

Méthodes et Matériel : Retournement temporel dans un réseau magnétique

Emile Sabatier, Jules Janou, Victor Blanvillain

May 2019

1 Construction d'un réseau magnétique

1.1 Matériel

Pour construire la caisse servant à faire léviter les aimants, il faut :

- 3 plaques en PMMA de 3x300x400 mm
- 2 plaques en PMMA de 3x300x100 mm
- 2 plaques en PMMA de 3x400x100 mm
- 2 barrettes de PMMA de 3x300x20 et 2 de 2x400x20
- 20 turbines escargots utilisées dans les unités centrales
- 10 barrettes de LED
- 1 plaque de connection électriques
- 2 générateurs de courant continu
- 8 équerres de petite taille
- Une caméra Basler acA2040
- Logiciel d'acquisition Pylon Viewer
- Matlab

De plus, il faut 150 aimants (2mm de rayon, 2 mm de hauteur, 30g, force d'adhérence de 320g), et autant de pastilles de 6mm de diamètre, 1 mm d'épaisseur.

1.2 Construction

Plaque supérieure : Découper au cutter laser un réseau de trous de 2mm de diamètre, avec un pas de 5 mm, sur une des plaques de 300x400mm. Plaque inférieure : Découper dans une autre 20 ouvertures régulièrement espacées pour placer les turbines. Découper dans la dernière un réseau de carrés de 3mm de coté, espacés de 5mm.

Placer les barretes de LED sur la plaque inférieure, les connecter à un des générateurs. Visser avec les équerres les plaques latérales, coller les plaques supérieures et inférieures. Coller les barretes de PMMA sur chaque bord supérieur. Placer les turbines et les connecter au second générateur. Placer la caméra à la verticale de la caisse.

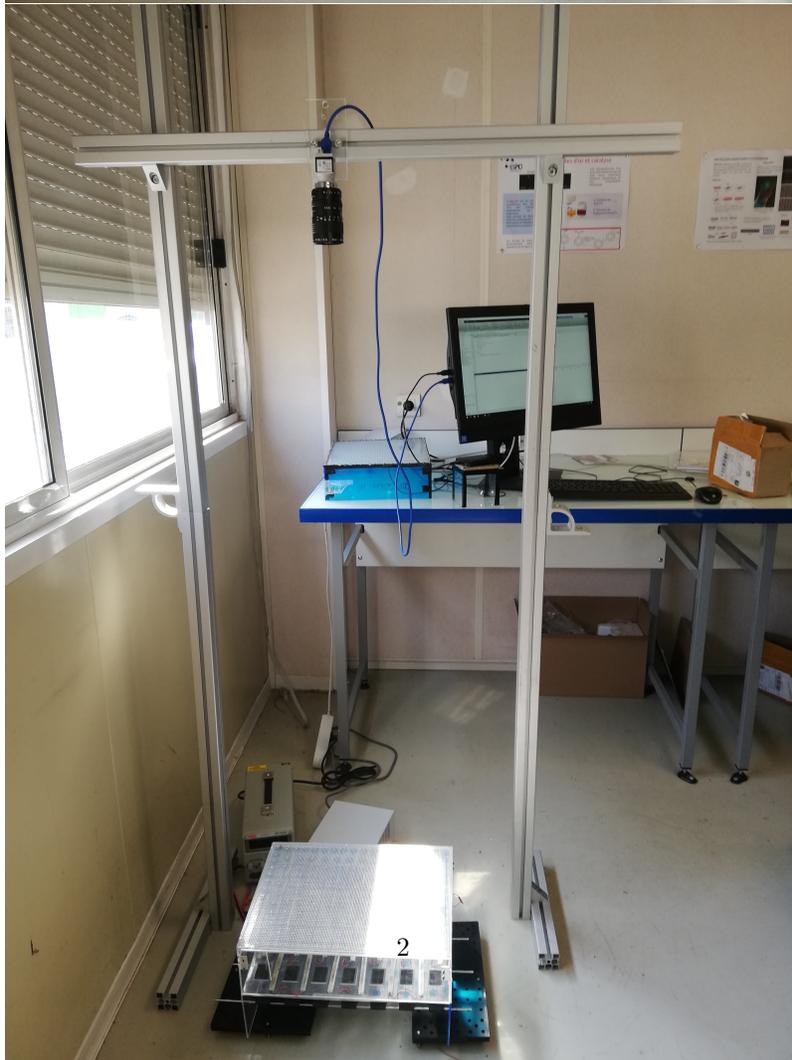


Figure 1: Photos du montage

2 Protocole

Placer 130 aimants en réseau grossièrement hexagonal. Allumer le générateur et augmenter la tension jusqu'à ce que les aimants lévitent. Prendre les vidéos en noir et blanc. Traiter les vidéos avec l'algorithme d'object tracking mis en annexe.

Le but est d'extraire les fréquences particulières du système, et d'obtenir la relation de phase. Notre algorithme de traitement de signal est mis en annexe.

Il est également possible de regarder la réponse du système à une excitation sinusoïdale : il suffit de bouger une ligne d'aimant à l'aide d'une barre magnétique, en lui imposant la stimulation désirée. Pour faire du retournement temporel, il faut une manière d'annuler instantanément