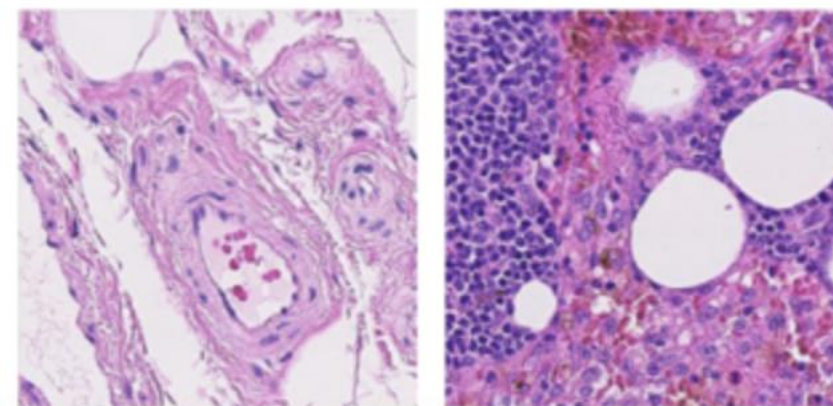


Classification binaire faiblement supervisée d'images histologiques (observation de tissus biologiques) pour classer les patientes atteintes de cancer du sein.



Tuiles issues des **images histologiques de 398 patientes**.

- Pour chacune, au maximum 1000 tuiles (images de tissus de taille 224×224) sont disponibles. **Seulement 11 patientes sont entièrement annotées (10,024 tuiles au total).**
- Sont aussi fournis : les features d'un ResNet pré-entraîné sur ImageNet.



Exemples de tuiles tumorales (à gauche) et non tumorales (à droite)



Métrique

Aera under the curve (AUC)

$$AUC = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^{n_1} \sum_{j=1}^{n_2} \delta(\hat{y}_i \geq y_j)$$

Benchmark

Régression logistique sur la moyenne des features obtenues par un réseau de neurones résiduel.
($AUC_{\text{test}} = 0.7$)



Relevé automatique de compteur d'eau

<https://challengedata.ens.fr/challenges/30>



Classification sur les entiers de l'indice d'un compteur d'eau à partir de photos clients (3 derniers chiffres)



L'ensemble d'entraînement dispose de $n = 793$ images de tailles variables et de qualités hétérogènes de compteurs d'eau prises par des clients. Pour chaque image, on dispose de l'annotation humaine associée (l'indice du compteur d'eau).

Problèmes : Compteurs pas toujours verticaux, présence de terre, différents compteurs, etc.



Métrique

Coût binaire 0-1

$$\mathcal{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta(\hat{y}_i = y_i \bmod 1000)$$

Benchmark

CNN (<https://arxiv.org/abs/1902.09600>) ($\mathcal{L}_{\text{test}} = 0.22$)



Exemple d'une photo client d'un compteur d'eau. En noir les m³, en rouge les L. On cherche à prédire uniquement les m³.



Proposer et présenter vos solutions de ML à l'un des problèmes précédents



Ne vous lancez pas dans un algorithme compliqué dès le départ : analysez les données, construisez des modèles simples et comprenez pourquoi ils fonctionnent/ne fonctionnent pas, puis améliorez-les !

ETAPES

- 1 Créer un compte sur le site <https://challengedata.ens.fr>
- 2 **S'inscrire au cours « L3 IASO Projets 2025 » sur la page du challenge sélectionné**
- 3 Constituer des **groupes de 2** pour travailler
- 4 **AVANT LE 12/02/25** : Envoyez vos groupes (2 max.) et choix de sujet à tony.bonnaire@ens.fr
- 5 Chercher des solutions et interagissez avec votre encadrant !



Présentation orale

- 20 minutes de présentation + 5 minutes de questions
- Coefficient 0.5



Rapport écrit

- Entre 5 (minimum) et 8 pages (maximum)
- Coefficient 0.5

QUELQUES CONSIGNES

Date à préciser (semaines du
19/05 ou 26/05)

- Repartez du contexte et expliquez pour le ML est utile ici, présentez les données et votre pré-analyse.
- Présentez ensuite les approches implémentées et le fonctionnement des algorithmes utilisés.
- Battre le benchmark n'est pas l'objectif principal : il faut comprendre, analyser et justifier votre algorithme
- Vous pouvez inspirer de méthodes trouvées sur internet, dans des articles, etc.
- Avis sur les sources d'erreurs, signes de sur-apprentissage (validation vs test public vs **test privé** → **accessible le 14/04/25**), les avantages et inconvénients de votre approche et des pistes d'amélioration