

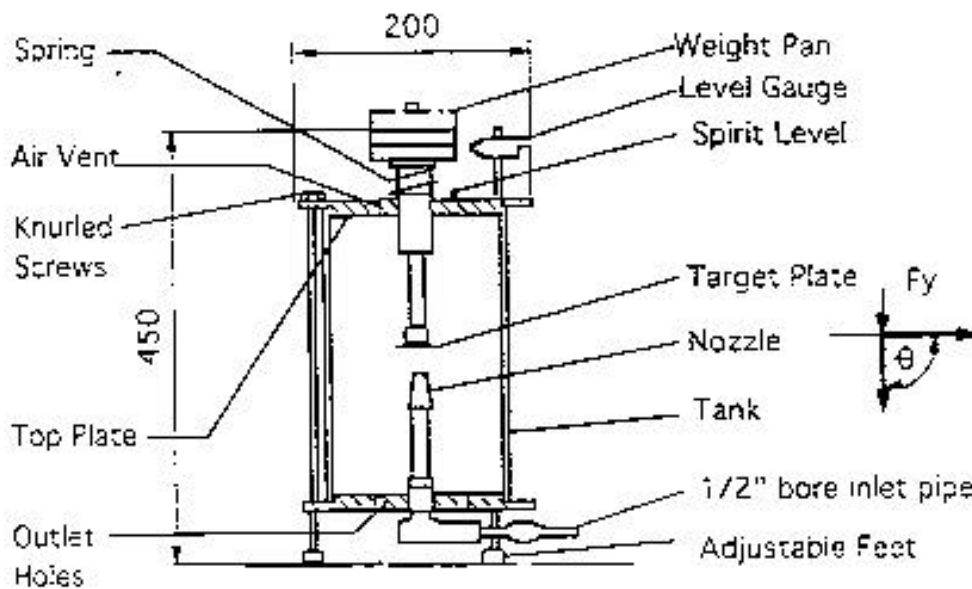
FORCE D'IMPACT D'UN JET

1 – Buts du laboratoire

- Calculer la force d'impact d'un jet sur des cibles de formes variables
- Vérifier la validité des équations théoriques décrivant la force d'impact d'un jet

2 – Montage expérimental

La figure suivante illustre le montage expérimental utilisé pour cette expérience.



À l'intérieur d'un réservoir cylindrique (tank), un jet d'eau est projeté par une buse (nozzle) dans une direction verticale ascendante. Le jet frappe une cible affectant ainsi le momentum vertical de l'eau. La force ainsi créée comprime un ressort. En ajoutant des masses sur le plateau supérieur (weight pan), on réajuste le ressort à sa position initiale. Connaissant le poids des masses ajoutées, on obtient directement la force du jet. Des trous à la base du réservoir permettent de recueillir l'eau dans un réceptacle de volume connu. Le débit volumique peut ainsi être évalué.

3 – Revue de la théorie

La force verticale exercée sur la cible donnée par :

$$F = rQ(v - v \cos q)$$

où q est l'angle de déflexion du jet. Pour la cible plate, le jet vertical devient horizontal et donc $q = 90$ degrés. On retrouve donc :

$$F = rQ(v) \quad \text{et, avec } v = Q/A \quad F = \frac{rQ^2}{A}$$

De la même façon, on retrouve pour les cibles à 30, 120 et 180 degrés les expressions suivantes :

$$F = 0.134 \frac{rQ^2}{A}, \quad F = \frac{3rQ^2}{2A} \quad \text{et} \quad F = \frac{2rQ^2}{A}$$

4 – Manipulations

Les étapes suivantes sont requises :

- Enlevez le couvercle supérieur.
- Installez une des quatre cibles (target place).
- Assurez-vous que l'appareil est de niveau (spirit level).
- Avant d'ajouter des masses, ajustez le niveau indicateur (gauge level).
- Ajoutez une masse sur le plateau. Cette masse déplace le plateau vers le bas.
- Ajustez le débit d'eau de façon à ramener le plateau à son niveau initial. **TRÈS IMPORTANT** : Afin de minimiser les effets de la friction, faites osciller le plateau des deux côtés du niveau avant de l'ajuster exactement.
- Prenez la mesure de débit en mesurant le temps pris pour le remplissage du récipient fourni à cet effet. Notez avec la masse sur le plateau.
- Répétez avec un minimum de quatre autres masses (et donc 5 masses au total). Essayez d'utiliser les masses minimum et maximum possibles de façon à maximiser l'étendue de la plage de données.
- Répétez avec les trois autres cibles.

5 – Calculs

Pour chacune des quatre cibles, veuillez présenter le tableau suivant. Le diamètre de la buse est de 8 mm :

Masse sur le plateau (unités)	Volume d'eau (unités)	Temps de Remplissage (unité)	Aire de la Buse (A) (unités)	Débit Q (unités)	Force Théorique (unités)	Force exp. (mg) (unités)	% d'erreur

6 – Présentation du rapport

Votre rapport devra obligatoirement avoir les caractéristiques suivantes (et rien de plus) :

- a) Une page titre avec les noms des membres de l'équipe et leur signature
- b) Une page sommaire qui présente succinctement l'ensemble du rapport – but du laboratoire – méthodes utilisées – résultats (1/2 page maximum)
- c) Présentation des résultats (4 tableaux)
- d) Une discussion des résultats (1 page maximum). Vous devez entre autres indiquer clairement si vous avez ou non vérifié la théorie des forces exercées par les jets. Discutez des différences observées et de leurs causes.
- e) Les références

Tout dépassement aux longueurs permises sera pénalisé.

Pour certaines sections la longueur maximum imposée est courte. Soyez tout de même complets et clairs. Apprenez à être concis.