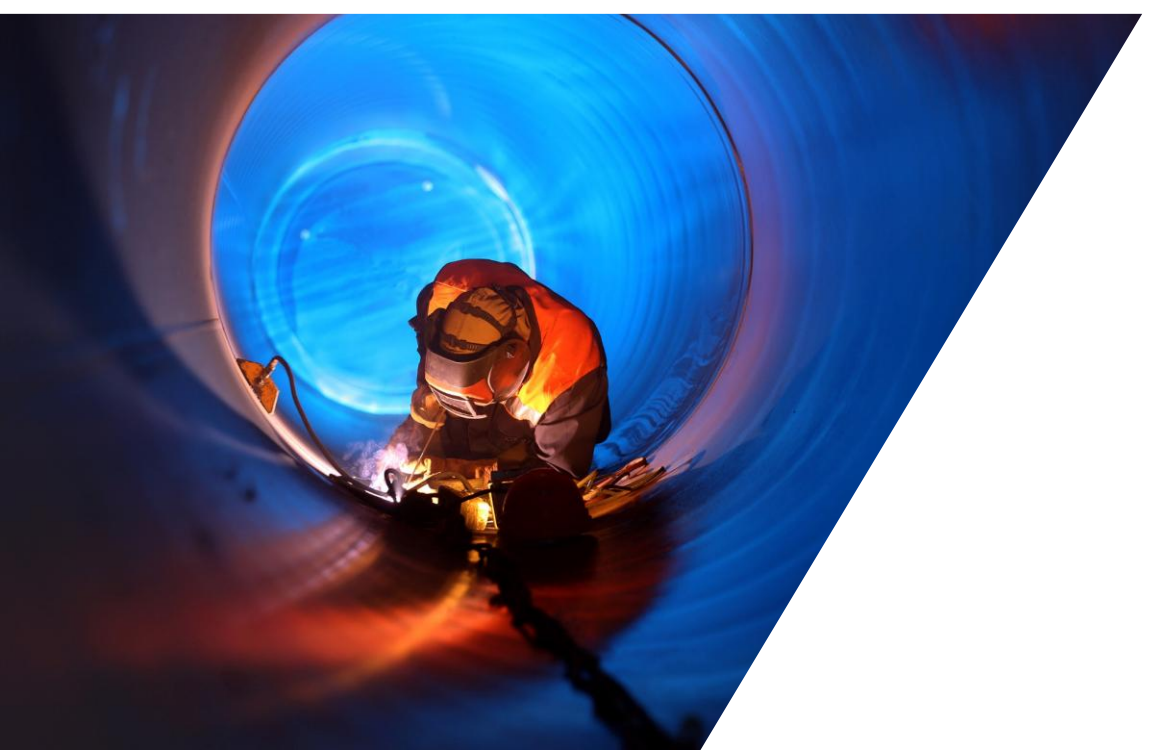


Two workers in orange safety vests and red hard hats are kneeling on a concrete floor, examining a large, curved, metallic structure. The structure appears to be part of a large industrial machine, possibly a turbine or a large pipe. The workers are looking at a document or a set of plans. The scene is dimly lit, with a strong light source coming from the left, creating a dramatic effect.

BENOIT CABIROL | JUILLET 2025 | NANTES

A worker in a red safety vest and helmet is working inside a large, circular, metallic structure. The worker is positioned at the bottom of the frame, looking up towards the center. The structure is illuminated with a bright blue light, creating a strong contrast with the dark background. The worker is holding a tool or a device, and there is a small flame or light source near the bottom of the structure.

Connectivité des systèmes de contrôle & fichiers .NDE

PRECEND Journée technique : NDE 4.0



01

Notre Approche vers le NDE 4.0

02

Le format de fichier .nde et ses évolutions

03

Application du format de fichier ouvert et ses considérations

04

NDT Device API : Protocole de pilotage

05

Démonstration

1

Notre Approche vers le NDE 4.0

Plateforme logicielle ouverte pour NDE 4.0

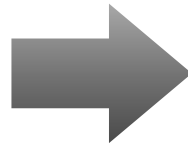
Open Standards

Open File Format

Open APIs

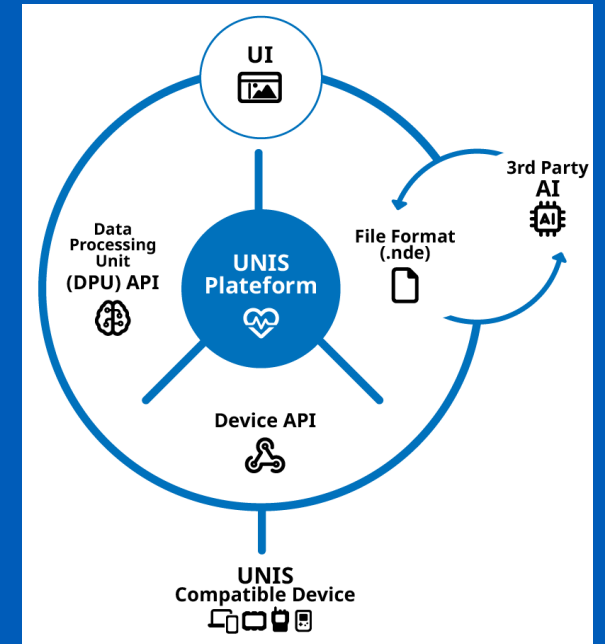
Customization

Modularity



Unified
NDT
Inspection
Software
Platform

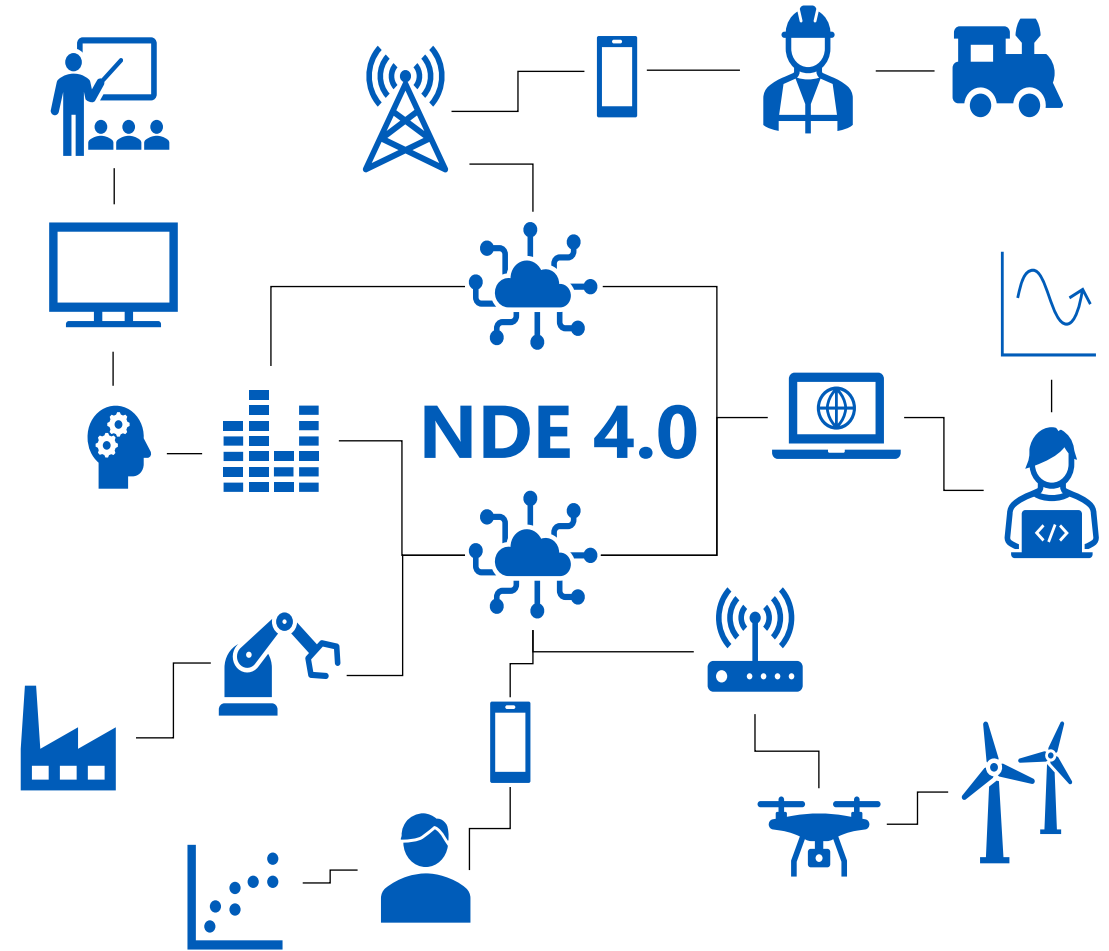
EVIDENT™



Plateforme logicielle **ouverte** pour NDE 4.0 déployée sur tous nos futurs instruments

Pourquoi un nouveau format de fichier?

- Les données ont une valeur considérable
- La complexité des données augmente
- Le volume des données explose
- **Besoin accru de collaboration, d'interopérabilité et de transparence**
- **Réglementation et normes**
- **NDE 4.0** est le prochain grand pas en avant



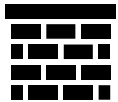
Limitations des formats de fichier propriétaire



Principaux fabricants d'instruments = technologies propriétaires



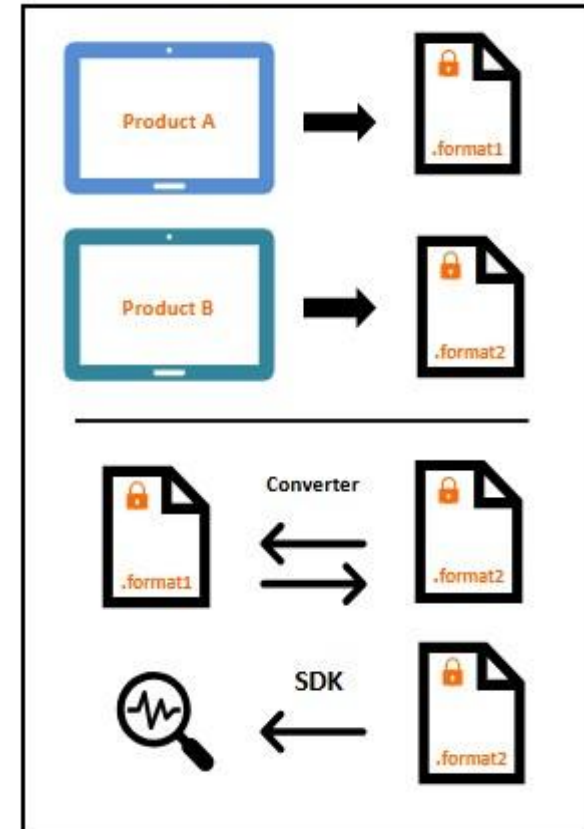
La conversion, l'extraction et la lecture des données sont complexes et coûteuses



Les petites entreprises dotées d'une expertise spécialisée doivent s'associer

**Besoin d'une plateforme de développement ouverte,
basée sur des normes non-propriétaires**

Typical situation



Format de fichier .NDE

Le format de fichier ouvert **.nde** : introduit en Octobre 2022 et **déjà déployé**

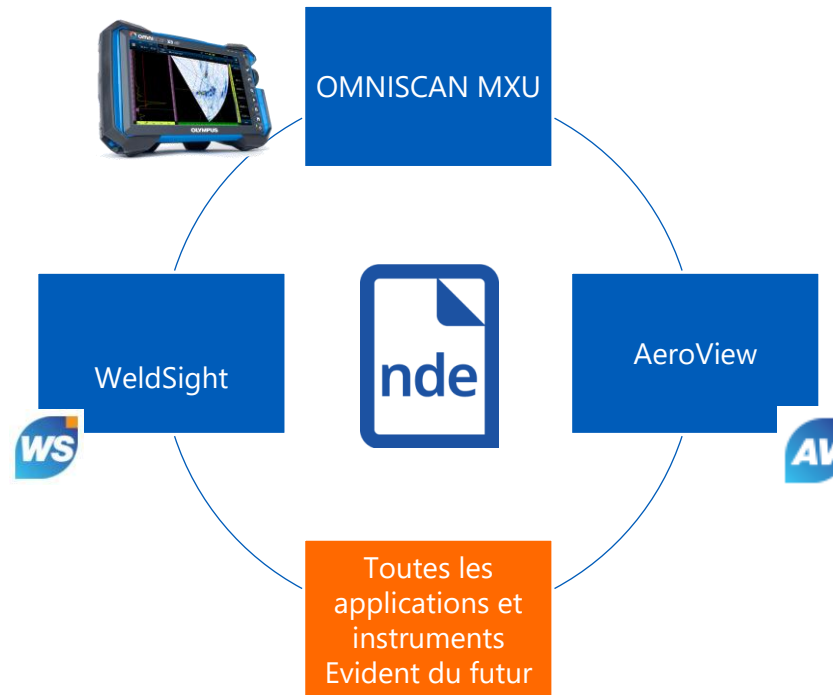
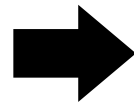
Open Standards & Doc

Open File Format

Open APIs

Customization

Modularity



Permettre l'accès aux données sans SDK ni logiciel propriétaire



Introduction au fichier ouvert .NDE

- Le format de fichiers **nde** a été introduit avec la version MXU5.11 (logiciel embarqué de l'Omniscan) en Octobre 2022
- Une nouvelle version a été déployée chaque trimestre comme suit:

October 2022	January 2023	April 2023	July 2023	October 2023	January 2024	April 2024	July 2024	November 2024
NDE 2.2.13 Beta	NDE 3.0.0 Beta	NDE v3.1.0 Beta	NDE v3.1.0 Beta	NDE v3.2.0 GitHub	NDE v3.3.0			NDE 4.0
MXU 5.11 (write)	MXU 5.12 (write)	MXU 5.13 (write)	MXU 5.14 (write)	MXU 5.15 (write)	MXU 5.16 (write)	MXU 5.17 (write)	MXU 5.18 (write)	MXU 6.0 (write)
		WeldSight 1.8 (read)	WeldSight 1.9 (read)	WeldSight 1.10 (read)	WeldSight 1.11 (read)	WeldSight 1.12 (read)	WeldSight 1.13 (read)	WeldSight 1.14 (read)



- **Avancement majeur avec la version 4.0** introduisant **des changements majeurs**.
- Modifications nécessaires pour ajouter la prise en charge des courants de Foucault.
- Fonctionnalités UT supplémentaires (telles que FMC).

Régulation

REGULATION (EU) 2023/2854 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

of 13 December 2023

on harmonised rules on fair access to and use of data and amending Regulation (EU) 2017/2394 and Directive (EU) 2020/1828 (Data Act)

(Text with EEA relevance)

European Data Act

La loi sur les données est un règlement de l'Union européenne visant à faciliter et à promouvoir l'échange et l'utilisation des données au sein de l'Espace économique européen. Elle a été publiée au Journal officiel de l'Union européenne le 22 décembre 2023.. [read Data Act here](#)

- Accessibilité dès la conception ; accès direct aux données (article 3) : les produits connectés et les services associés doivent être conçus **de manière à ce que l'utilisateur puisse accéder aux données et métadonnées qu'ils contiennent.**
- Fourniture de données par le titulaire des données ; accès indirect (article 4) : Lorsque l'accès direct par l'utilisateur n'est pas techniquement possible, la partie qui a accès aux données (par exemple, l'opérateur d'un service connexe) **doit rendre les données accessibles à l'utilisateur.**
- L'utilisateur peut faire traiter ses données par un tiers (article 5). Le titulaire des données **doit rendre les données accessibles à un tiers** agissant pour le compte de l'utilisateur.

2

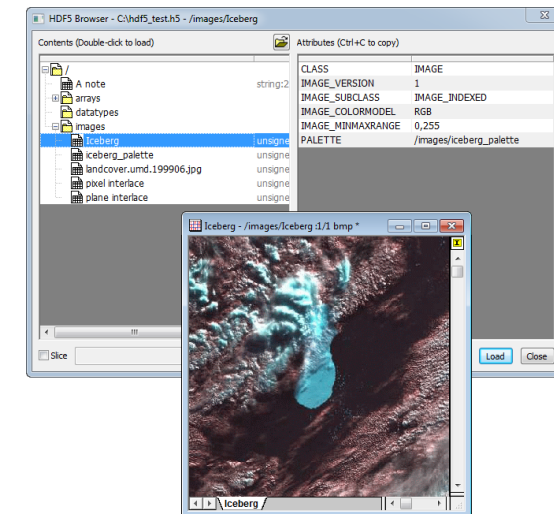
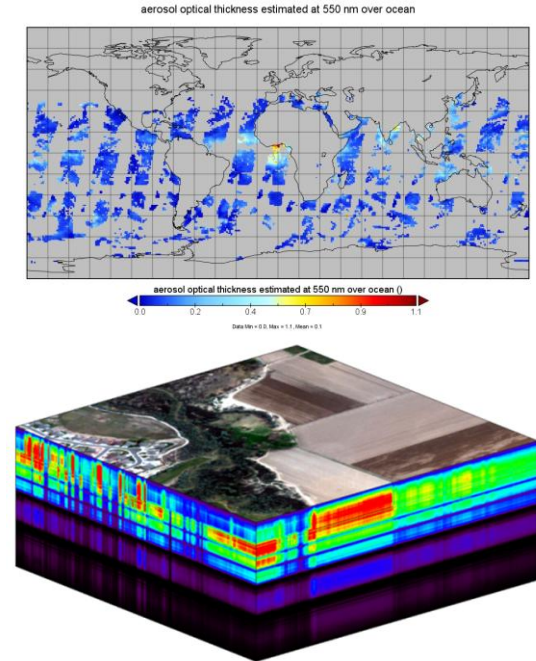


Le format de fichier .nde et ses évolutions

Le format de fichier .nde – Pourquoi HDF5?

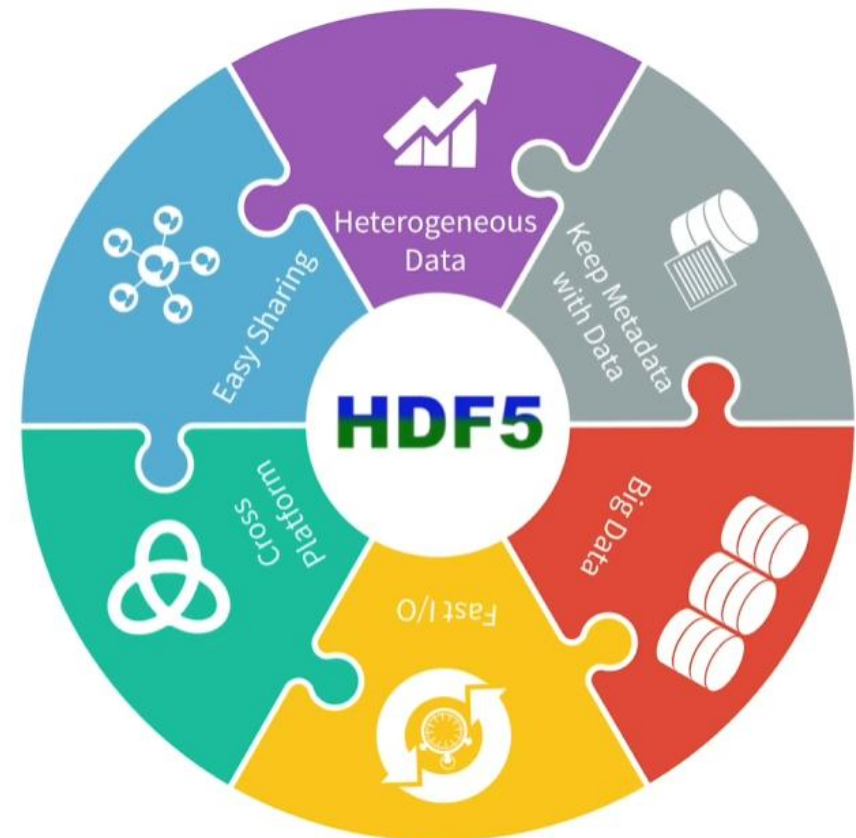
- Hierarchical Data Format 5 (HDF5) est une suite technologique **open source** unique pour la gestion de collections de données **de toutes tailles et de toutes complexités**.
- Initialement développé pour la NASA et première version publiée vers 2000
- Supporté par **The HDF Group**, une société à but non lucratif

[HDF5Intro.pdf \(hdfgroup.org\)](#)



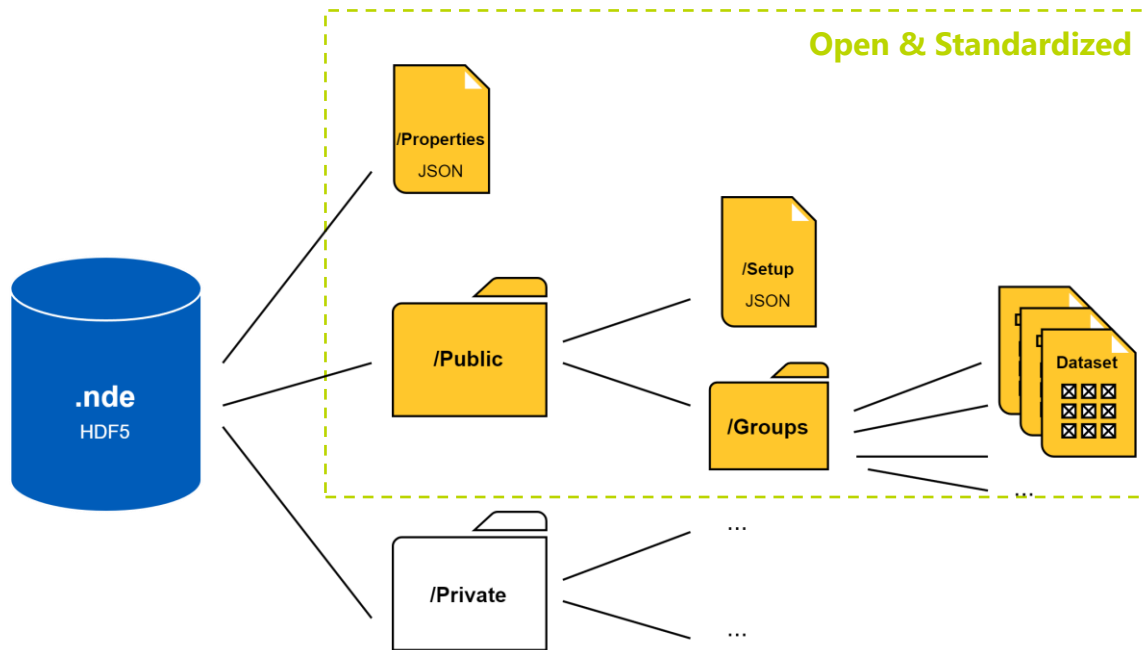
Le format de fichier .nde – Pourquoi HDF5?

- ✓ Stockage efficace
- ✓ Structure hiérarchique
- ✓ Prise en charge des métadonnées
- ✓ Compatibilité multiplateforme
- ✓ Compression et fragmentation
- ✓ E/S parallèles
- ✓ Intégrité des données et gestion des erreurs
- ✓ Évolutivité



Le format .nde : Technologie éprouvée et structure flexible

Encapsulation: Une approche **hybride** basée sur
HDF5 + JSON



HDF5 pour les **données volumineuses**

- Stockage et organisation
- Ensembles de données volumineux



JSON pour faible donnée

- Représentation du domaine
CND : éléments physiques
et éléments conceptuels,
relations, etc...

Le format de fichier ouvert .nde – Pourquoi HDF5 + JSON

HDF5 ne fournit pas de mécanisme intégré pour la définition de schéma et, par conséquent, la vérification automatique de la structure.

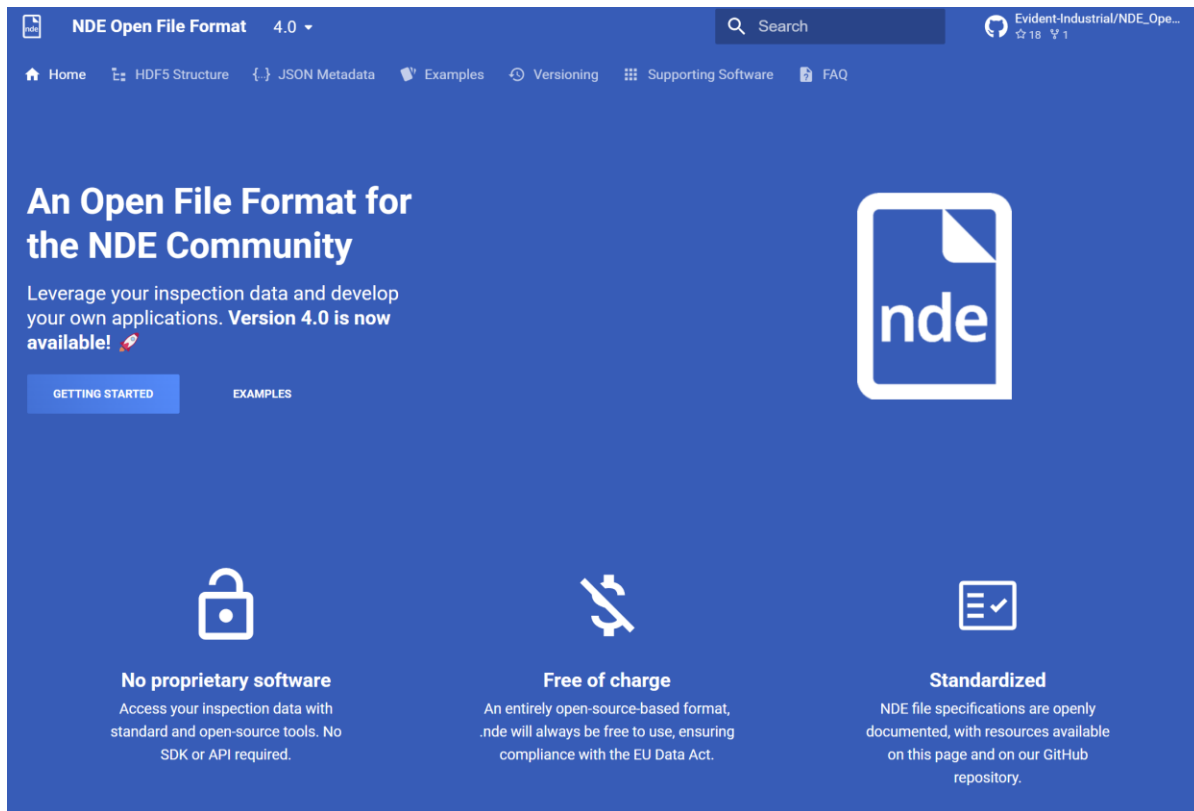
L'adoption d'une approche hybride offre :

- **Une facilité d'accès et d'interprétation des données** : JSON est mieux adapté à une description complète des données du domaine CND (lisible par l'homme, indépendant du langage, compact et extensible)
- **Collaboration/Communication** : Conteneur unifié pour le partage de la configuration et des métadonnées. Ne nécessite pas l'intégralité du fichier HDF5. Partage simplifié des évolutions du format
- **Gestion des versions et de la compatibilité.**

SEE IT IN ACTION !

Documentation et schéma JSON

- Accessible librement sur GitHub : <https://ndeformat.com>
- Fichiers d'exemples fournis



The screenshot shows the homepage of the NDE Open File Format project. The header includes the project name 'NDE Open File Format' and version '4.0'. A navigation bar contains links for Home, HDF5 Structure, JSON Metadata, Examples, Versioning, Supporting Software, and FAQ. The main content area features the title 'An Open File Format for the NDE Community' and a subtext 'Leverage your inspection data and develop your own applications. Version 4.0 is now available!'. A large 'nde' logo is displayed on the right. Below the main text, there are three key features highlighted with icons: 'No proprietary software' (lock icon), 'Free of charge' (dollar sign with slash icon), and 'Standardized' (checklist icon). Each feature has a brief description.

An Open File Format for the NDE Community

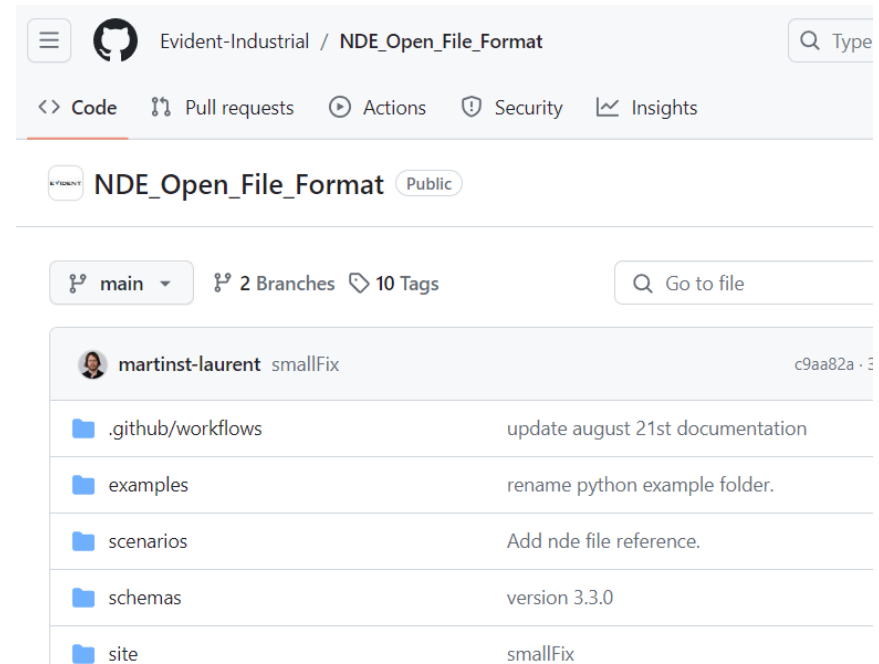
Leverage your inspection data and develop your own applications. **Version 4.0 is now available!**

GETTING STARTED **EXAMPLES**

No proprietary software
Access your inspection data with standard and open-source tools. No SDK or API required.

Free of charge
An entirely open-source-based format, .nde will always be free to use, ensuring compliance with the EU Data Act.

Standardized
NDE file specifications are openly documented, with resources available on this page and on our GitHub repository.



The screenshot shows the GitHub repository page for 'Evident-Industrial / NDE_Open_File_Format'. The repository is public and has 2 branches and 10 tags. The file list shows the following structure:

File/Folder	Description
.github/workflows	update august 21st documentation
examples	rename python example folder.
scenarios	Add nde file reference.
schemas	version 3.3.0
site	smallFix

Développements en cours

- Table d'indications
- Ajout de la prise en charge des courants de Foucault
- Intégrité et sécurité des données
- Techniques de compression
- ...

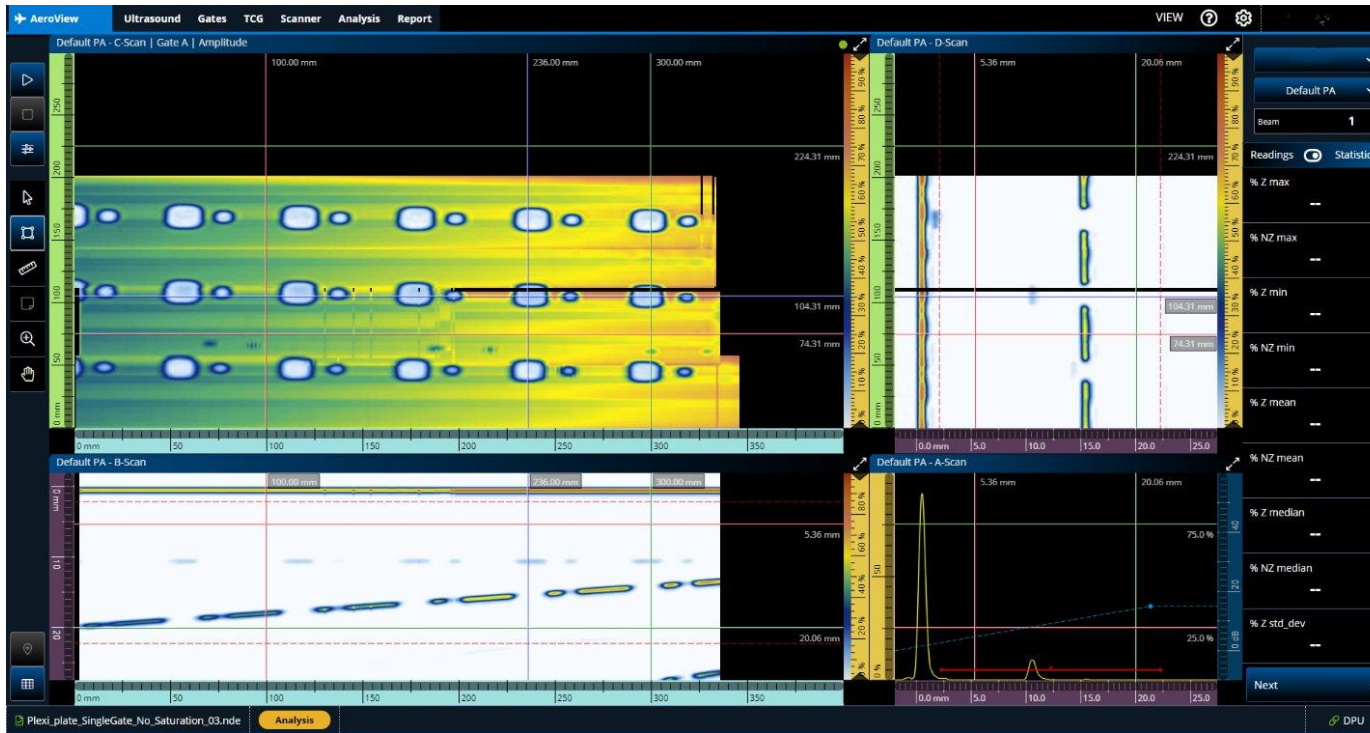
- Collaboration avec des partenaires :



- Partage des résultats avec les groupes de travail existants :



La preuve en image : relecture de fichier nde



AeroView-Analyse est le premier logiciel entièrement développé sur la base du format de fichier ouvert .nde

Feedback & Collaboration

INITIATIVE - **Favoriser l'innovation** pour l'ensemble du secteur

EXPERTISE - **Tester et évaluer** rapidement la conception d'un format natif

OUVERTURE - **Collaborations et discussions** sur l'avenir du format de fichier CND

PARTENARIAT - **Intégration de nouvelles technologies et modalités** avec d'autres leaders du secteur

AMÉLIORATION - Vos **commentaires et suggestions** sont les bienvenus

Le .NDE ne se limite pas au nouveau format Evident.

C'est un format accessible à tous, y compris aux chercheurs.



nde_support@evidentscientific.com

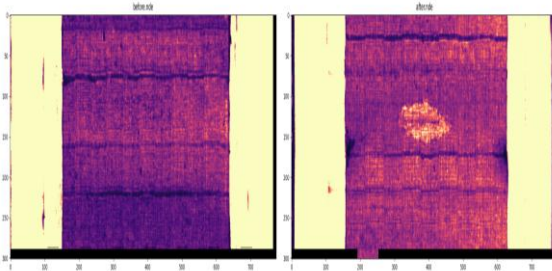
3

Application du format de fichier ouvert et ses considérations

Cas d'utilisation industrielle

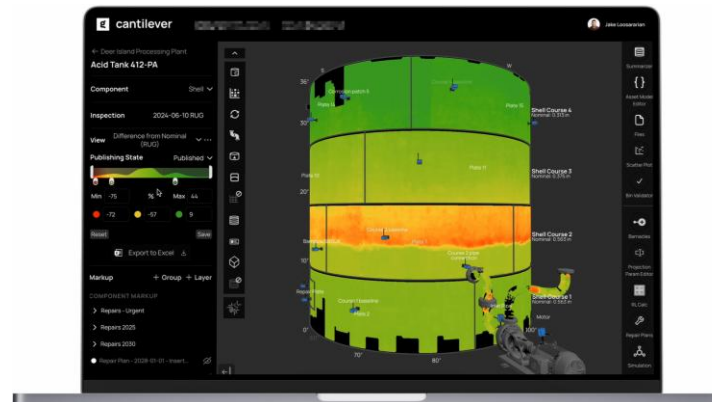
Analyse personnalisée

Outils d'analyse personnalisés utilisant des technologies accessibles. Ouverture et comparaison par lots, analyse d'images.



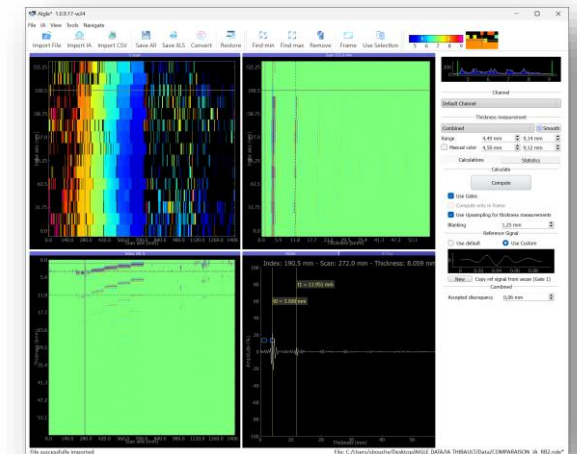
Jumeau numérique

Importation et fusion des données dans un jumeau numérique Web de l'élément.



Cartographie de la corrosion par l'IA

Logiciel de cartographie de la corrosion via process avancé et IA



Cas d'utilisation de recherche

Grande variété de types de données

- Données Phased Array standard
- Images TFM
- A-Scans élémentaires FMC/HMC/PWI
- Lois focales et retards
- ... et extensibles !

 Facilite le partage de données pour les publications

 Permet la création d'ensembles de données de référence



Automatic flaw detection in sectoral scans using machine learning

Hugo Hervé-Côte ^a , Frédéric Dupont-Marillia ^b , Pierre Bélanger ^a 

Show more 

+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.ultras.2024.107316>

[Get rights and content](#)

5 Data access statement

Data used in this study are openly available at <https://cloud.pulets.ca/s/z4723jQcCTeLpiZ> under a HDF5, open-source file format. ...

Name 

 FMC030_UT7077_f5_sk270.nde

 FMC007_UT7075_f2.25_sk270.nde

Développements Machine Learning

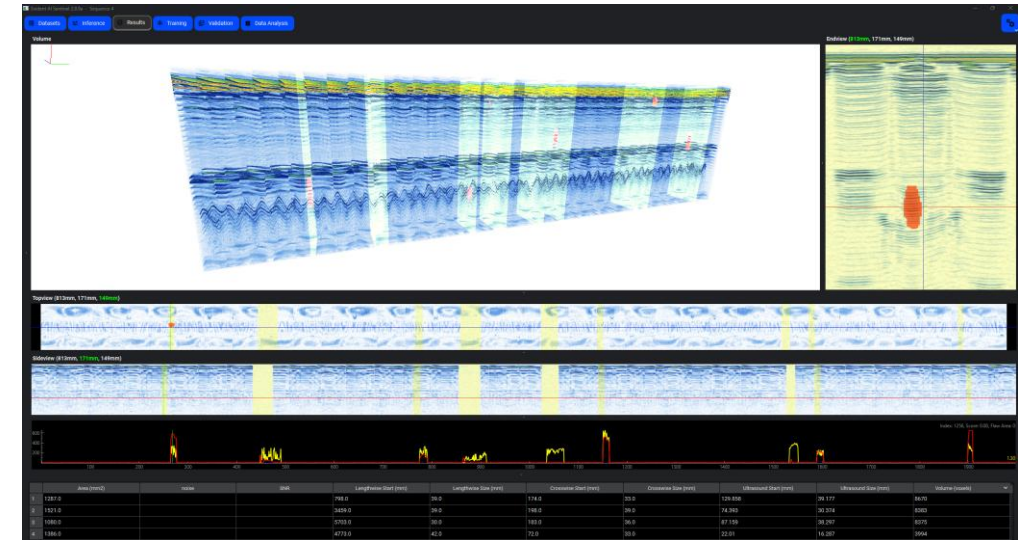
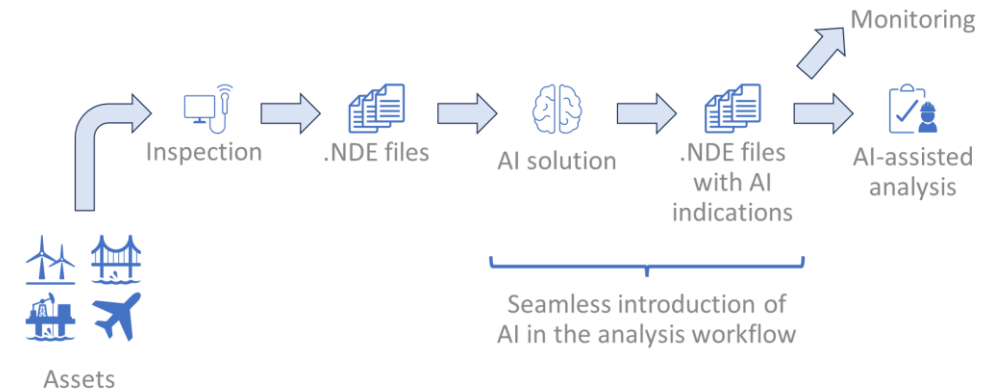
Développement d'outils d'IA et d'analyse assistée fiables

Permet la détection des anomalies

Un **cadre commun** pour la gestion des ensembles de données est **essentiel**

Un format ouvert et extensible permet une **intégration transparente des workflows de ML**

Augmente la **transparence** pour toutes les parties prenantes



4

NDT Device API : Protocole de pilotage

Intégration plateforme UNIS

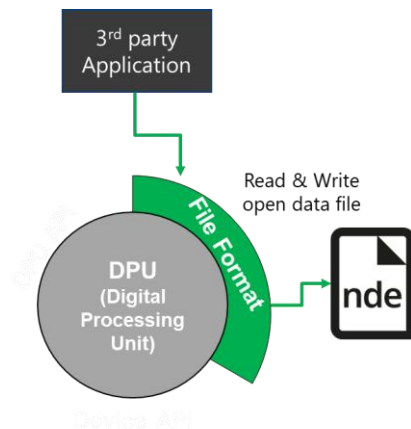
Phase 1

UNIS Interface

- Open file format (.NDE)

Résultat

- Créez l'application vous-même
- Aucun accès aux fonctions de traitement des données d'UNIS



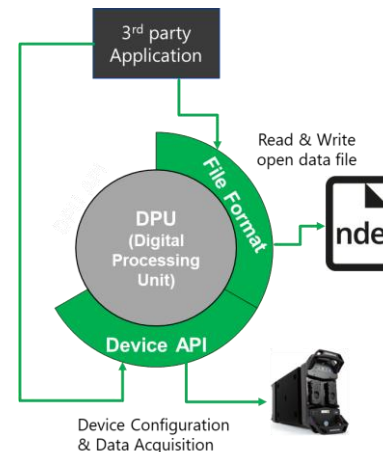
Phase 2

UNIS Interface

- Open file format (.NDE)
- Device API

Résultat

- Créez l'application vous-même
- Accès aux fonctions de traitement de données de bas niveau (firmware)



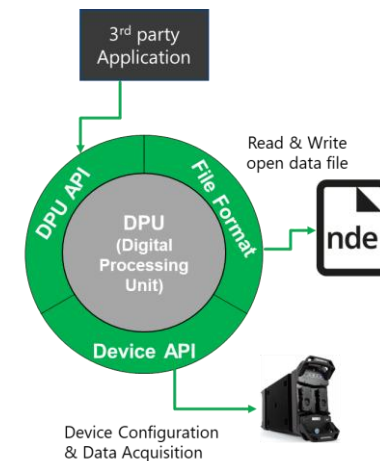
Phase 3

UNIS Interface

- DPU API

Résultat

- Créez votre propre interface utilisateur
- Bénéficiez des avantages de UNIS
- Accès à tous les algorithmes de traitement de données UNIS (logique métier)



Technologie NDT Device API



ZeroMQ Library

- Connectez votre code à n'importe quel langage, sur n'importe quelle plateforme.
- Modèles intelligents : pub-sub, push-pull, client-serveur.
- Multi-transport : TCP, UDP, multicast, WebSocket.
- Communauté open source importante et active.

JavaScript Object Notation

- Protocole JSON-RPC 2.0
- Connectez votre code à tous les langages, sur toutes les plateformes.
- Format compact et efficace. Analyse et implémentation faciles.
- Lisible : la syntaxe est rapidement interprétée par les humains et les ordinateurs.

Technologie NDT Device API

Nativement sur les instruments intégrés



QuickScan™ iX PA+



QuickScan™ iX ECA

Application dédiée aux instruments portables

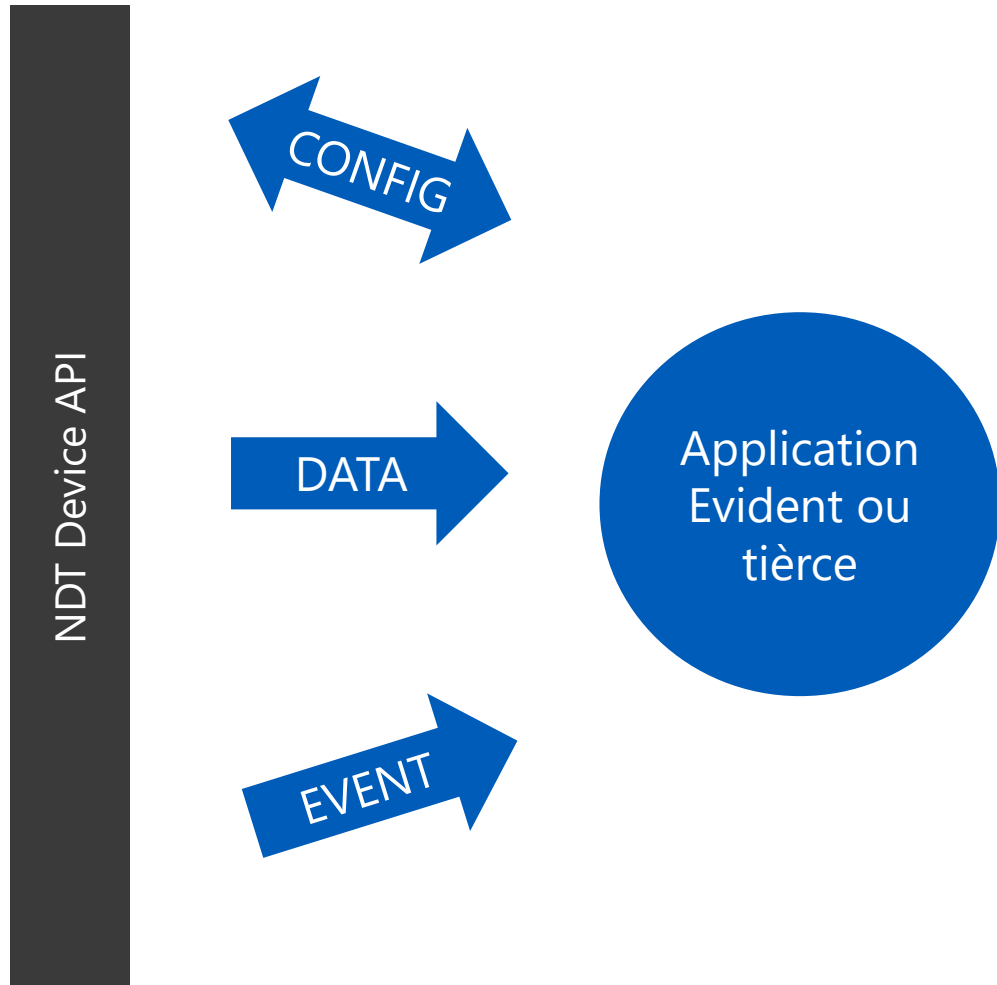


OmniScan™ X4
+ OmniScan™ Black Box App (Gratuit)

NDT Device API



Technologie NDT Device API



- Configuration de l'appareil
Paramètres NDT, start/stop acquisition, IO & config encodeur.
- Acquisition de données
Donnée brute NDT (UT A-Scan/gate info, EC X et Y), IO & status encodeur.
- Evènements issues de l'appareil
Evènements asynchrones (température interne critique, déconnexion de la sonde...).

API connectée sur OmniScan X4

Prototypage et experimentation avec équipement industriel

UT, PA, FMC, HMC ...



ZeroMQ Library



JSON RPC 2.0

Fonctionne avec la plupart des langages : Python, Matlab, C++, etc.

NDT Device API : Situation actuelle

- Le protocole NDT Device API est actuellement utilisé en interne, et nous pouvons bénéficier de l'interopérabilité et renforcer la synergie entre les gammes de logiciels et d'instruments.
- Evident collabore actuellement avec les premiers utilisateurs pour développer et déployer l'API avec les appareils CND.
- Tous les futurs instruments CND Evident seront compatibles avec NDT Device API.
- Support et information : deviceapi_support@evidentscientific.com

2ème preuve en image: Application Evident et NDT Device API

AeroView™ Inspection + OmniScan™ X4 Black Box App

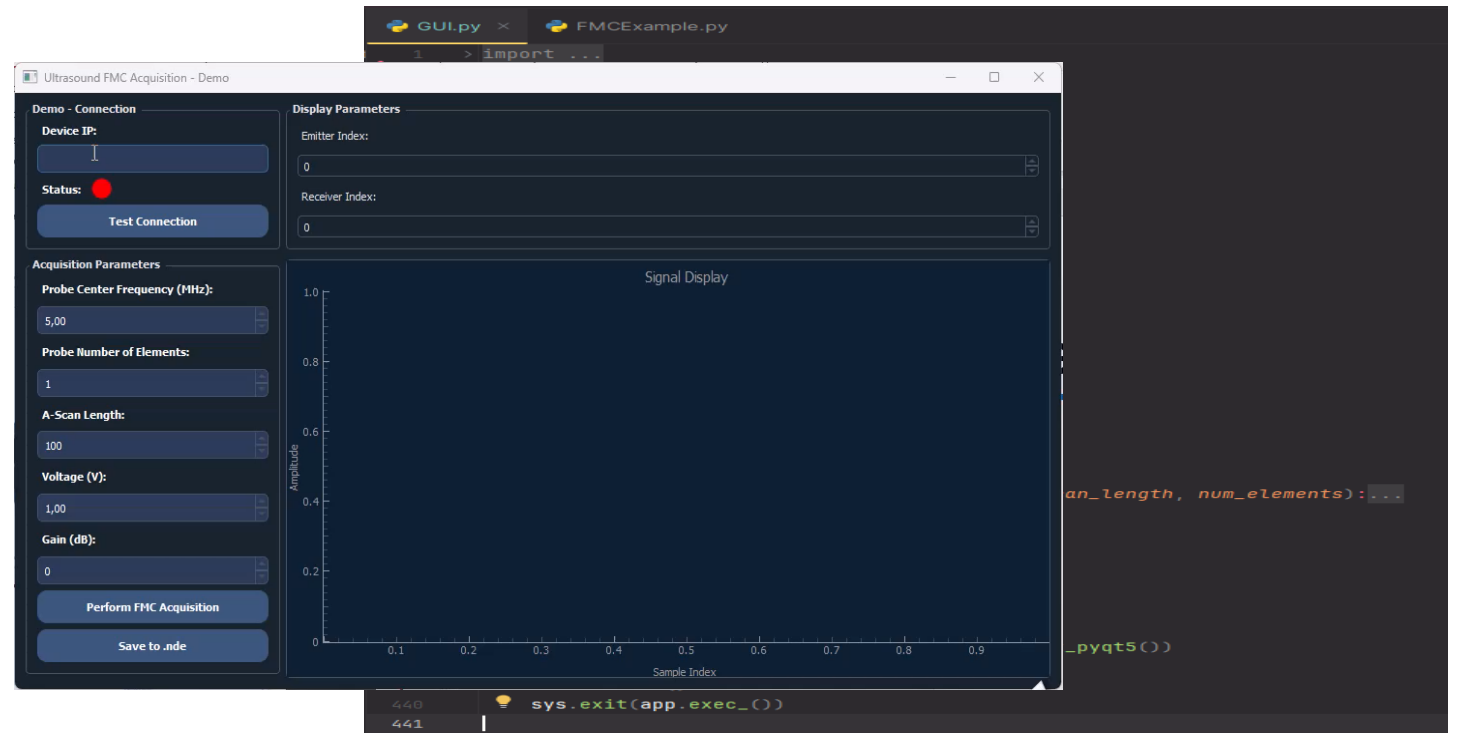


AeroView-Inspection a été entièrement développé pour :

- piloter l'appareil via le protocole NDT Device API
- générer des fichiers au format .nde

Demo: Custom App utilisant NDT Device API

Application de base pour collection FMC + QuickScan iX PA+



Développez rapidement votre propre application, dans n'importe quel langage et pour tous les instruments*.

*à condition qu'ils aient les mêmes fonctionnalités.

E  **IDENT** TM

SEEING IS SOLVING