

TP tournant III :**DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ
D'UNE HUILE****Matériel :**

- un tube gradué,
- un récipient de contenance "importante" (1 L),
- de l'huile.

Objectifs :

- mettre en pratique la notion d'incertitude de mesure (cf addenda),
- déterminer la densité d'une huile.

L'objectif de ce TP est de déterminer la densité d'une huile. On étudie pour cela l'équilibre d'un tube gradué contenant un liquide (de l'eau ou de l'huile) dans un récipient contenant de l'eau (cf figure n° 1). Le point A est un niveau fixé arbitrairement de manière à ce que la partie du tube gradué au-dessus de ce niveau soit parfaitement cylindrique.

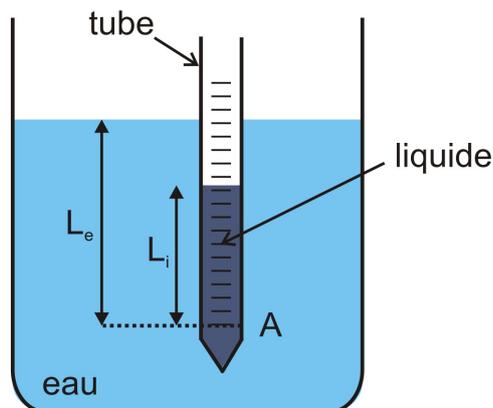


Figure n° 1 : Schéma du montage expérimental.

Le problème est paramétré de la manière suivante :

- S_i : section intérieure du tube,
- S_e : section extérieure du tube,
- V_i : volume à l'intérieur du tube au-dessous du point arbitraire A,
- V_e : volume d'eau déplacé par le tube au-dessous du point arbitraire A,
- L_i : distance entre le point A et la surface du liquide dans le tube,
- L_e : distance entre le point A et la surface de l'eau dans le récipient,
- ρ_L : masse volumique du liquide dans le tube,
- ρ_e : masse volumique de l'eau,
- ρ_h : masse volumique de l'huile,
- M : masse du tube vide.

A- Travail préparatoire

1. Pourquoi, à l'équilibre, le tube est-il vertical? Aucun calcul n'est demandé, on pourra en revanche raisonner sur un dessin.
2. Montrer que L_e est une fonction affine de L_i dont on notera α l'ordonnée à l'origine et β la pente. Exprimer α et β en fonction des paramètres du problème.
3. Justifier qu'on puisse utiliser les graduations en volume du tube pour quantifier L_i et L_e .

B- Expérimentation 1 : le liquide dans le tube est l'eau

4. Dans un premier temps, le liquide dans le tube gradué est l'eau. Déterminer expérimentalement L_e pour différentes valeurs de L_i . On veillera à bien prendre en compte les incertitudes pour chaque point de mesure (cf addenda "Notes sur les incertitudes" paragraphe A).
5. Tracer, sur papier millimétré, L_e en fonction L_i . Les incertitudes seront représentées par des barres d'erreurs.
6. Déterminer une mesure ainsi que l'incertitude associée de la pente β_e de la droite obtenue (cf addenda "Notes sur les incertitudes" paragraphe C). Que représente la pente de cette droite. Au vu du tube utilisé, la valeur obtenue vous paraît-elle cohérente?

C- Expérimentation 2 : le liquide dans le tube est l'huile

7. Recommencer la manipulation précédente en remplissant le tube d'huile.
8. Tracer, sur papier millimétré, L_e en fonction L_i . Déterminer une mesure ainsi que l'incertitude associée de la pente β_h de la droite obtenue.
9. Dédire des manipulations précédentes une mesure ainsi que l'incertitude associée de la densité de l'huile utilisée.