



Fiche Technique

Titre :	Micro-TP Torricelli
Objectif pédagogique :	Acquérir les bases de la statique et de la dynamique des fluides parfaits et des notions de pertes de charges
Niveau ciblé :	L2-L3
Prérequis :	Bases de la mécanique (mécanique du point, chute libre), notions en statique des fluides.
Matériel informatique nécessaire :	Smartphone ; PC avec ou sans licence Matlab
Outils fournis :	Livre interactif .html ou .h5p ; application Matlab de traitement des images

Résumé

L'objectif de ce micro-TP est de faire travailler à l'étudiant-e les notions de statique des fluides, dynamique des fluides parfaits, et introduire la notion de pertes de charge, en comparant la forme théorique d'un jet libre obtenu par principe de Torricelli / théorème de Bernoulli avec une forme expérimentale sur laquelle les pertes de charges au niveau de l'orifice de sortie auront une influence.

La structure du micro-TP proposée est la suivante :

Introduction

- Élément de contextualisation de l'étude d'un jet libre : la statue du Manneken-Pis.
- Présentation des objectifs pédagogiques et des hypothèses de démarrage
- [Activité interactive : principe de la statique et théorème de Bernoulli](#)
- [Activité interactive : intuition sur la forme du jet libre et l'équation attendue de la trajectoire](#)

Mise en place de l'expérience

- Vidéo tutoriel pour mise en place d'une expérience
- [Activité interactive : validation des conditions expérimentales par un questionnaire](#)
- [Activité interactive : validation de la qualité des images enregistrées par un questionnaire](#)

Traitement d'images et analyse

- Vidéo tutoriel pour l'utilisation de l'application Matlab fournie
- [Activité interactive : identifier correctement la courbe théorique \(modélisation réalisée en introduction\) et la courbe expérimentale \(obtenue par traitement d'image\)](#)

Interprétation et discussion

- Réflexion sur le rôle des pertes de charge
- [Activité interactive : identification de la localisation où les pertes de charge influent](#)
- [Activité interactive : réflexion sur le rôle de la viscosité du fluide](#)

Conclusion / résumé

- [Activité interactive : construction d'un résumé par sélection et ordonnancement de propositions](#)
- [Activité interactive : proposition d'autres expériences à réaliser](#)
- [Activité interactive : retour sur les objectifs pédagogiques](#)



Pistes de réflexion pour l'enseignant

Exemples d'expériences que l'on peut réaliser sur le même principe

- Variation de la température de l'eau pour faire varier la viscosité
- Influence de la hauteur relative trou d'échappement / niveau d'eau
- Observation de l'évolution de la forme du jet au fur et à mesure que le niveau d'eau diminue
- Analyse d'image comportant des trous / jets multiples

Proposition de mise en commun et analyse collaborative

Coefficient de pertes de charges : Au terme du traitement d'image, l'application Matlab fournie déduit de la différence entre prédiction et expérience un coefficient de pertes de charges K au niveau du trou. En combinant les données expérimentales de plusieurs étudiants, il est possible de tracer diverses courbes de corrélation, par exemple K en fonction du débit, K en fonction du diamètre du trou...

Dispersion des résultats : inciter les étudiant·e·s à se questionner sur les principales sources d'incertitude de leur mesure (taille et forme de trou, précision de l'analyse d'image) et estimer ces intervalles d'incertitude. Peuvent-ils expliquer la dispersion des résultats observés à l'échelle de la classe / du groupe ?