

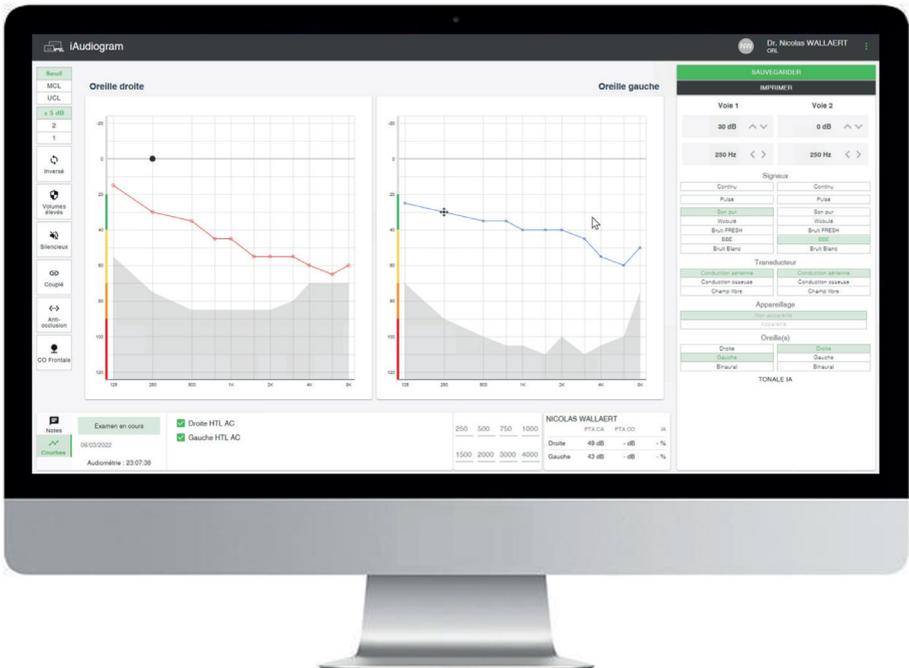


iAudiogram

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



Lamisse 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

The screenshot displays the iAudiogram software interface. The main area shows two audiograms: 'Oreille droite' (Right Ear) and 'Oreille gauche' (Left Ear). The x-axis represents frequency in Hz (125, 250, 500, 1K, 2K, 4K, 8K) and the y-axis represents hearing level in dB (-20 to 120). The right ear graph shows a hearing level of approximately 45 dB at 125 Hz, which improves to about 20 dB at 500 Hz and then levels off around 60 dB. The left ear graph shows a hearing level of approximately 49 dB at 125 Hz, which improves to about 20 dB at 500 Hz and then levels off around 60 dB. A summary panel on the right contains the following information:

SAUVEGARDER

Voie 1	Voie 2
0 dB	0 dB
125 Hz	125 Hz

Transducteur
 Conduction aérienne
 Conduction osseuse
 CA + CO
 Champ libre

Appareillage
 Non appareillé
 Appareillé

Oreille(s)
 Droite
 Gauche
 Deux côtés

Meilleure Oreille
 Droite
 Gauche

Masquage
 Non masqué
 Masqué

Commandes
 LANCER PAUSE STOP INTERFACE PATIENT

TONALE MANUELLE

Notes: Examen en cours
 Gauche AC
 Droite AC

PATRICE WALLAERT

	PTA CA	PTA CO	IA
Droite	45 dB	- dB	-%
Gauche	49 dB	- dB	-%

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.



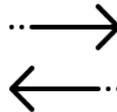
Télé-expertise
Collaborer plus simplement avec vos confrères et prescripteurs.



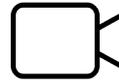
Télé-médecine
Réalisation à distance des bilans audiométriques pour être au plus près de vos patients.



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^{ère} 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.

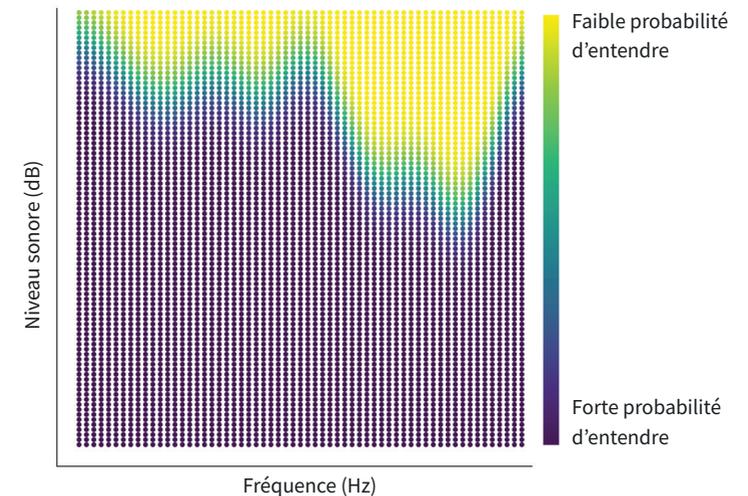


L'apport d'**iAudiogram** :

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

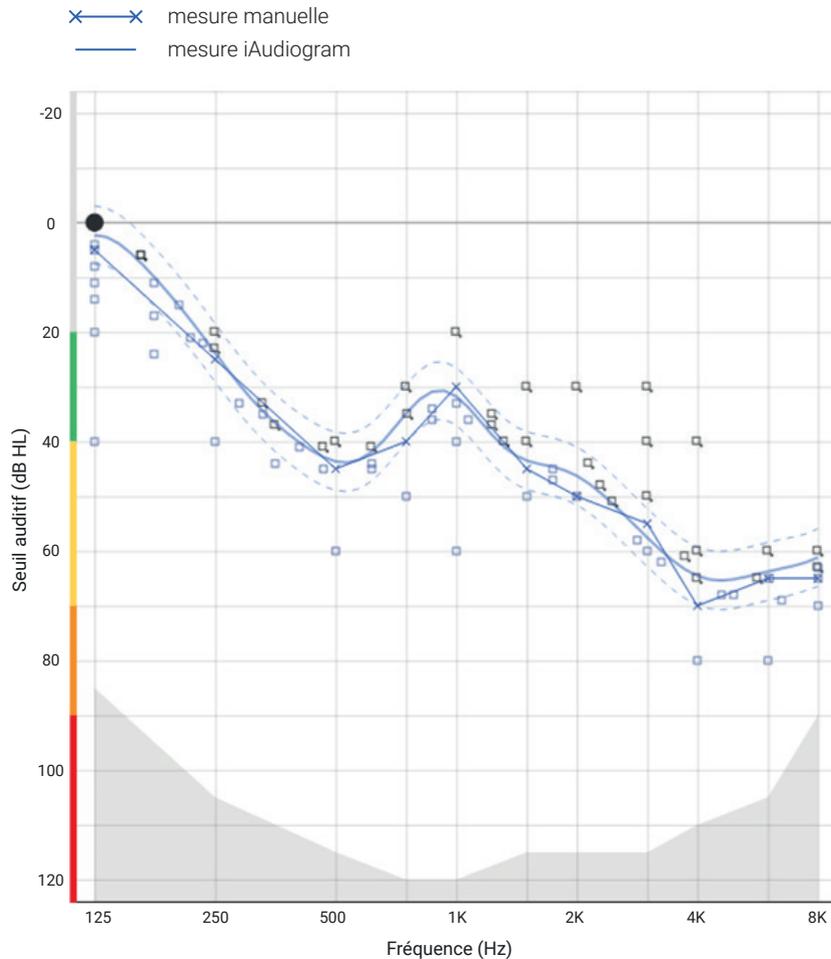


Durée du test **≈ 10 minutes**. Son automatisation complète vous permet de vous concentrer sur l'essentiel : vos patients.



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 Reproducible

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



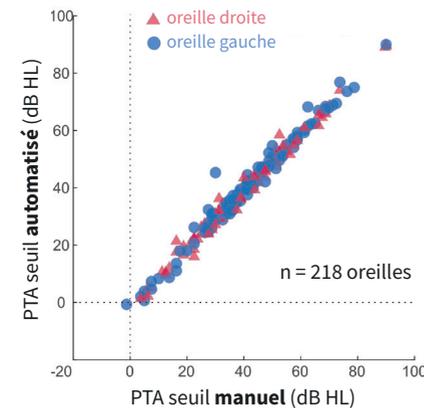
+ Bilan complet des capacités auditives

Mesures des seuils continues 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 $\approx 98\%$



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** :

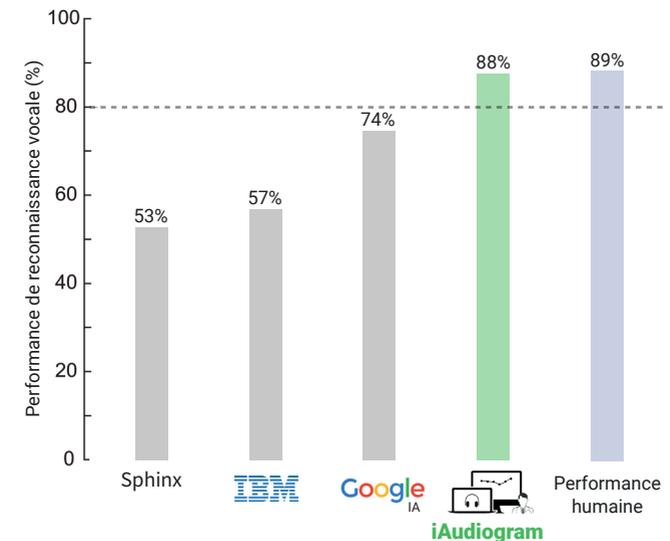
- Bilan complet, précis et reproductible
- Automatisation du test
- Efficient et Gain de temps
- Compatible en pratique clinique

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.**



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



+ 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, ...

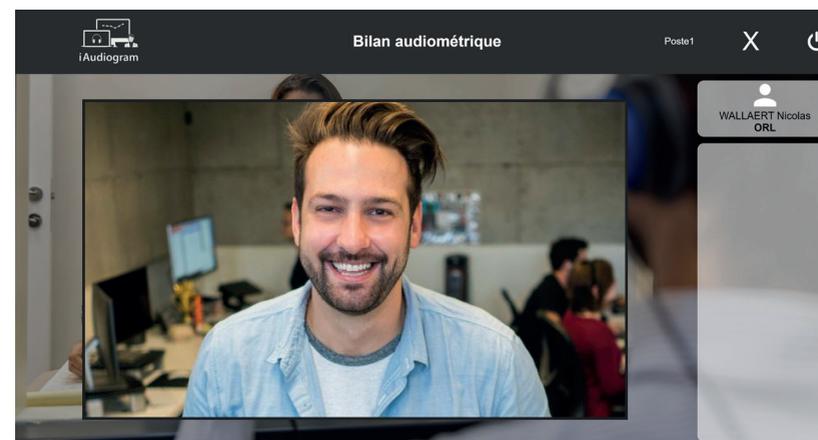


Télé-médecine
être au plus près de ses patients.

La plateforme **iAudiogram** vous permet de réaliser un bilan otologique complet par visio-conférence, tout en contrôlant un AudioPod distant (télé-consultation 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

iAudiogram – My Medical Assistant SAS

5 bis Cours Anatole France

51100 Reims

www.iaudiogram.com

Tél: + 33 (0)3 26 47 92 46

Soutiens :

