



HAL
open science

Sonification du mouvement du bras pour le traitement de la maladie de Parkinson

Patrice Guyot, Pierre Slangen, Julien Lagarde, Valérie Cochen de Cock

► **To cite this version:**

Patrice Guyot, Pierre Slangen, Julien Lagarde, Valérie Cochen de Cock. Sonification du mouvement du bras pour le traitement de la maladie de Parkinson. Journées Perception Sonore 2023, Nov 2023, Paris, France. 2023. hal-04316458

HAL Id: hal-04316458

<https://hal.science/hal-04316458>

Submitted on 30 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sonification du mouvement du bras pour le traitement de la maladie de Parkinson

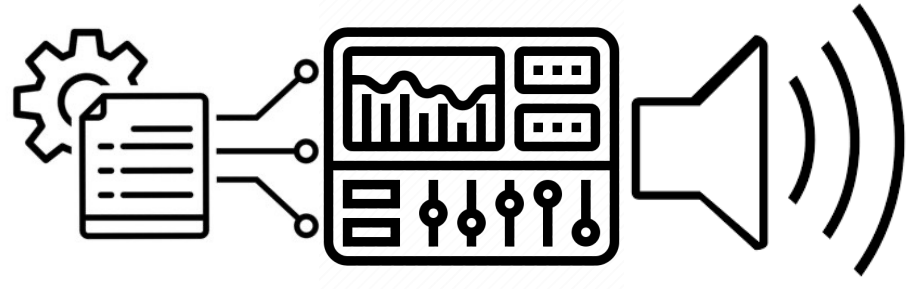
Patrice Guyot, Pierre Slangen, Julien Lagarde, Valérie Cochen de Cock
EuroMov DHM, IMT Mines Ales, Univ Montpellier, Ales, France
Contact : patrice.guyot@mines-ales.fr

Journées Perception Sonore 2023
ircam Centre Pompidou  Société Française d'Acoustique

Sonification

Définition :

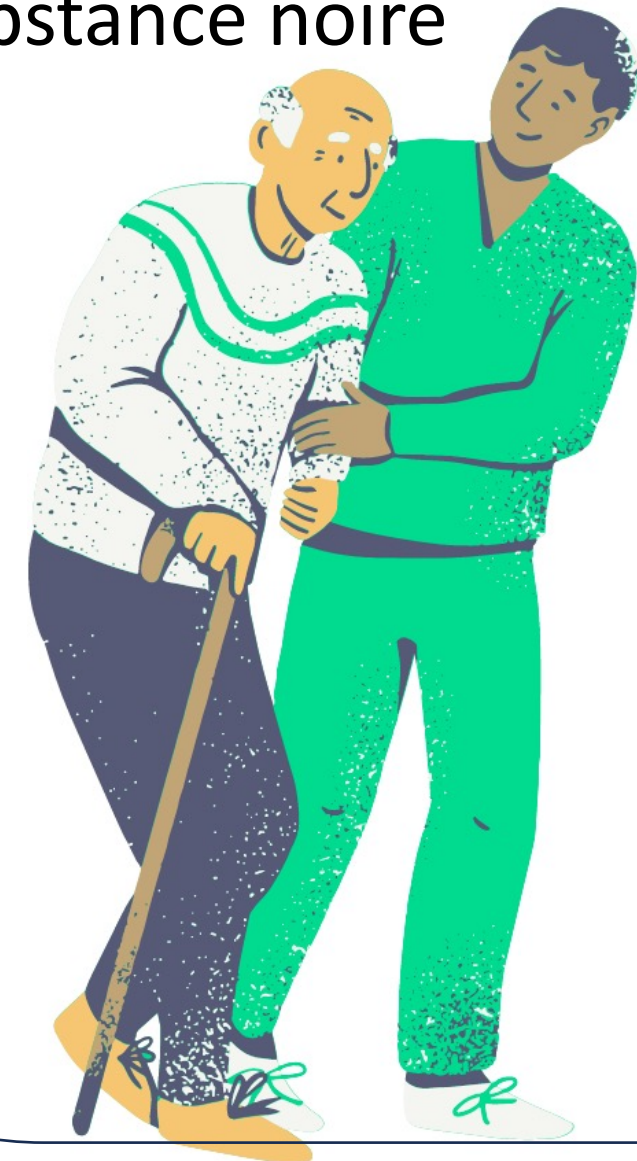
« the use of non-speech audio to convey information »



- ❑ Dans le **sport** ou de la **santé**, la **sonification** émerge comme technique innovante de stimulation de l'appareil **sensori-moteur**
- ❑ La **sonification** a montré des effets bénéfiques lors de la rééducation à la suite d'accidents vasculaires cérébraux, ou sur le **contrôle moteur** des patients parkinsoniens

Maladie de Parkinson

- ❑ 2^{ème} maladie neurodégénérative la plus fréquente, après la maladie d'Alzheimer
- ❑ + 10 000 personnes dans le monde
- ❑ 17% des malades ont moins de 50 ans
- ❑ Dégénérescence des neurones de dopamine dans la substance noire



Bradykinésie

Hypokinésie

Akinésie

Tremblements

Freezing

Des programmes de rééducation

 beatMove

- ❑ Basé sur l'indiciage rythmique

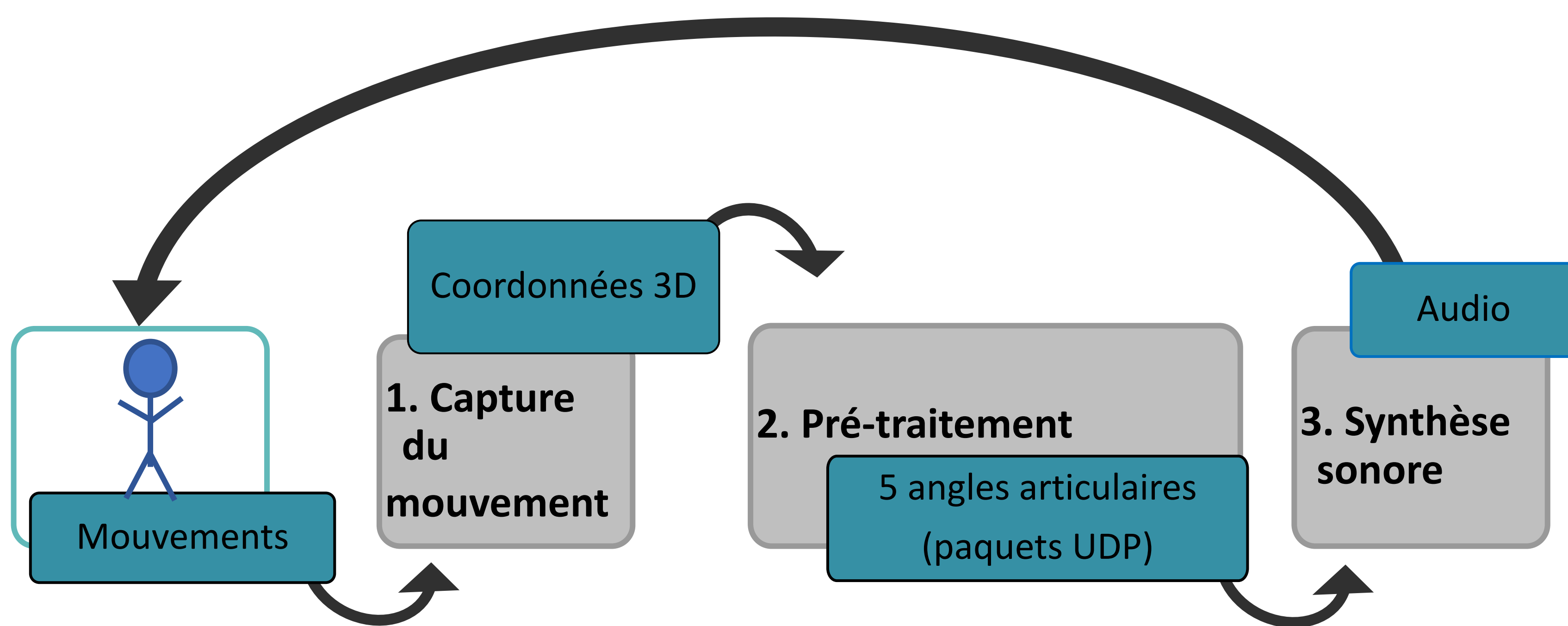


 LSVT BIG

- ❑ Basé sur l'amplitude des mouvements
- ❑ Lutter contre : bradykinésie, akinésie, hypokinésie



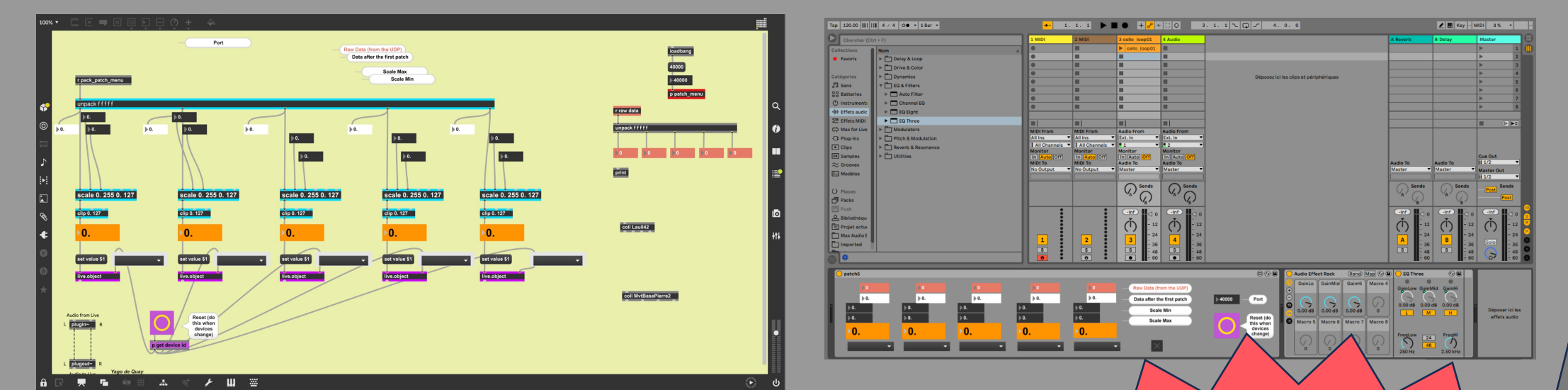
Le projet **HearMyHarm** vise à mettre en œuvre des techniques de sonification du mouvement du bras, dans le cadre du traitement de la maladie de Parkinson.



3. Synthèse sonore (M4Live)

 MAXFORLIVE

- ❑ Son entretenu et « vivant » → Boucle de violoncelle
- ❑ 5 paramètres d'effet : égaliseur (3), chorus (1) et réverbération (1)
- ❑ Variation des paramètres en fonction des angles articulaires



1. Capture de mouvement

- QTM: Qualisys Track Manager



 QUALISYS

- ❑ Marqueurs rétro réfléchissants
- ❑ 11 caméra Miqus M3 + 2 M3 Video
- ❑ Très précis
- ❑ Occultations possibles
- ❑ Plusieurs sujets à la fois
- ❑ 300Hz

- Movella XSens: Awinda IMU



 Movella

- ❑ « Into the wild »
- ❑ 17 IMUs pour le corps entier
- ❑ 1 Sujet / Système
- ❑ 90 Hz

<https://www.imt-mines-ales.fr/recherche-doctorat/les-plateformes-technologiques/aihm-ales-imaging-and-human-metrology>



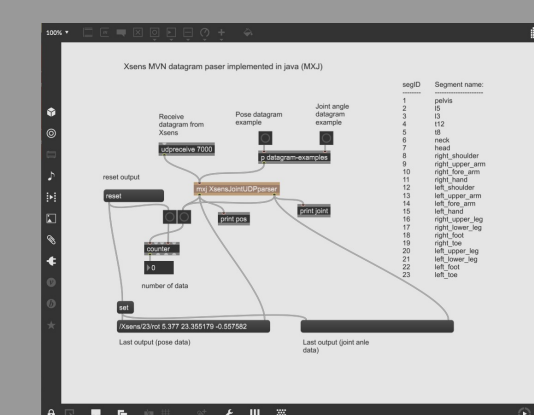
2. Pré-traitement

Coordonnées 3D → 5 angles articulaires

- QTM: Qualisys Track Manager
- ❑ Python

- Movella XSens: Awinda IMU

❑ **Nouvel objet Max**



- ❑ Optimisé depuis Ståle A. Skogstad (RITMO)
- ❑ <https://github.com/patriceguyot/XsensUDPtoMAX>

WE'RE HIRING!

Stage PFE / M2
mars – août
2023



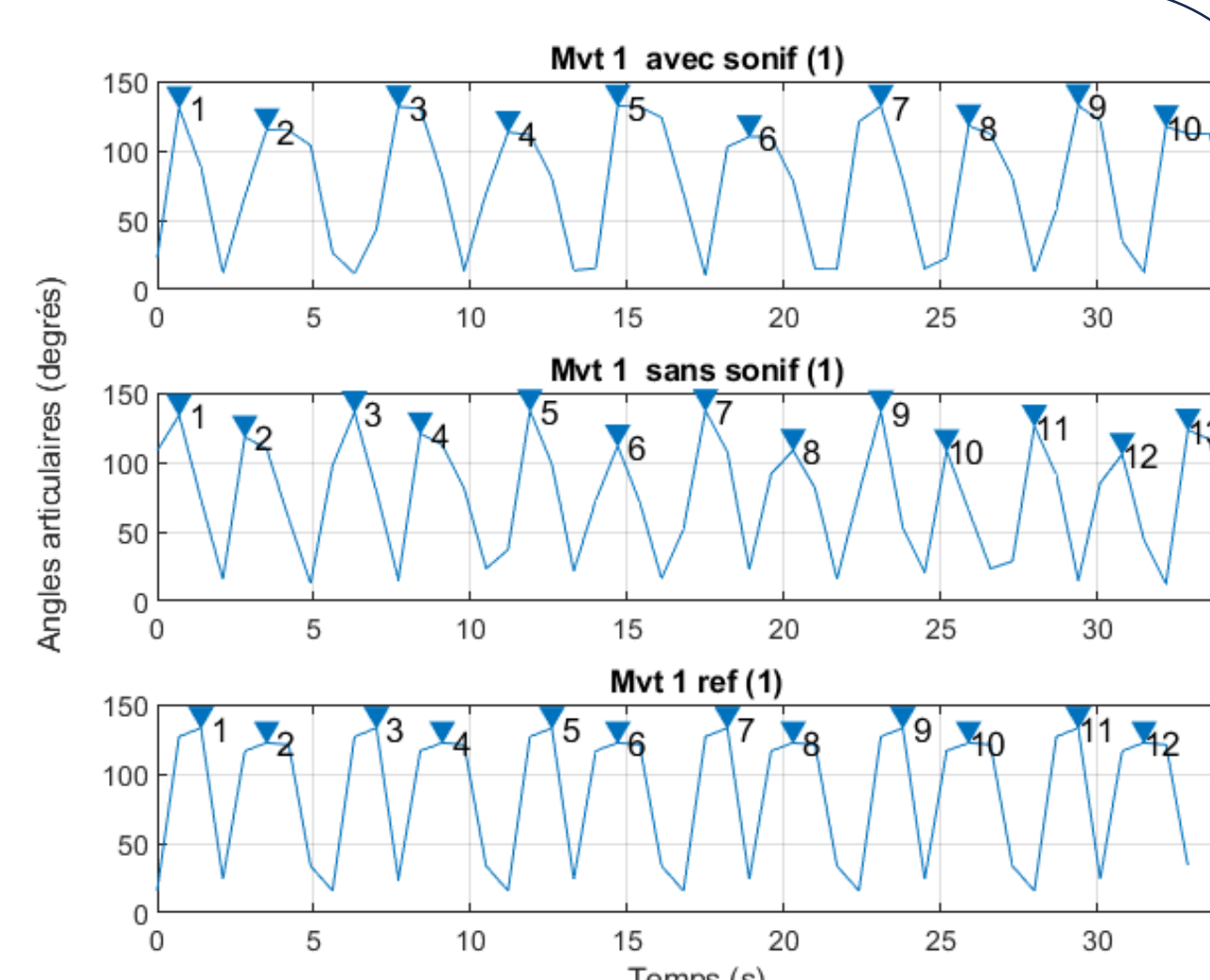
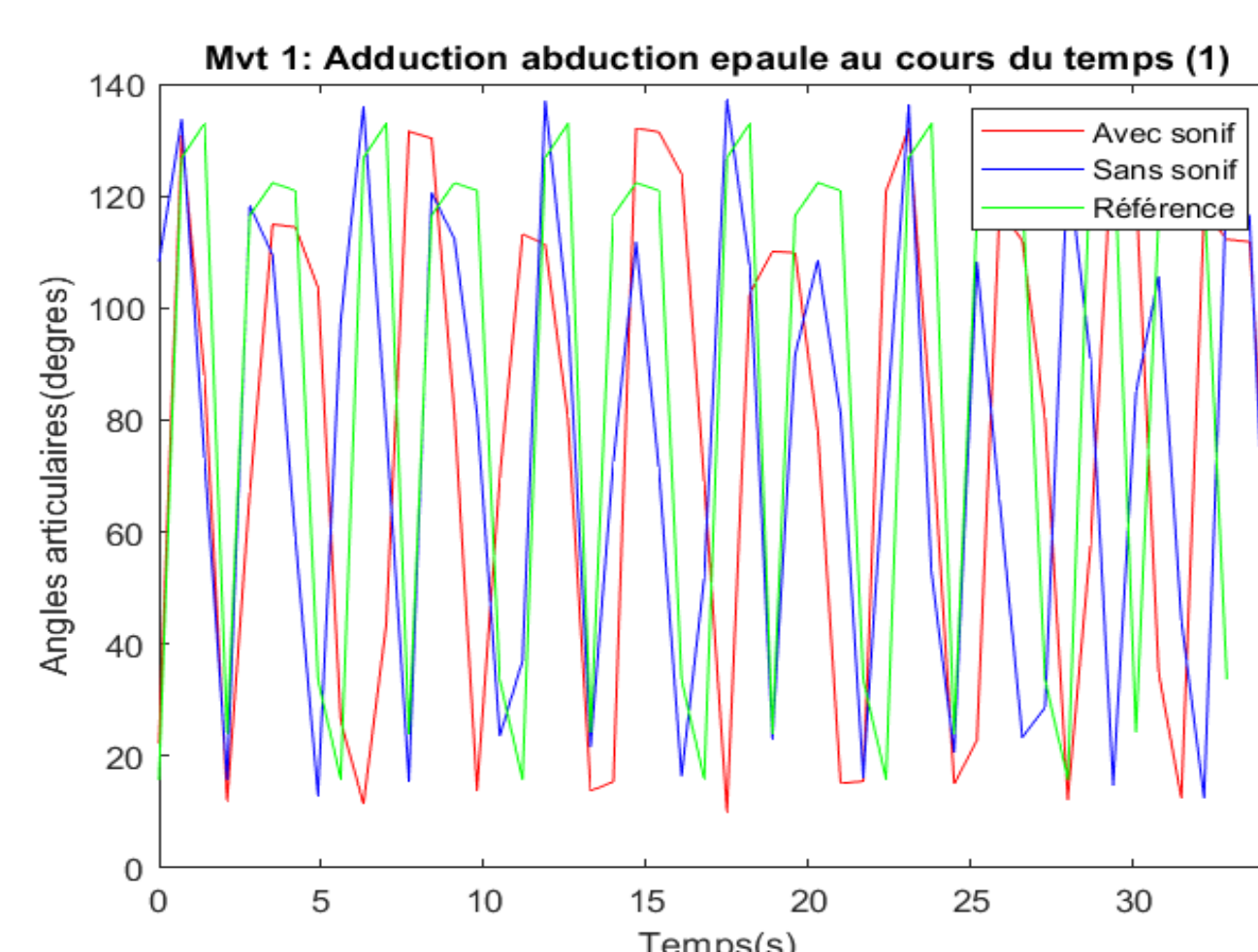
Expérience pilote

- ❑ 3 mouvements
- ❑ 2 conditions (avec / sans sonification)

Protocole :

1. Visionnage vidéos de référence [1 min]
2. Reproduction des mouvements [30 s]

➔ Effectuée par 2 sujets sains



➔ Meilleure régularité des mouvements avec sonification

Discussion

- ❑ La sonification permet-elle d'améliorer les amplitudes articulaires ?

Perspectives

- ❑ Expérience clinique impliquant des patients parkinsoniens
- ❑ Tests sur des systèmes à bas coût (smartphone, webcam)