



ID de Contribution: 3

Type: **Projet de M1**

Résumé : Oscillations dans une bouteille semi-remplie

But : étudier les oscillations dans une bouteille semi-remplie. Pour trouver un modèle simplifié, on pose deux hypothèses simplificatrices.

Hypothèse 1 : mouvement rotationnel non couplé.

Le fluide et la bouteille tournent indépendamment l'un de l'autre. Pour vérifier cette hypothèse, on a fait rouler 3 bouteilles identiques sur une pente de 4° : les résultats confirment le découplage rotationnel.

Hypothèse 2 : flux potentiel.

Le mouvement du fluide dans la bouteille immobile est décrit par un écoulement potentiel (fluide parfait, sans viscosité). Pour vérifier cette hypothèse, on a réalisé une expérience et une simulation COMSOL, puis comparé les résultats — l'accord est excellent.

Modèle mécanique.

Après avoir vérifié les deux hypothèses, on pose un modèle mécanique représentant le système comme un demi-cylindre (le fluide) monté sur roues (la bouteille). Le système est équivalent à un pendule attaché à un bloc glissant. Les équations du mouvement sont dérivées par Euler-Lagrange et donnent une pulsation d'oscillation :

$$1/\Omega^2 = (I/g) \times (I_s/(m l^2) - m/(M_{eff} + m))$$

On vérifie ensuite avec une expérience si les résultats correspondent.

Auteur principal: ATTOUI, AYA

Classification de thématique: Mercredi 27 mai 2026: Soutenance des projets TER des étudiants de M1