



# iAudiogram

## L'Audiométrie Automatisée par Intelligence Artificielle

Gain de temps. Facile à utiliser.  
Fiable. Rentable.

Conçu par des praticiens, pour des praticiens.





#### P. 4

Un savoir-faire unique

L'équipe

L'Audiologie assistée par Intelligence Artificielle (IA)



#### P. 7

Comité scientifique

Collaborations scientifiques



#### P. 8

Le parcours patient **iAudiogram**

La solution d'**iAudiogram** avec l'AudioPod



#### P. 12

##### **Audiométrie tonale**

L'Audiométrie Tonale par Intelligence Artificielle

Bénéfices de l'Audiométrie Tonale par **iAudiogram**



#### P. 16

##### **Audiométrie vocale**

L'Audiométrie Vocale par Intelligence Artificielle

Bénéfice de l'Audiométrie Vocale par **iAudiogram**



#### P. 20

Télé-audiologie



#### P. 22

Découvrez **iAudiogram**

# Un savoir-faire unique

1 personne sur 2 n'a jamais fait tester son audition.

Aujourd'hui, la demande de soins auditifs (Médecins ORL, Audioprothésistes,...) dépasse largement les possibilités de soins offertes par le corps médical.

Face à cet enjeu majeur de santé publique, **iAudiogram** vous propose de réaliser automatiquement vos explorations fonctionnelles auditives par Intelligence Artificielle : **vous libérez du temps pour les patients.**



**iAudiogram**



Automatisation de l'examen audiologique.



Garantit précision et fiabilité des résultats audiométriques.



Apporte une solution efficace et un gain de temps aux Médecins ORL et aux Audioprothésistes.



Offre l'accès à un bilan otologique de qualité dans les meilleurs délais à tous, partout.

# L'équipe



**Nicolas WALLAERT (PhD, Aud. M.Sc, Ing)**  
*Fondateur et Président*

MSc Audiologie  
Audioprothésiste DE  
PhD École Normale Supérieure, Paris (PSL)  
Ingénieur acoustique  
Membre du Collège National d'Audioprothèse



**Antoine PERRY (ING)**  
*Directeur Technique*

Ingénieur  
Développeur Full Stack



**Nihaad PARAOUTY (PHD, ING)**  
*Directrice Scientifique - Etudes Cliniques et Support Clinique*

PhD Ecole Normale Supérieure, Paris (PSL)  
& University of Cambridge  
Post-doc New York University & Inserm



**Hadrien JEAN (PHD, ING)**  
*Directeur de l'Innovation*

PhD Ecole Normale Supérieure, Paris (PSL)  
Enseignant et Auteur d'ouvrages



**Lamise ZEGHOUDA (ING)**  
*Responsable Qualité et Affaires Réglementaires*

Ingénieur  
MSc biotechnologie & pathologie moléculaire



**Eric WALLAERT**  
*Directeur commercial et marketing*

École Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales  
Expertise internationale

# L'Audiologie assistée par Intelligence Artificielle (IA)

L'Intelligence Artificielle ouvre de nouvelles perspectives dans le domaine de l'Audiologie clinique.

Plusieurs années de recherche et développement, de collaborations universitaires, scientifiques et médicales ont abouti à la création d'**iAudiogram**.

**iAudiogram** permet une optimisation de la prise en charge des patients, en plaçant les Médecins ORL puis les Audioprothésistes au centre de la prise en charge de la surdité.



**4 Brevets** Internationaux déposés



**Lauréat du Concours i-Nov**, organisé par le Gouvernement et BPI France



**8 Études Cliniques** de Validation



**Collaborations** avec des Cliniciens et des Chercheurs de renom

## Comité scientifique

Constitué de Médecins ORL, de Chercheurs et de Professeurs d'Université, elles et ils sont des références dans leur domaine d'Excellence et d'Expertise.



**Prof. Benoit GODEY**  
PU-PH, MD,  
PhD, ORL  
Chef du Service @  
CHU de Rennes



**Dr. Laurent SEIDERMANN**  
MD, ORL  
Président @ SNORL



**Prof. Florence ROSSANT**  
PhD, PU  
en Traitement du  
signal @ ISEP



**Dr. Diane LAZARD**  
MD, PhD  
ORL & Chercheuse @  
Institut de l'Audition



**Prof. Ilaria RENNA**  
PhD, PU  
en IA et interaction  
humain / robot @  
ISEP

## Collaborations scientifiques

Nos collaborations scientifiques comprennent de nombreux partenaires institutionnels, tant dans le domaine médical que dans le monde de la recherche.



Notre comité scientifique, ainsi que tous nos partenaires institutionnels nous ont permis, en totale indépendance, de développer et de vous offrir la solution **iAudiogram**.

# Le parcours patient iAudiogram

Installation en cabine

Consultation avec le praticien

1  
Prise de rendez-vous

2

3  
Bilan auditif par **iAudiogram**

4



Capture d'écran d'iAudiogram

# Fonctionnalités d'iAudiogram



**Audiométrie tonale**  
Conduction aérienne et osseuse avec masquage automatisé. Tonale automatisée par IA.



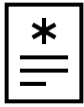
**Audiométrie vocale dans le silence**  
SRT/SDT (Mots, Phrases, Logatomes) avec masquage. Vocale automatisée par IA.



**Audiométrie vocale dans le bruit**  
SRT/SDT (Mots, Phrases, Logatomes). Vocale automatisée par IA.



**Comptes Rendus automatisés**  
CR automatisés par IA, personnalisables et exportables.



**Anamnèse Audiologique**  
Antécédents généraux, otologiques, chirurgicaux et médicaux.



**Conforme aux ISO et ANSI**  
Validation clinique et scientifique.



**Télé-supervision**  
à distance des actes automatisés par IA, par nos experts audiométristes.



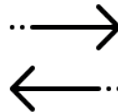
**Télé-expertise**  
Collaborer plus simplement avec vos confrères et prescripteurs.



**Télé-médecine**  
Réalisation à distance des bilans audiométriques pour être au plus près de vos patients.



**Investigation des troubles supraliminaires**  
Seuils de Confort et d'Inconfort.



**Test de Weber**  
Détermination du type de surdité.



**Vidéo-otoscopie**  
Utilisable en télé-expertise, validation par IA de la faisabilité de l'audiométrie.



# La solution d'iAudiogram avec l'AudioPod

Le futur de l'audiomètre professionnel



Tous les examens d'audiométrie clinique et diagnostique d'un audiomètre traditionnel automatisé pour la 1<sup>ère</sup> fois au monde par Intelligence Artificielle, validés scientifiquement et cliniquement, dans un matériel compact, informatisé et facile à utiliser.

L'AudioPod est utilisable tant en présentiel qu'en distanciel (télé-audiométrie).

Et plein d'autres encore !



# L'Audiométrie Tonale par Intelligence Artificielle

Grâce à nos algorithmes de Machine Learning, **iAudiogram** réalise automatiquement l'audiométrie tonale de votre patient en estimant la probabilité d'entendre chaque combinaison d'intensité et de fréquence à partir des réponses fournies.

Suite à une phase d'initialisation, l'Intelligence Artificielle détermine une estimation du seuil liminaire, ainsi que son incertitude associée. Chaque point testé maximise l'information obtenue, pour converger le plus rapidement vers une estimation continue en fréquence du seuil auditif, au dB près.

## Audiométrie tonale

La référence de l'exploration fonctionnelle auditive



Les **tests manuels** nécessitent un expert au temps médical compté et fournissent une estimation du seuil d'audition pour un nombre limité de fréquences.



Les **tests automatiques** manquent de précision : séquences de stimuli prévisibles, problématique pour les patients non coopératifs, non efficaces, car chaque son doit être présenté plusieurs fois pour obtenir un seul point audiométrique.

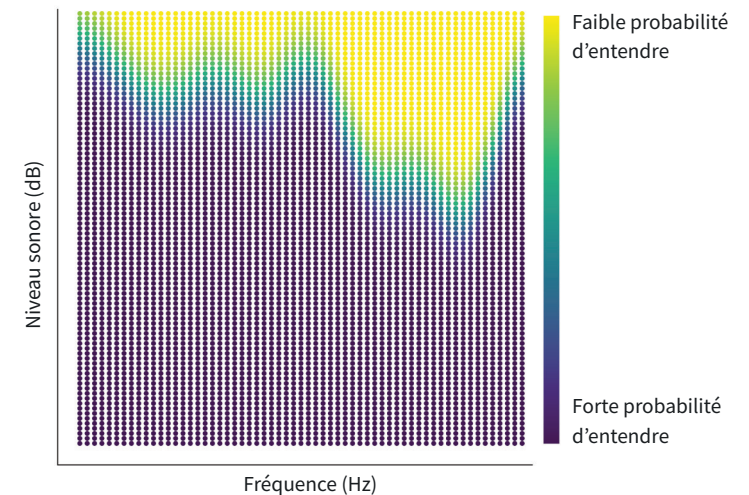


L'apport d'**iAudiogram** :

- Bilan complet, précis et reproductible
- Automatisation du test
- Efficient et Gain de temps
- Compatible en pratique clinique

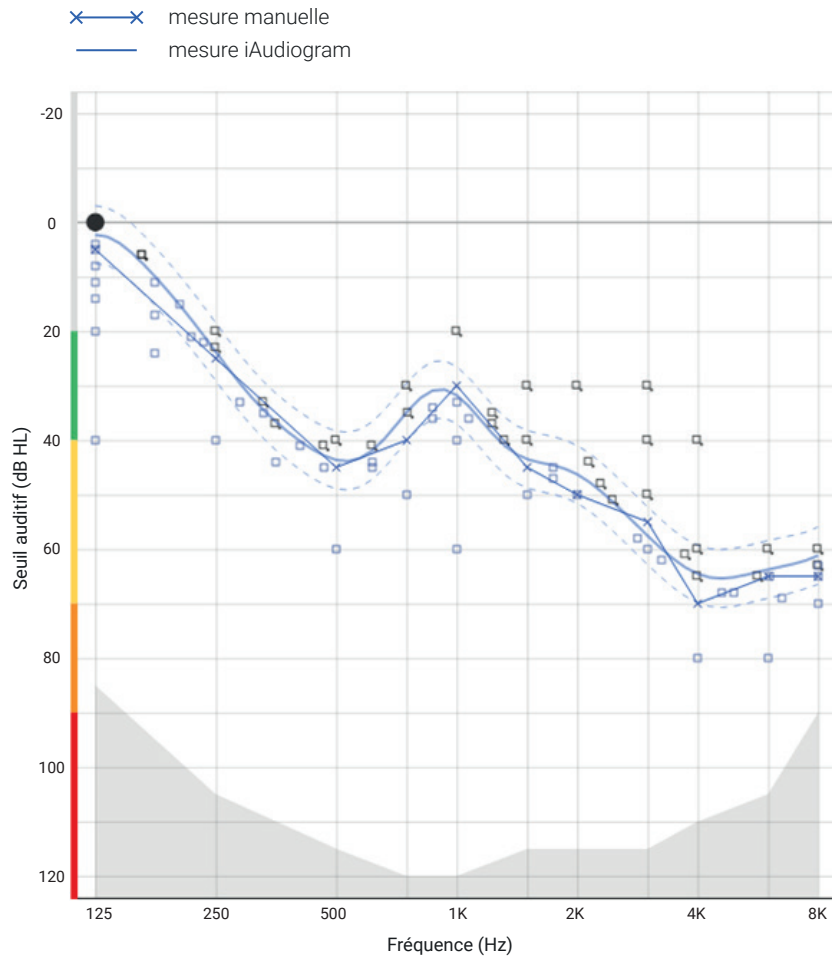


Durée du test **≈ 10 minutes**. Son automatisation complète vous permet de vous concentrer sur l'essentiel : vos patients.



## Comparaison d'une audiométrie manuelle / iAudiogram

Parfaite concordance entre les seuils liminaires obtenus manuellement et automatiquement par Intelligence Artificielle.



Capture d'écran d'iAudiogram

# Bénéfices de l'Audiométrie Tonale par iAudiogram



### + Efficient

Procédure entièrement automatisée  
Temps médical nécessaire réduit à 0



### + Précis et Reproductible

Mesures des seuils audiométriques à 1 dB près  
Précision et répétabilité inégalées  
Solution pour les patients non-coopérants



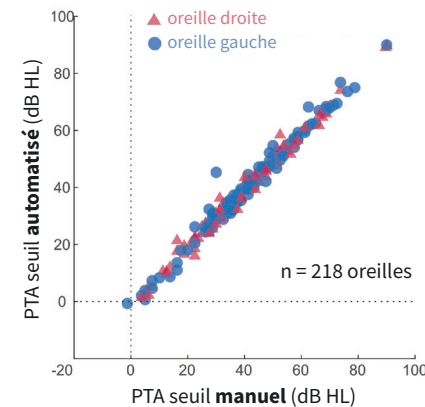
### + Bilan complet des capacités auditives

Mesures des seuils continus en fréquence  
Estimation des incertitudes associées aux seuils  
Utilisable pour l'audiométrie hautes fréquences



### + Fiabilité des résultats

Sensibilité = 98.9%  
Spécificité = 96%



Wallaert N., Perry A., Jean H.,  
Paraouty N., Godey B.  
Article soumis (2022)

Excellente répétabilité =  $-0.3 \text{ dB HL} \pm 3.6$   
de différence test/retest avec iAudiogram

Perte mesurée manuellement  
= Perte mesurée par iAudiogram,  
avec une variance expliquée  $\approx 98\%$





# L'Audiométrie Vocale par Intelligence Artificielle

**iAudiogram** propose l'automatisation de vos audiométries vocales dans le silence et dans le bruit.

Grâce à nos algorithmes de Machine Learning, **iAudiogram** détecte automatiquement si le patient répète correctement les mots, **comme un praticien le ferait lors d'une consultation.**

Pour créer des algorithmes de reconnaissance vocale utilisables en audiométrie (notation globale ou phonémique), nous avons entraîné des réseaux de neurones profonds avec **plus de 100 000 enregistrements audio, labellisés manuellement par des experts.**

## Audiométrie vocale

Élément central du diagnostic en pratique clinique



**Les tests manuels** nécessitent un expert au temps médical compté. Information complète : listes ouvertes, analyses des confusions phonétiques.

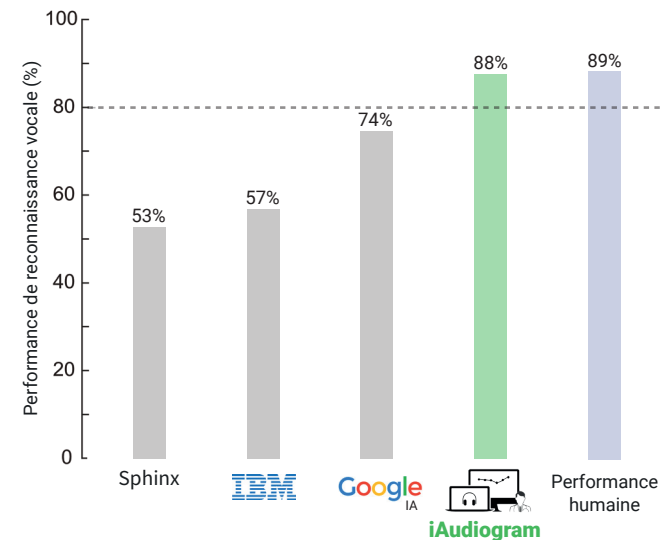


**Les tests automatiques** sont difficilement compatibles avec une pratique clinique. Gain d'efficacité aux dépens de la qualité du diagnostic. Manque de Précision : listes fermées, procédures adaptatives.



L'apport d'**iAudiogram** :

- Bilan complet, précis et reproductible
- Automatisation du test
- Efficient et Gain de temps
- Compatible en pratique clinique



**Validation clinique :**

*Wallaert N., Jean H., Perry A., Paraouty N., Godey B.  
Article en prep. (2022)*



## Nos modèles de reconnaissances vocales

Première audiométrie vocale automatisée  
par Intelligence Artificielle au niveau mondial

1. Reconnaissance vocale permettant une **notation globale ou phonémique**.
2. Comparativement aux algorithmes de reconnaissance vocale de référence, **iAudiogram effectue 2 à 4 fois moins d'erreurs** d'identification.
3. La **performance d'identification d'iAudiogram s'approche de la performance humaine** (88.6%). En effet, les notations réalisées manuellement par deux praticiens divergent dans 11.4% (diction incertaine ou inintelligible...).

## Bénéfices de l'Audiométrie Vocale par iAudiogram



### + Efficient

Procédure entièrement automatisée  
Temps médical nécessaire réduit à 0



### + Précis et Reproductible

Précision et répétabilité identique  
aux mesures cliniques actuelles



### + Bilan complet des capacités auditives

Listes Ouvertes  
Analyse des confusions phonétiques



### + Fiabilité des résultats

90.8% des phonèmes correctement identifiés

Performance d'iAudiogram comparable  
à la performance humaine :

En notation globale < 1% de différence

En notation phonémique < 5% de différence



### + Optimisation du test

Mesure de l'intelligibilité continue en intensité  
Courbe psychométrique complète



## Télé-audiologie

Être au plus proche des patients pour répondre aux enjeux de santé publique

La réalisation d'un examen automatisé peut nécessiter une surveillance de vos patients, pour s'assurer du bon déroulement de l'examen.

Nous vous proposons une **télé-supervision à distance** des actes automatisés par Intelligence Artificielle, par nos experts audiométristes.

Intelligence Artificielle en Audiologie Clinique,  
**une réponse aux enjeux majeurs de santé publique :**

1. Compensation de la sous-démographie ORL et des déserts médicaux,
2. Accès facilité à une médecine de spécialité,
3. Renforcement de la prévention et du dépistage, ...

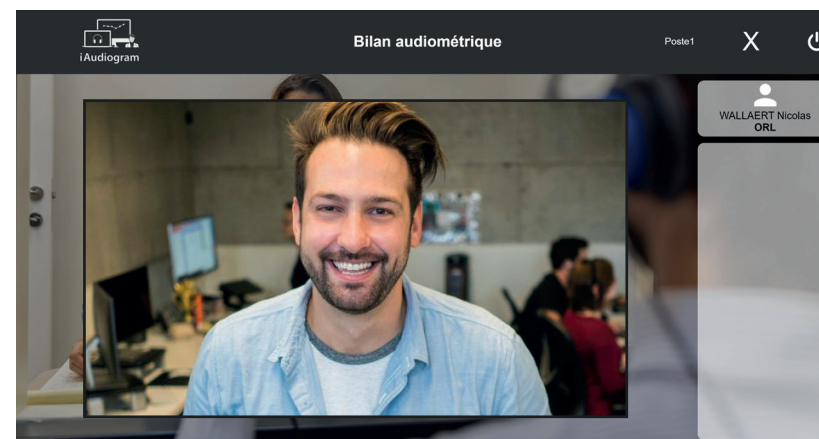


**Télé-médecine**  
**être au plus près de ses patients.**

La plateforme **iAudiogram** vous permet de réaliser un bilan otologique complet par visio-conférence, tout en contrôlant un AudioPod distant (téléconsultation ORL, télé-audiométrie, contrôle post opératoire, télé-prescription, ...).



**Télé-expertise**  
**collaborer plus efficacement avec vos confrères.**  
**iAudiogram** peut être utilisé en plateforme de télé-expertise pour vous permettre d'échanger plus simplement avec vos confrères et prescripteurs.



Capture d'écran de la plateforme de télé-médecine

# Découvrez iAudiogram



## Gain de temps

Une audiométrie =  
0 minute du praticien



## Exploration fonctionnelle complète

Audiométrie tonale et vocale dans le silence et dans le bruit, évaluation du bénéfice prothétique (aides auditives ou implants)



## Matériel certifié, garanti, calibré

Entretenu par nos soins



## Sécurité et Confidentialité

Vos données sont sauvegardées dans vos locaux, ou selon vos souhaits, sur un cloud sécurisé et crypté en France



## Rentabilité

Gain d'efficacité qui vous permet d'accroître votre activité et le nombre de patients pris en charge



## Sans coût caché

L'installation, l'AudioPod, la calibration annuelle et l'assistance sont offerts

**Période d'essai de 2 mois sans frais**



## Sans engagement Sans abonnement

Vous pouvez arrêter à tout moment d'utiliser iAudiogram



Nous suivons au plus juste votre activité. Ainsi, nos services vous sont **facturés à l'acte** - nombre d'audiométries réalisées par Intelligence Artificielle.



Pour connaître vos **bénéfices et le coût** d'iAudiogram, nous vous invitons à réaliser une **simulation personnalisée** sur notre site :

[www.iaudiogram.com](http://www.iaudiogram.com)

## **iAudiogram** – My Medical Assistant SAS

5 bis Cours Anatole France

51100 Reims

[www.iaudiogram.com](http://www.iaudiogram.com)

Tél: + 33 (0)3 26 47 92 46

Soutiens :

