

POUSSÉE D'ARCHIMÈDE - TP

1. Étude statique

1.1. Dispositif

•.

1.2. Mesures

•.

1.3. Interprétation

•.

2. Étude dynamique

2.1. Dispositif

• On prépare un tube cylindrique rempli d'eau ; on lâche une balle de golf initialement immobile en haut du tube et on étudie sa descente accélérée à l'aide d'une webcam.

Le tube doit être assez large pour que la distance caractéristique intervenant dans le frottement soit le diamètre de la balle, de l'ordre de 21 mm (et non l'épaisseur de la couche d'eau autour, d'où un diamètre minimum de l'ordre de 10 cm), sinon les turbulences sont tellement importantes que le mouvement de la balle est "chaotique".

Le tube doit être assez haut pour que la vitesse limite soit au moins approximativement atteinte (en pratique ≈ 25 cm minimum) ; en outre on est amené à mettre à part les mesures obtenues trop près du fond (les remous y deviennent trop importants à cause des courants de convection induits par le mouvement de la balle).

La balle doit être lâchée avec soin pour éviter les influences parasites (une moyenne de plusieurs essais tend à compenser) et assez loin de la surface pour limiter les éventuels remous.

2.2. Mesures

• On effectue plusieurs séries de mesures avec trois balles (position en fonction du temps) de caractéristiques un peu différentes et deux tubes de diamètres différents.

• Connaissant les caractéristiques de chaque balle (masse et rayon, donc masse d'eau "déplacée" m_d), on ajuste le coefficient C_x et la masse d'eau "entraînée" ($\beta = \frac{m_e}{m_d}$) afin de modéliser au mieux les données.

2.3. Interprétation

• La plupart des ouvrages considèrent l'étude des mouvements accélérés avec, pour la poussée d'Archimède, une formule établie dans le cas statique. Les données expérimentales sont-elles compatibles avec ce modèle ?

POUSSÉE D'ARCHIMÈDE - TP

Matériel (sur une table dont l'éclairage évite les reflets parasites)

- 1 ou 2 cuve(s) à eau cylindrique(s)
- 2 à 3 balles de golf
- 1 tube de caoutchouc pour siphonner (plus éponge)
- 1 règle graduée et un feutre à verre (pour repérer l'échelle des images)
- 1 balance à lecture directe
- 1 webcam avec ordinateur et logiciel