

Introduction aux systèmes cognitifs et chatbots en santé

Dr Asmaa BENGUEDDACH





Formation des médecins

IBM Watson

L'UNIVERSITÉ
de la santé

Pourquoi appliquer Watson en santé ?

“La Médecine est devenue trop complexe. Seul 20% du savoir utilisé par le clinicien est aujourd’hui appuyé par des preuves.”

Steven Shapiro
Chief Medical & Scientific Officer
University Pittsburgh Medical Center


Medical info is doubling every 5 years


81% of physicians spend < 5 hrs / month reading medical journals


1.5M errors in the way medications are prescribed, delivered and taken


\$750B, or 30 cents of every dollar, is wasted in US alone




 Reset Thread

 Light Mode

 OpenAI Discord

 Updates & FAQ


 Log out




Nous avons des indications préoccupantes chez Mme Benali, suggérant un possible cancer du pancréas. Les symptômes et les résultats des tests d'imagerie sont évocateurs.





Quels ont été les résultats spécifiques des tests d'imagerie que vous avez obtenus ?


 Try again




 Reset Thread

 Light Mode

 OpenAI Discord

 Updates & FAQ

 Log out




Nous avons des indications préoccupantes chez Mme Benali, suggérant un possible cancer du pancréas. Les symptômes et les résultats des tests d'imagerie sont évocateurs.




Quels ont été les résultats spécifiques des tests d'imagerie que vous avez obtenus ?





Nous avons réalisé une série d'examens, notamment une tomodensitométrie (TDM) et une endoscopie. La TDM a révélé une masse solide dans la région du pancréas, avec un élargissement du canal pancréatique. L'endoscopie a montré des anomalies dans le canal pancréatique également.


 Try again


>

 Reset Thread

 Light Mode

 OpenAI Discord

 Updates & FAQ

 Log out



Nous avons des indications préoccupantes chez Mme Benali, suggérant un possible cancer du pancréas. Les symptômes et les résultats des tests d'imagerie sont évocateurs.




Quels ont été les résultats spécifiques des tests d'imagerie que vous avez obtenus ?




Nous avons réalisé une série d'examens, notamment une tomodensitométrie (TDM) et une endoscopie. La TDM a révélé une masse solide dans la région du pancréas, avec un élargissement du canal pancréatique. L'endoscopie a montré des anomalies dans le canal pancréatique également.





Ces constatations sont compatibles avec une possible tumeur pancréatique. Avez-vous identifié d'autres éléments dans les antécédents médicaux de Mme Benali qui pourraient étayer cette hypothèse ?


 Try again




 Reset Thread

 Light Mode

 OpenAI Discord

 Updates & FAQ

 Log out



Nous avons des indications préoccupantes chez Mme Benali, suggérant un possible cancer du pancréas. Les symptômes et les résultats des tests d'imagerie sont évocateurs.



Quels ont été les résultats spécifiques des tests d'imagerie que vous avez obtenus ?




Nous avons réalisé une série d'examens, notamment une tomodensitométrie (TDM) et une endoscopie. La TDM a révélé une masse solide dans la région du pancréas, avec un élargissement du canal pancréatique. L'endoscopie a montré des anomalies dans le canal pancréatique également.




Ces constatations sont compatibles avec une possible tumeur pancréatique. Avez-vous identifié d'autres éléments dans les antécédents médicaux de Mme Benali qui pourraient étayer cette hypothèse ?





Elle n'a pas de antécédents familiaux de cancer du pancréas, mais elle a été diagnostiquée avec une pancréatite aiguë il y a un an


 Try again




 Reset Thread

 Light Mode

 OpenAI Discord

 Updates & FAQ

 Log out



Nous avons des indications préoccupantes chez Mme Benali, suggérant un possible cancer du pancréas. Les symptômes et les résultats des tests d'imagerie sont évocateurs.



Quels ont été les résultats spécifiques des tests d'imagerie que vous avez obtenus ?



Nous avons réalisé une série d'examens, notamment une tomodensitométrie (TDM) et une endoscopie. La TDM a révélé une masse solide dans la région du pancréas, avec un élargissement du canal pancréatique. L'endoscopie a montré des anomalies dans le canal pancréatique également.




Ces constatations sont compatibles avec une possible tumeur pancréatique. Avez-vous identifié d'autres éléments dans les antécédents médicaux de Mme Benali qui pourraient étayer cette hypothèse ?



Elle n'a pas de antécédents familiaux de cancer du pancréas, mais elle a été diagnostiquée avec une pancréatite aiguë il y a un an



La pancréatite aiguë peut parfois être un signe précurseur de problèmes plus graves, y compris des tumeurs. Avez-vous évalué les marqueurs tumoraux dans ses analyses sanguines ?

 Try again



Introduction : Qu'est-ce qu'un système cognitif ?

- Les systèmes cognitifs imitent les processus humains comme la perception, l'apprentissage et la prise de décision. Contrairement aux systèmes traditionnels, ils apprennent à partir de données pour fournir des réponses basées sur des analyses complexes.

01

Motivation



Apprentissage automatique dans le domaine de la santé

- Apprentissage supervisé dans les diagnostics médicaux : détection rapide et précise du cancer, maladies cardiaques, etc.
- Analyse des images médicales : IRM, radiographies.
- Prédiction des résultats de traitements et gestion des maladies chroniques.

A 3D rendering of a grassy island floating in a blue sky. The island is covered in green grass and has a brown, textured base. A bright yellow sun is visible in the upper left, partially obscured by a large white cloud. Another smaller white cloud is on the right. The text "National Registry Network of Cancer" is overlaid on the island in a white, bold, sans-serif font.

National Registry Network of Cancer

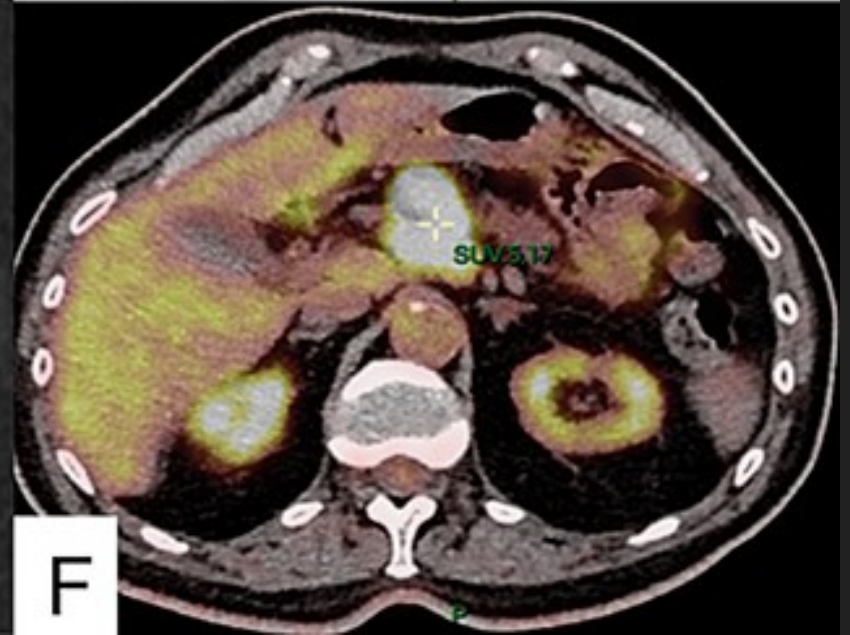
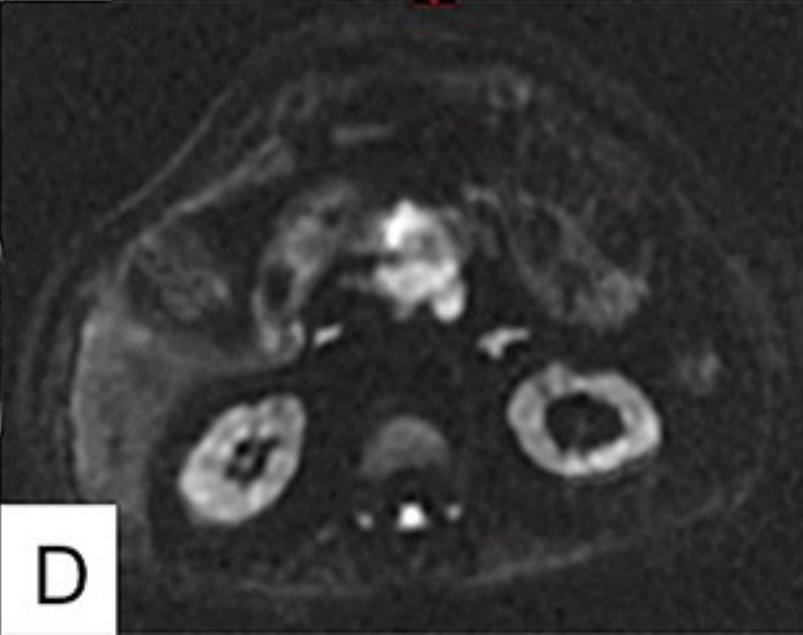
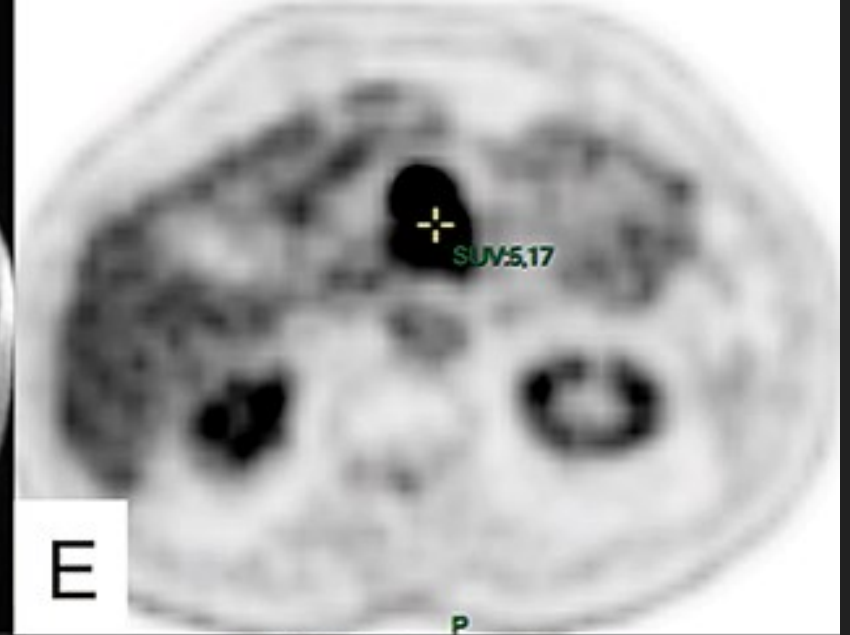
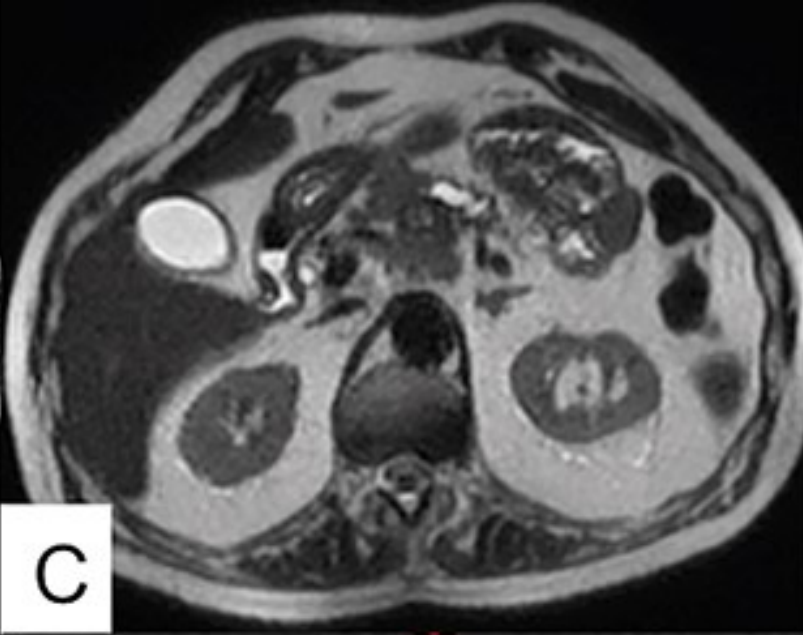


**In Algeria
Cancer cases are projected to climb
from 42,720 in 2015 to 61,031 by
2025 !!!**



Facing the Rise of Cancer in Algeria: Can Machine Learning Offer Hope?

Neuroendocrine Tumors: What Are They?





WE WANT TO IDENTIFY PATIENTS AT AN EARLY STAGE



slow-growing and remain non-specific symptoms

Neuroendocrine tumors (NETs) present a diagnostic challenge due to non-specific symptoms



develop in different organs

NETs can develop in different organs, leading to a variety of symptoms.



delays in diagnosis

NETs are rare, which can cause delays in diagnosis.



NETs requires a multidisciplinary

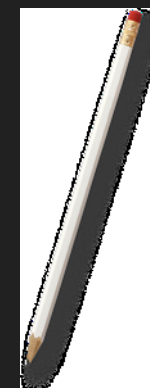
Diagnosing NETs requires a multidisciplinary approach and can be complex due to their similarity to normal tissues.

How to Improve Diagnosis ?



02

How to Proceed ?



Paper status of patient files in the archives room

21



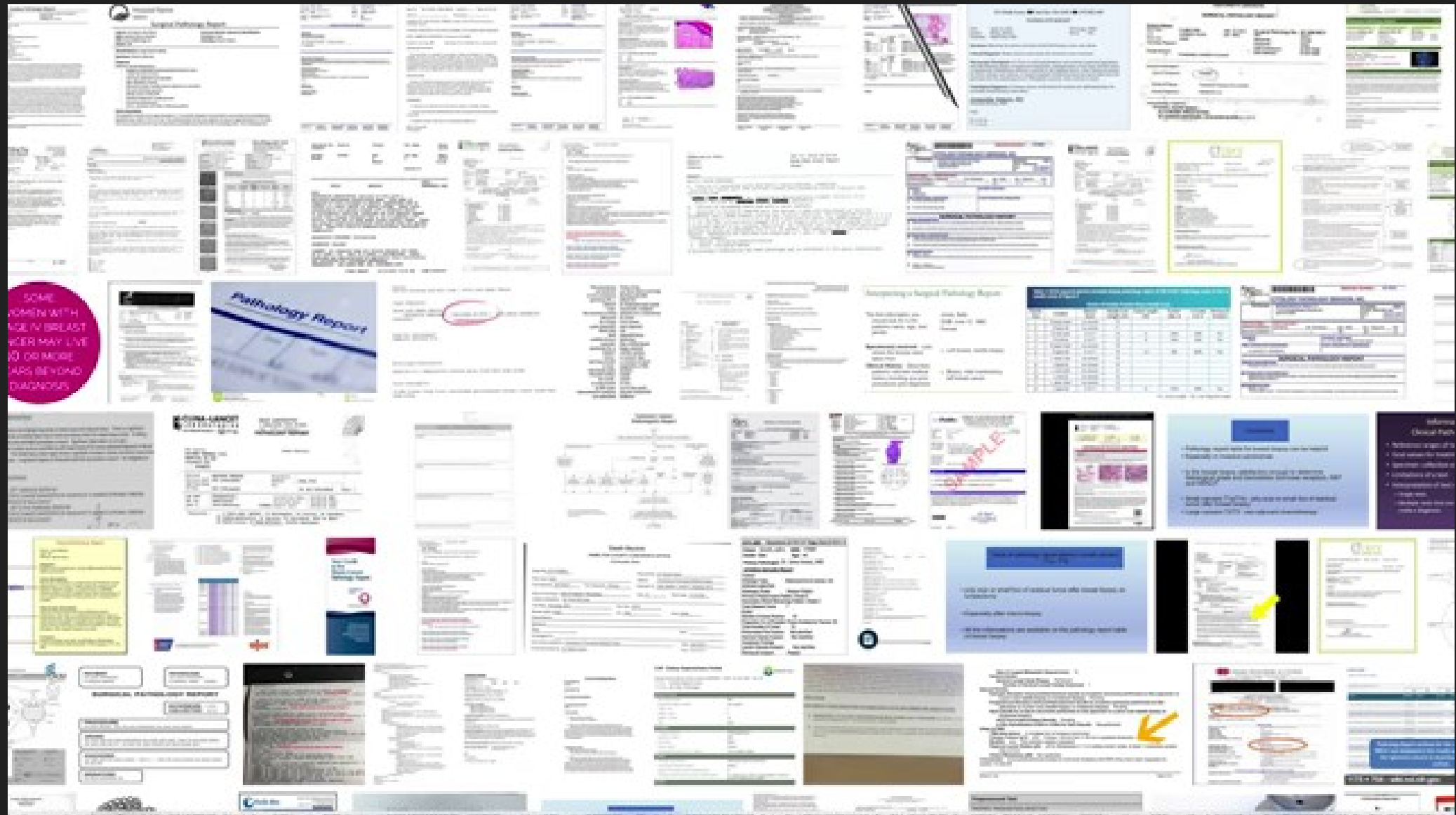
Digitization of Medical Records

22



Digitizing Physician Expertise

23





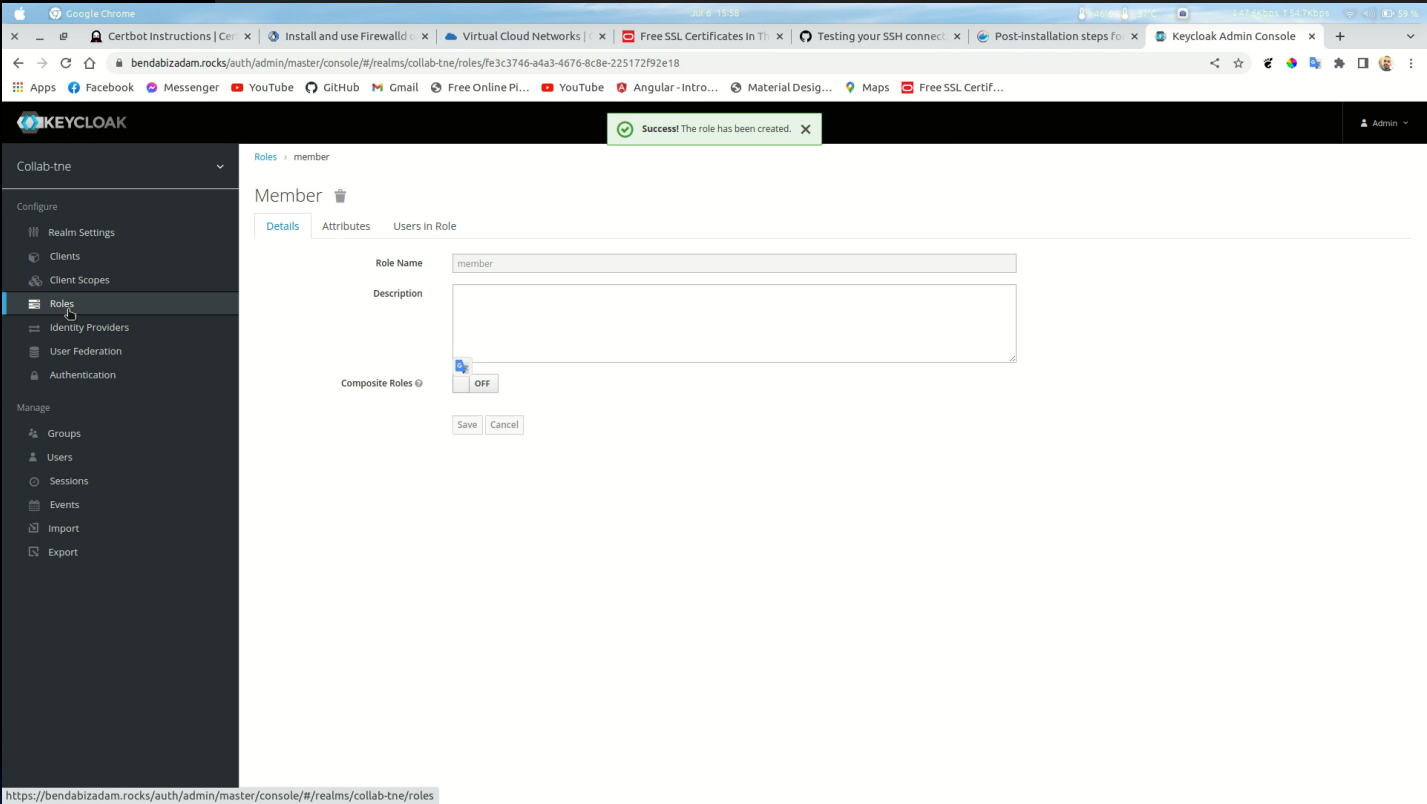
Building Knowledge from Experts

Database Cleaning

25

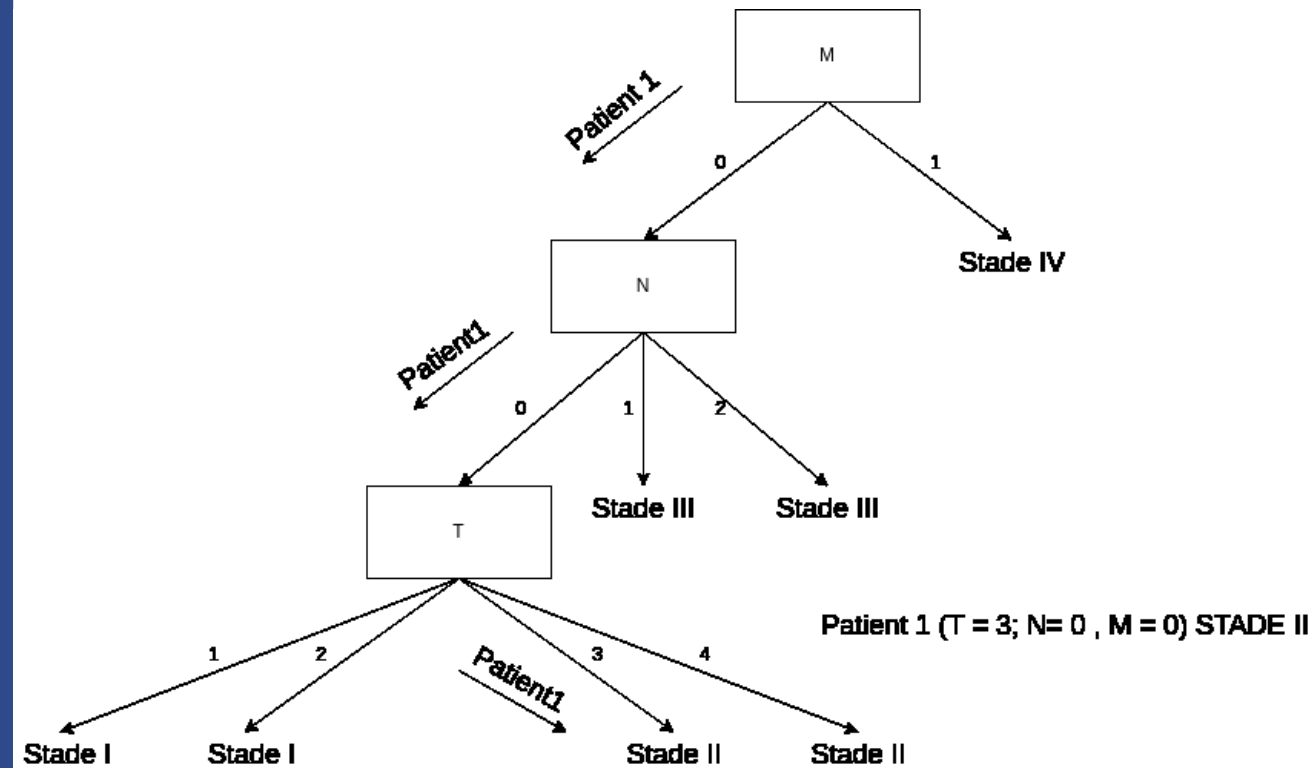
The screenshot displays a web-based interface for database cleaning. On the left, a sidebar contains a 'Filters' section with expandable categories: 'Carcinomas' (with sub-items DCIS, ILC, IDC, and checkboxes for Cancer NOS and In situ NOS), 'Myxoid' (with ADH and a green status indicator), and 'TumorMarkers' (with LymphNodes, CancerFeatures, Other, and MetaData). A red 'Export Table' button is at the bottom of the sidebar. The main area shows a 'Select fields' dropdown set to 'Add column' and a table with 7 columns: DCIS, ILC, LDC, Pathologic, IDC, Lateral/Resection, and ADH. The table contains 10 rows of data, mostly with 'Absent' or 'Present' values. An orange overlay in the bottom right corner states '96% ACCURACY' and 'Database of 90k patients with 160k reports'. At the bottom left of the interface, a status message reads 'Documents matching query: 8142'.

DCIS	ILC	LDC	Pathologic	IDC	Lateral/Resection	ADH
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present
Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Present



The steps of the decision tree algorithm

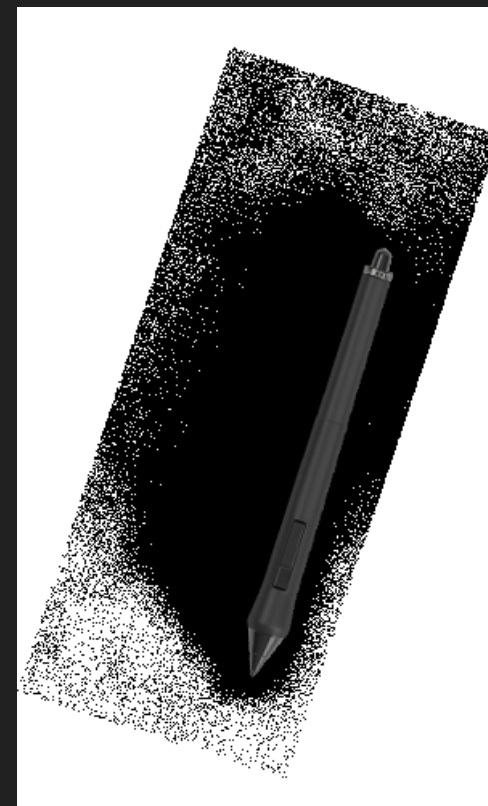
27





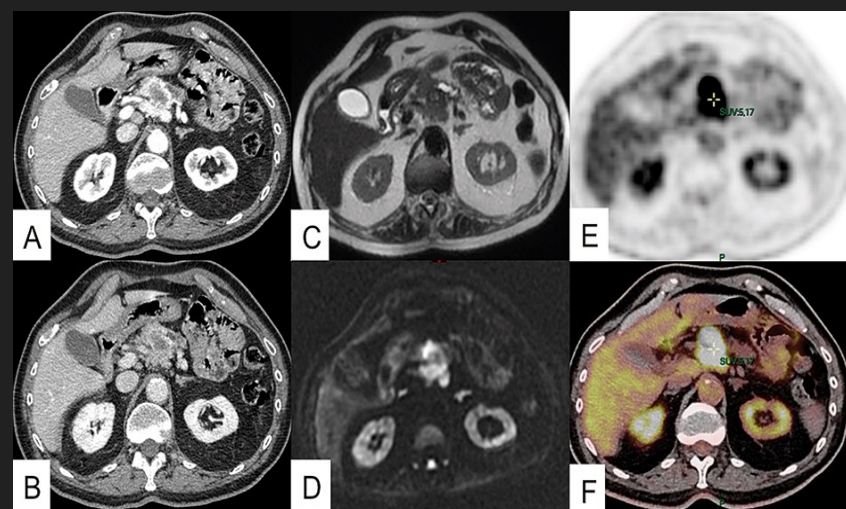
03

Challenges



Extracting the Features

29



Pathology Report:

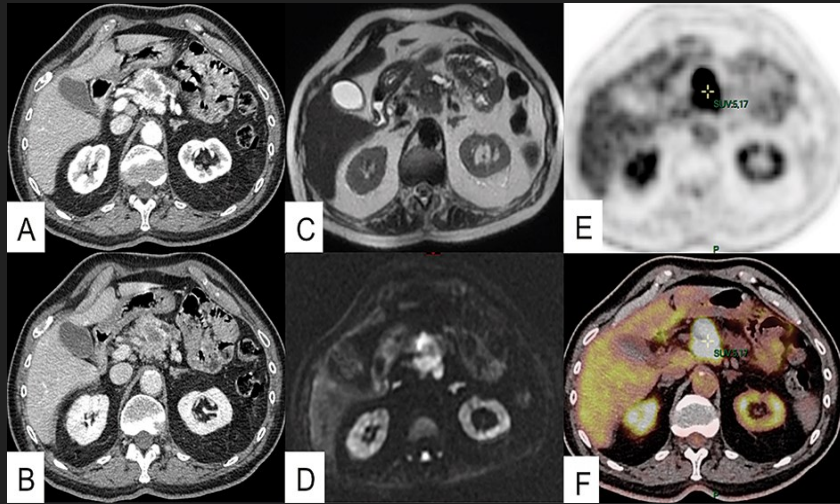
REMOVED_ACCESSION_ID
ACCESSIONED ON: REMOVED_DATE
CLINICAL DATA: Carcinoma right breast. ***
FINAL DIAGNOSIS *** LYMPH NODE
(SENTINEL), EXCISION (
REMOVED_CASE_ID): METASTATIC
CARCINOMA IN 1 OF 1 LYMPH NODE.
NOTE: The metastatic deposit spans 0.13cm
and is identified on H&E and cytokeratin
immunostains. A second cytokeratin-positive,
but cauterized focus likely also represents
metastatic tumor (<0.1cm). There is no
evidence of extranodal extension. (BREAST
RIGHT), EXCISIONAL BIOPSY (
REMOVED_ACCESSION_ID :
REMOVED_CASE_ID -B): INVASIVE
DUCTAL CARCINOMA (SEE TABLE #1).
DUCTAL CARCINOMA IN-SITU, GRADE 1.
ATYPICAL DUCTAL HYPERPLASIA,
LOBULAR NEOPLASIA (ATYPICAL
LOBULAR HYPERPLASIA). TABLE OF
PATHOLOGICAL FINDINGS #1 INVASIVE
CARCINOMA Tumor size: Cannot evaluate.
Grade: 1. Lymphatic vessel invasion: Not
identified. Blood vessel invasion: Not
identified. Margin of invasive carcinoma:
Invasive carcinoma extends to less than
0.2cm from the inferior margin of the

GRADE: 3
ER/PR: NEG
HER2: NEG
...

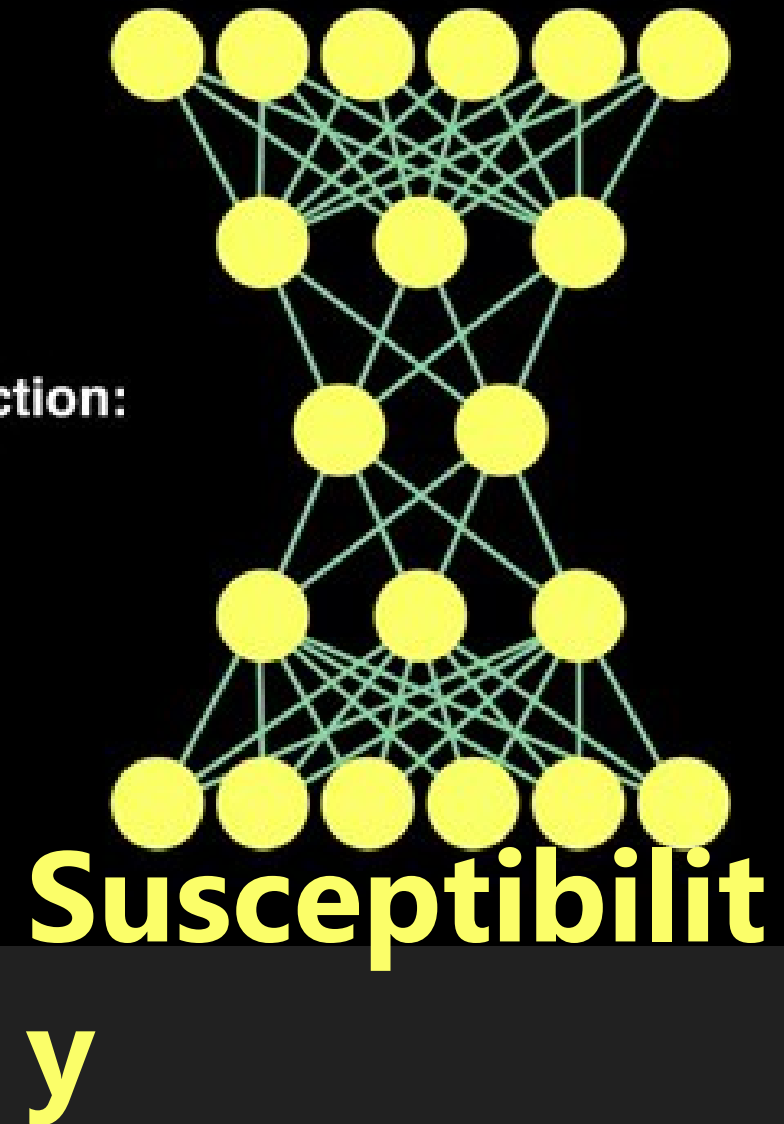
TREATMENT

Innovations in Our Approach

30

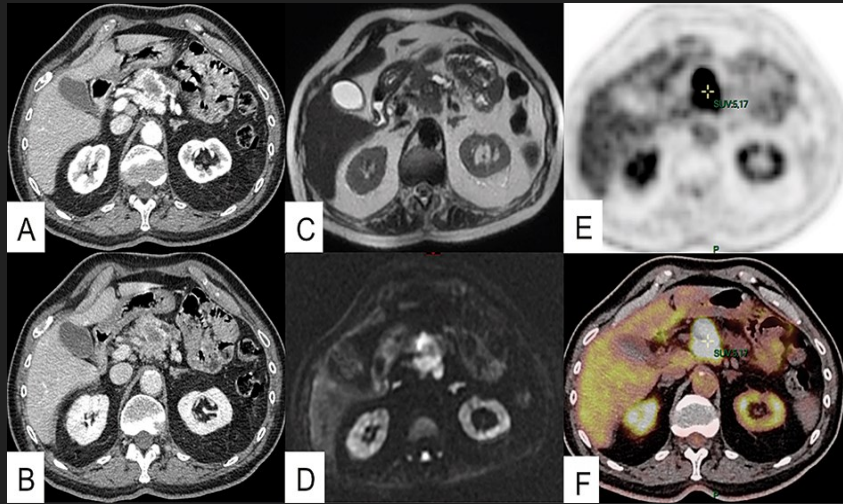


Cancer Detection:
.93 AUC

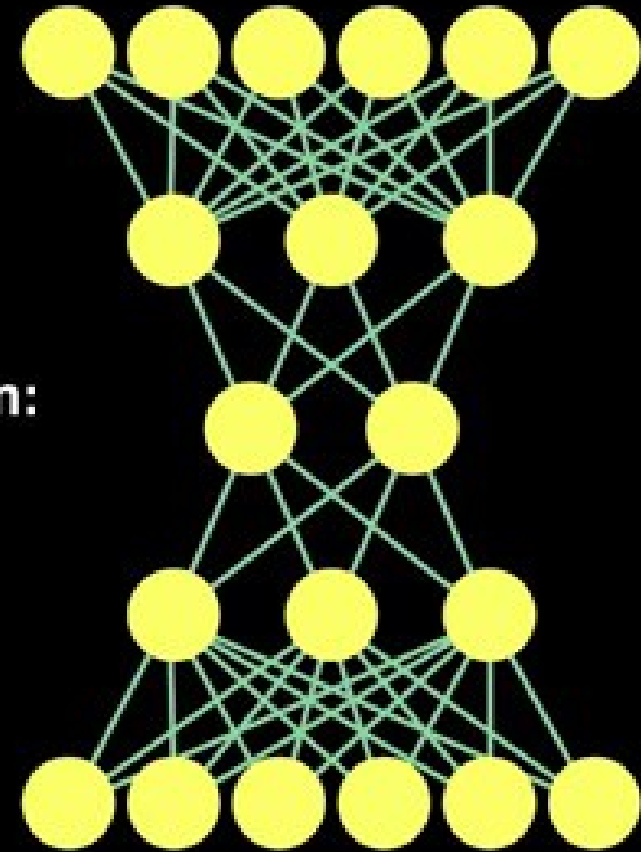


Innovations in Our Approach

31



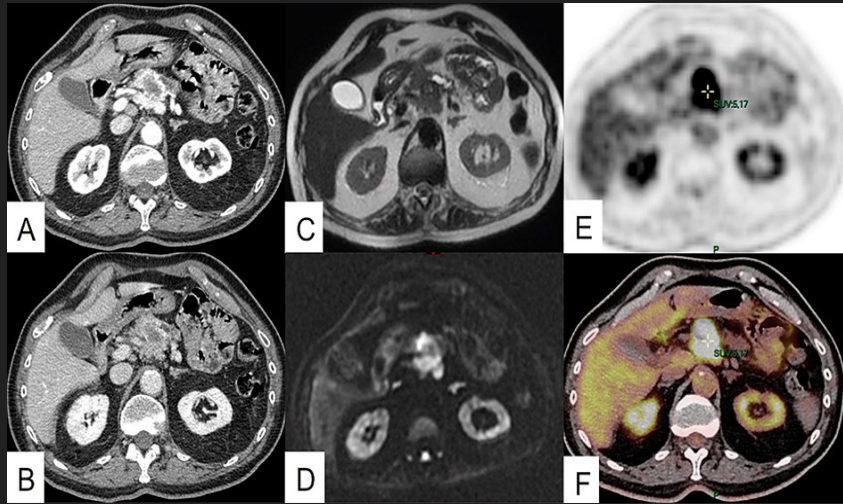
Cancer Detection:
.93 AUC



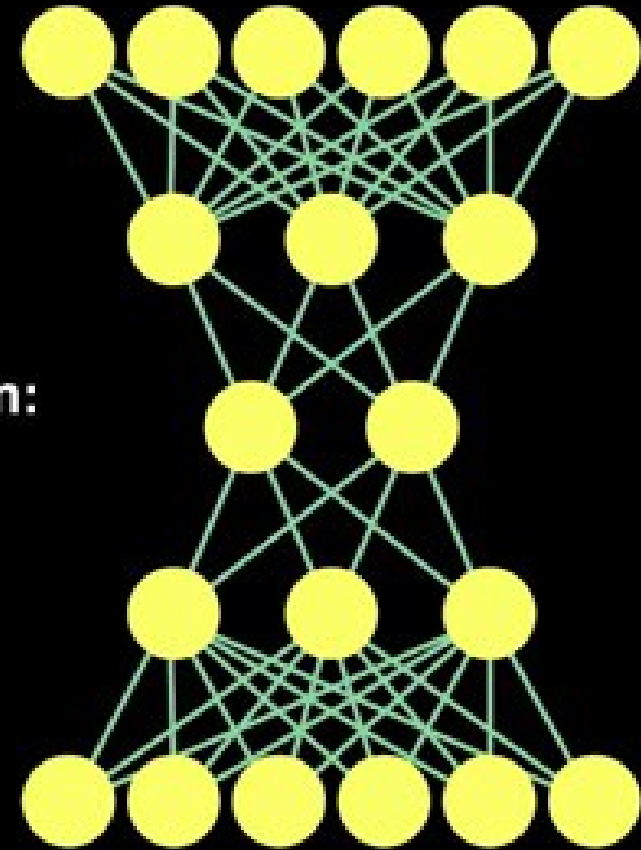
Diagnosis

Innovations in Our Approach

32



Cancer Detection:
.93 AUC

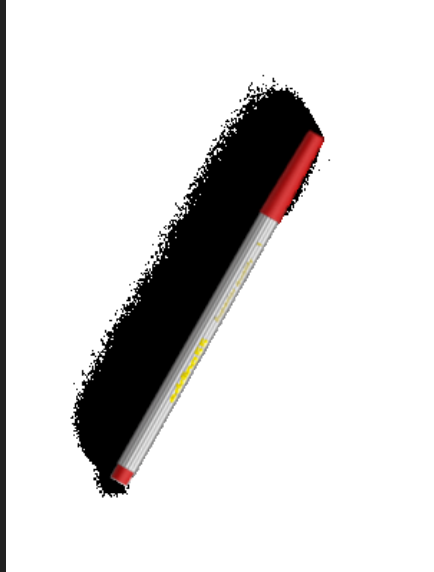


Survivability



04

Existing literature



Cancer Step	Reference	ML Algorithms	The Best Classifier	Performance Metrics
Susceptibility	[6]	Decision Tree, SVM, Logistic Regression	SVM, accuracy rate: 98%	Accuracy
	[5]	ANN, NB, KNN, SVM, DT, Logistic Regression	SVM, accuracy rate: 94.6%	Accuracy
	[7]	KNN, NB, CART, SVM	SVM, accuracy rate: 99%	Accuracy
Diagnosis	[9]	Logistic Regression, Conditional Inference Tree	>0.8	Discrimination, Precision
	[10]	CNN, Ensemble Approach	Not mentioned	Sensitivity, Specificity, F1 score, Accuracy
	[12]	ANN	ANN, accuracy rate: 92.7%	Confusion Matrix, Specificity, Sensitivity, Accuracy
Survivability	[14]	LR, NB, C5.0, RF, SVM, ANN	ANN scores of 0.87	AU-ROC
	[13]	C-SVC, NU-SVC, RF, AdaBoost, XG Boost, NB	XG Boost AUC of 0.87	ROC/AUC
	[16]	Voting Ensembles, LR, KNN, DT, SVM, RF, XG Boost, Light GBM, NGB	XG Boost, all indicators > 70	Accuracy, Recall, F1-Score

06

Conclusion et Recommandations



In conclusion, although medical AI presents promising opportunities to fight cancer, resolving legal and ethical issues should be prioritized. A strong framework, combined with awareness and guidance for digital transformation, is essential for these advancements to truly benefit patients while ensuring their privacy and adherence to medical ethical standards. Otherwise, there is a risk of these skills and capabilities being drawn toward competitors.

Applications pratiques : IBM Watson en oncologie

- Watson aide au diagnostic et personnalise les traitements selon le génome du patient.
 - Diagnostic assisté basé sur les dossiers médicaux.
 - Personnalisation des thérapies en fonction des mutations génétiques.

IBM Watson dans le secteur de la santé

- Fonctionnement d'IBM Watson :
- Analyse massive de données (dossiers médicaux, essais cliniques).
- Traitement du langage naturel pour interpréter des documents complexes.
- Recommandations basées sur des preuves médicales.

Méthodes d'apprentissage utilisées par Watson

- Apprentissage supervisé : basé sur des données étiquetées.
- Apprentissage non supervisé : découverte de patterns cachés.
- Mise à jour continue des connaissances.

Conclusion

- L'intelligence artificielle, avec des systèmes comme IBM Watson, joue un rôle clé dans l'amélioration des soins de santé personnalisés. Elle permet une prise de décision basée sur des données et une médecine de précision.

Les chatbots en santé comme projet

