



Lycée Charles Coëffin — Sciences physique

Fiche de travaux pratiques — CPGE TSI2

TP 15 : Fluides en écoulement**Durée : 2 h**

Objectifs

- Mettre en évidence la dépendance de la vitesse d'éjection d'un liquide avec la hauteur d'eau au-dessus de l'orifice.
- Valider un modèle et discuter ses limites.

Pré-requis :

- Dynamique du point.
- Pression hydrostatique dans un liquide incompressible.

Matériel

Équipement	Spécifications / Remarques	Quantité
Bouteille d'eau minérale		1
Réglet		1
Caméra		1
Ordinateur	Tracker et Spyder installés	1

Sécurité

- Effectuer la vidange à l'extérieur de la salle.

Problématique

On perce un petit trou au bas d'une bouteille remplie d'eau. L'eau s'échappe en formant un jet qui retombe au sol à une certaine distance horizontale L . Comment relier la distance L à la hauteur d'eau h au-dessus du trou ?

Modélisation

On note :

- h : hauteur d'eau au-dessus du trou.
- H : hauteur du trou par rapport au sol.
- v_B : norme de la vitesse d'éjection horizontale au niveau du trou.
- L : portée horizontale du jet.

Questions

1. En utilisant les hypothèses adaptées, **exprimer** la conservation du débit entre la surface libre du réservoir et sa section de sortie. **Faire une approximation** de la vitesse d'écoulement de la surface libre v_A et de la vitesse au niveau de la sortie v_B .
2. En utilisant les hypothèses adaptées, **exprimer** et **simplifier** le théorème de Bernoulli entre la surface libre et la sortie.
3. **Conclure** sur l'expression de la vitesse à la sortie en fonction de h .
4. À partir de notions de dynamique et en négligeant les frottements de l'air sur une particule fluide éjectée, **montrer** la relation suivante

$$L^2 = 4Hh.$$

Procédure expérimentale**Procédure**

- Réaliser une vidéo de la vidange de la bouteille.
- Importer la vidéo dans Tracker.
- Exploiter la vidéo afin d'obtenir au moins 8 couples (h, L) .

Exploitation sous Spyder**Exploitation des résultats**

- Compléter le script Python fourni pour vérifier la relation $L^2 = 4Hh$ donnée.

Synthèse**Questions**

5. Conclure sur la validité des hypothèses utilisées.

Grille d'évaluation

Critères	Points
Présentation (propreté, orthographe, schéma)	4
Rigueur (résultats calculatoires, utilisations de lois et de théorèmes, ...)	6
Interprétation et validation	4
Implication (nombres de questions traitées)	6