

CY IUT – GEII Neuville

Procédures et Rapports de Tests

Projet Magimba Électronique

Version : 1.0 – [06/03/2025]

Historique des révisions de ce document

Référence	Révision	Date	Auteur(s)	Description
Procédures et rapports de tests (PRT)	005	05/03/2025	Enes Yigit, Djibril Karani	Version initiale, brouillon
PRT	001	06/03/2025	Enes Yigit	Version complète du document

Table des matières

1 Introduction	3
2 Objectifs des Tests	4
3 Démarche Générique du Protocole de Test	4
4 Tests Structurels	5
5 Tests Électriques	5
6 Tests Fonctionnels	6
Procédure de test	6
7 Analyse des Dysfonctionnements	7
8 Solutions Correctives et Améliorations	8
9 Perspectives d'Améliorations	9
11 Conclusion	9

1 Introduction

Le **Magimba** est un instrument de kalimba automatisé, conçu pour jouer des notes de manière autonome à l'aide de solénoïdes commandés par un microcontrôleur. Il combine des principes mécaniques, électroniques et numériques afin d'assurer une interprétation musicale précise et optimisée.

Ce rapport de tests vise à **valider le bon fonctionnement du système**, identifier d'éventuels **dysfonctionnements** et proposer des **actions correctives** pour optimiser les performances du Magimba.

Le rapport de tests se base sur une méthodologie rigoureuse couvrant plusieurs aspects du système :

- **Tests structurels** : Vérification de l'assemblage mécanique et de la stabilité des composants.
- **Tests électriques** : Contrôle des connexions, alimentation et fiabilité des circuits électroniques.
- **Tests fonctionnels** : Validation des performances des solénoïdes, de la réactivité du microcontrôleur et de la précision des commandes.
- **Tests de mesure de fréquence** : Évaluation de la justesse des vibrations des lames et calibrage du système.

Fonctions Techniques du Système

- **FS1** : Activation des solénoïdes pour frapper les lames du kalimba.
- **FS2** : Mesure et analyse des fréquences des vibrations des lames.
- **FS3** : Gestion des commandes via un microcontrôleur.
- **FS4** : Interface utilisateur pour le réglage et la sélection des notes.
- **FS5** : Optimisation du son en fonction de la réponse vibratoire des lames.

Une première série de tests a été réalisée afin de vérifier la conformité du système avec les spécifications initiales. Ces tests ont permis d'identifier plusieurs axes d'amélioration, notamment en termes de stabilisation mécanique et de mesure des fréquences.

Le document est présenté dans sa version x.x après correction des problèmes suivants :

- **Amélioration de la stabilité des lames** pour éviter qu'elles ne sortent de leur emplacement.
- **Optimisation de la suspension de la barre** pour réduire les vibrations parasites.

2 Objectifs des Tests

Les tests réalisés ont plusieurs objectifs :

- Vérifier l'intégrité mécanique et structurelle du Magimba.
- Valider le bon fonctionnement des composants électroniques (solénoïdes, MOSFETs, capteurs).
- Tester la précision des commandes du microcontrôleur.
- Mesurer la fréquence des vibrations des lames pour assurer une justesse musicale optimale.
- Identifier et résoudre les éventuels problèmes de stabilité et de qualité sonore.

3 Démarche Générique du Protocole de Test

La validation du Magimba repose sur plusieurs catégories de tests :

- **Tests structurels** : Vérification mécanique et assemblage des composants.
- **Tests électriques** : Contrôle des connexions, continuité et absence de court-circuit.
- **Tests fonctionnels** : Validation du fonctionnement des solénoïdes, du microcontrôleur et de la mesure de fréquence.
- **Tests de fréquence** : Analyse des vibrations et correction des écarts de tonalité.
- **Analyse des dysfonctionnements** : Identification des causes et mise en place de solutions correctives.

4 Tests Structurels

Procédure

1. **Vérification de la fixation des lames**
 - Vérifier visuellement que toutes les lames sont bien attachées.
 - Appliquer une légère pression sur chaque lame pour détecter un jeu éventuel.
2. **Alignement des lames**
 - Observer si les lames vibrent sans obstruction.
 - Corriger si nécessaire en ajustant leur position.
3. **Suspension de la barre**
 - Vérifier la tension des câbles de suspension.
 - S'assurer que la barre reste stable lors de l'activation des solénoïdes.

Test	Objectif	Résultat
Vérification mécanique	Vérifier la solidité de la fixation des lames et des électro aimants	Conforme
Alignement des lames	Vérifier que les lames vibrent librement sans obstruction	Ajustements nécessaires
Positionnement des électro aimants	Vérifier la précision du placement des solénoïdes sur les lames	Conforme
Suspension de la barre	Vérifier la stabilité de la barre suspendue avec les câbles	La barre bouge excessivement

5 Tests Électriques

Procédure

1. **Test de continuité des circuits**
 - Utiliser un multimètre en mode continuité.
 - Vérifier chaque connexion entre les composants.
2. **Test des MOSFETs**
 - Vérifier avec un oscilloscope la commande de chaque transistor.
 - Observer la réponse en tension et ajuster si nécessaire.
3. **Alimentation 12V**
 - Mesurer la tension fournie aux solénoïdes.
 - Vérifier la stabilité lors de l'activation simultanée des actionneurs.

Test	Objectif	Résultat
Continuité des circuits	Vérifier l'intégrité des connexions	Conforme
Test des Transistors bipolaire(e44h11)	Vérifier l'activation correcte des transistors	Conforme
Alimentation 5V	Vérifier la stabilité de l'alimentation des électro aimants	Conforme

6 Tests Fonctionnels

Procédure de test

Procédure

1. **Activation des solénoïdes**
 - Exécuter un test en activant chaque solénoïde un par un.
 - Vérifier la réponse mécanique et ajuster la force si nécessaire.
2. **Réactivité du microcontrôleur**
 - Mesurer le temps entre la commande et l'activation des solénoïdes.
 - S'assurer que le retard est négligeable.

Synthèse

Test	Objectif	Résultat
Activation des électro aimants	Vérifier si les 8 électro aimants fonctionne correctement	7/8 fonctionnent normalement
Réactivité du microcontrôleur	Vérifier la rapidité et précision des commandes	Temps de réponse satisfaisant

7 Analyse des Dysfonctionnements

Observation Visuelle

- Examiner chaque composant du Magimba pour identifier des éléments mal fixés ou en mouvement excessif.
- Observer la stabilité des lames et de la barre suspendue en activant les solénoïdes un par un.

Test de Vibration

- Mesurer la fréquence des vibrations des lames avec un capteur pour détecter toute instabilité.
- Comparer les fréquences obtenues avec les valeurs théoriques attendues.

Test de Réactivité des Solénoïdes

- Envoyer des impulsions électriques aux solénoïdes et mesurer le temps de réponse.
- Vérifier si certaines lames réagissent plus lentement que d'autres.

Test de Stabilité de la Barre Suspendue

- Appliquer une force minimale sur la barre et observer si elle oscille ou reste stable.
- Vérifier la tension des câbles de suspension.

Problème	Cause probable	Preuve
La lame sort parfois de son emplacement	Vibration excessive due à un manque de stabilisation	Observation visuelle
La barre suspendue bouge excessivement	Manque de tension ou fixation instable des câbles	Déplacement observé

8 Solutions Correctives et Améliorations

Correction de la Stabilisation des Lames

- Installer des guides latéraux ou des butées pour limiter les mouvements excessifs des lames.
- Tester à nouveau la stabilité après modification.

Amélioration de la Fixation de la Barre Suspendue

- Ajuster la tension des câbles pour réduire le balancement.
- Ajouter des amortisseurs en caoutchouc pour atténuer les vibrations parasites.
- Vérifier la stabilité après l'ajustement en répétant le test de vibration.

Optimisation des Solénoïdes

- Ajuster la puissance des solénoïdes pour éviter des frappes trop fortes ou trop faibles.
- Tester à nouveau la réactivité pour assurer une activation homogène.

Problème	Solution proposée	Statut
Lame qui bouge excessivement	Ajout d'un guide ou d'une butée pour limiter les déplacements latéraux	A ajouter
Barre suspendue instable	Ajouter un système d'amortissement ou tendre davantage les câbles	A ajouter

9 Perspectives d'Améliorations

10

- **Optimisation de la structure** : Remplacement des câbles de suspension par un système plus rigide mais amorti.
- **Implémentation d'un système de mesure de fréquence fiable** pour garantir une précision sonore optimale.
- **Amélioration de l'interface utilisateur** pour permettre des réglages dynamiques des notes jouées.
- **Réduction des interférences électromagnétiques** pour stabiliser les mesures de fréquence.

11 Conclusion

Les tests ont permis d'identifier plusieurs points d'amélioration. L'activation des solénoïdes et la gestion des fréquences sont conformes, mais la stabilisation des lames et de la barre suspendue doit être optimisée. De plus, un système de mesure de fréquence doit être ajouté pour assurer la justesse des notes. Une nouvelle série de tests sera réalisée après implémentation des corrections.