

TP de physique

Mécanique des fluides : Loi de JURIN

Physics PW

Fluids mechanics: JURIN's Law

Réf :
243 015

Français – p 1

English – p 3

Version : 9101

Appareil d'étude de la capillarité

Capillarity Study Device



1. Objectifs

- Observer le phénomène de capillarité dans un tube capillaire parfaitement mouillable.
- Vérifier la loi de Jurin et calculer le coefficient de tension superficielle (ou tension superficielle).

2. Description

Cet appareil comprend :

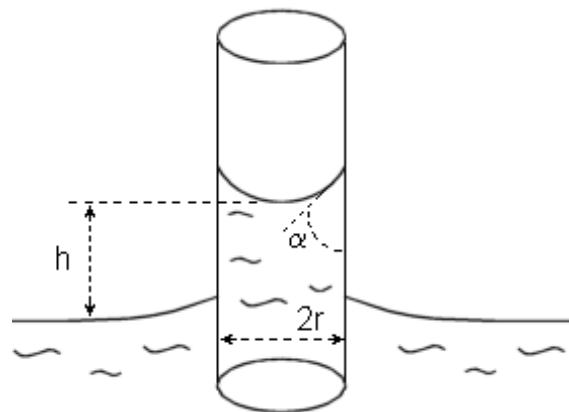
- 1 support de tubes muni d'une cuve, entièrement en plexiglass
- 4 tubes capillaires en verre de diamètres internes 0,30 mm ; 0,55 mm ; 0,9 mm ; 1 mm environ (attention peut être soumis à des variations de fabrication)

Un tube de remplissage facilite l'introduction de liquide dans la cuve. Le dos du support dépoli permet un rétroéclairage pour améliorer la lecture.

Longueur des tubes : 250 mm
Dimension du support : 200 x 116 x 29 mm
Dimension de la cuve : 40 x 116 x 29 mm

3. Principe

Quand on plonge un tube capillaire dans un liquide mouillant celui-ci monte dans le tube, il "s'accroche" à la paroi intérieure du tube en formant un ménisque.



La loi de Jurin permet de calculer l'ascension h d'un liquide de masse volumique ρ dans un tube capillaire de diamètre intérieur $2r$:

$$h = \frac{2A}{r \cdot \rho \cdot g} \cdot \cos \alpha$$

A : tension superficielle en N/m

α : angle de raccordement liquide-paroi

eau (liquide parfaitement mouillant) $\alpha = 0^\circ$

4. Manipulations

4.1 Expérimentation

Monter l'ensemble des tubes capillaires sur le support de l'appareil.

Remplir d'eau la cuve de l'appareil.

Noter la température de l'eau.

Observer l'ascension de l'eau dans le tube capillaire.

Observer la surface de séparation eau-air dans le tube capillaire.

Pour effectuer des mesures il est nécessaire de " mouiller " le tube capillaire. Pour cela, aspirer le liquide dans chacun des tubes capillaires puis laisser redescendre le liquide.

4.2 Exploitation

Mesurer la hauteur h d'ascension de l'eau dans chaque tube.

Pour améliorer la lecture on pourra par exemple :

- éclairer l'arrière du support de l'appareil ;
- disposer une feuille de papier millimétré sur le support ;
- utiliser un colorant.

Montrer que la hauteur h d'ascension de l'eau dans un tube capillaire de rayon intérieur r est proportionnelle à $\frac{1}{r}$.

Calculer la tension superficielle A de l'eau au contact de l'air à la température de l'expérience.

Résultats :

Température de l'eau :

diamètre intérieur $2r$ (mm)	0,30	0,55	0,90	1
hauteur h (mm) d'ascension de l'eau				
$h \cdot r$ (mm ²)				
A (N/m)				

Réaliser la même expérience en utilisant différents liquides.

Valeurs de la tension superficielle pour quelques liquides au contact de l'air et à 20 °C :

Liquide	A (10 ⁻³ N/m)
éther	17
éthanol	22
solution de teepol à 1%	45
glycérine	63
eau	72,5

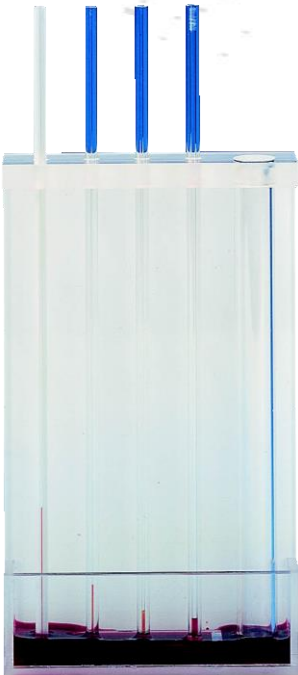
5. Service après-vente

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France
0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe



1. Objectives

- Observe the capillarity phenomenon in a perfectly wettable capillary tube.
- Verify Jurin's law and calculate the surface tension coefficient (or the surface tension).

2. Description

This device includes:

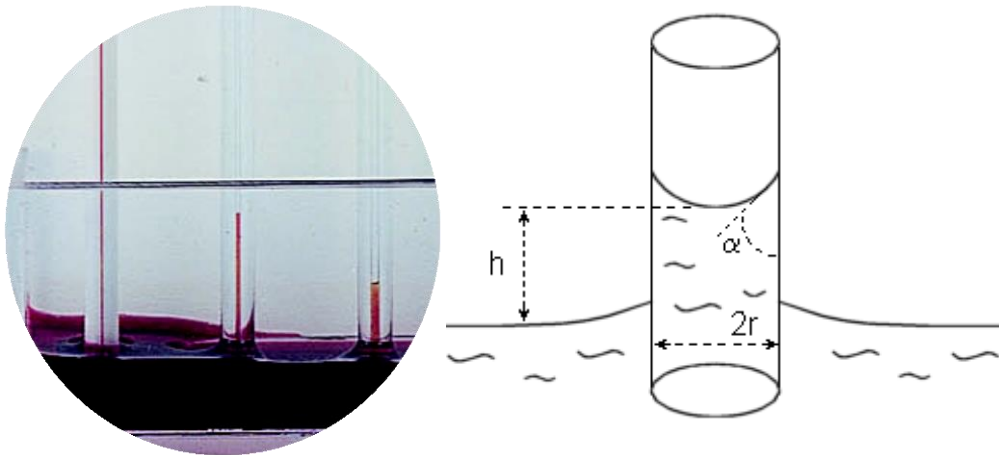
- 1 tube holder provided with a tank, entirely in plexiglass
- 4 glass capillary tubes of internal diameter 0,30 mm ; 0,55 mm ; 0,9 mm ; around 1 mm (be careful, it may be subject to manufacturing variations)

A filling tube facilitates the introduction of liquid into the tank. The back of the frosted support enables a backlight to improve reading.

Tubes length:	250 mm
Support dimension:	200 x 116 x 29 mm
Tank dimension:	40 x 116 x 29 mm

3. Principle

When a capillary tube is immersed into a wetting liquid, it rises in the tube and "hangs" to the inner wall of the tube by forming a meniscus.



Jurin's law calculates the ascension h of a ρ density liquid in a capillary tube of internal diameter $2r$:

$$h = \frac{2A}{r \cdot \rho \cdot g} \cdot \cos \alpha$$

A : surface tension in N/m

α : angle of liquid-wall connection

water (perfectly wetting liquid) $\alpha = 0^\circ$

4. Manipulations

4.1 Experimentation

Mount all the capillary tubes on the device support.

Fill the device tank with water.

Note the water temperature.

Observe the water ascension in the capillary tube.

Observe the water-air separating surface in the capillary tube.

To perform measurements, it is necessary to get the capillary tube "wet". For this, draw the liquid back into each capillary tube and let the liquid go down.

4.2 Exploitation

Measure the water ascension height h in each tube.

To improve the reading, it is possible for example to:

- illuminate the back of the device holder;
- have a sheet of graph paper on the support;
- use a colorant.

Prove that the water ascension height h in a capillary tube of internal radius r is proportional to $\frac{1}{r}$.

Calculate the water surface tension A in contact with air at the temperature of the experiment.

Results:

Water temperature:

Internal diameter $2r$ (mm)	0,30	0,55	0,90	1
water ascension height h (mm)				
$h r$ (mm ²)				
A (N/m)				

Perform the same experiment using different liquids.

Values of surface tension for some liquids in contact with air is at 20°C:

Liquid	A (10 ⁻³ N/m)
ether	17
ethanol	22
Teepol solution at 1%	45
glycerin	63
water	72,5

5. After-sales service

For any repairs, adjustments or spare parts please contact:

JEULIN – TECHNICAL SUPPORT
 468 rue Jacques Monod
 CS 21900
 27019 EVREUX CEDEX FRANCE

+33 (0)2 32 29 40 50

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr

Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediately to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux