

Le pendule magnétique.

Sujet proposé par Yohann Genzmer
yohann.genzmer@math.univ-toulouse.fr

On considère une charge suspendue au bout d'un ressort dont l'autre extrémité est fixe dans l'espace. Le dispositif peut donc osciller dans toutes les directions. Dans l'espace, sont réparties d'autres charges fixes qui exercent une force d'attraction sur la charge suspendue. Enfin, cette dernière subit une force de frottement fluide - ou solide - qui ralentit ses mouvements.

Le but du projet est d'étudier certaines configurations en faisant varier les multiples paramètres du problème : nombres de charges, force de rappel du ressort, force de frottement.

Dans la mesure du possible, on étudiera quantitativement le système différentiel obtenu : on essaiera, par exemple, de déterminer certaines configurations dans lesquelles le système devient *intégrable*, c'est-à-dire, pour lesquelles les trajectoires sont tout à fait prévisibles.

A contrario, on illustrera l'émergence de frontières étranges entre les différentes zones d'attractions des charges dans des configurations de charges plus riches. Cette dernière approche nécessitera de comprendre des méthodes de résolutions approchées d'équations différentielles.

Bibliographie :

Jean-Pierre Demailly, Analyse numérique et équations différentielles, Collec. Grenoble Science, EDP Sciences 2016.