

Propriétés de la matière

Material properties

**Ref :
282 027**

Français – p 1

English – p 5

Version : 9001

Résistances immergeables

Immersible resistances

1 Principe – description

1.1 But

Le dispositif est principalement destiné à être immergé dans un calorimètre. Il permet :

- Une résistance
- De déterminer la valeur de J
- De mesurer les chaleurs massiques de différents liquides (application de la loi de Joule)

1.2 Caractéristiques

L'appareil peut être utilisé avec n'importe quel calorimètre mais il a été étudié pour s'adapter particulièrement au calorimètre simple Réf : 251 014 muni de son couvercle Réf : 251 015. Il comporte 2 résistances de 2 et 4 Ω bobinées fil Nichrome \varnothing 3/10 (80% Ni ; 20 % Cr ; résistance 15,3 Ω /m), ajustées à \pm 10 %. Les deux résistances sont montées en série de telle sorte qu'en utilisant les trois bornes de sortie comme il est indiqué sur le support, il est possible d'obtenir les 3 valeurs : 2 Ω , 4 Ω , 6 Ω .



Température du fil neuf \varnothing 0,3 mm tendu dans l'air calme à 20°C			
1 ampère :	200 °C	3 ampères :	850 °C
2 ampères :	550 °C	4 ampères :	1 100 °C

1.3 Mise en service

On peut utiliser de l'eau, déminéralisée de préférence, mais l'usage du pétrole est recommandé pour la majorité des expériences : chaleur massique faible, pas d'électrolyse.

On plonge l'appareil dans le calorimètre, la rondelle supérieure portant les bornes obture exactement l'orifice du calorimètre. L'empatement des tiges est tel que les agitateurs qui équipent ces calorimètres ne risquent pas d'entrer en contact avec elles.

L'appareil se manipule en le tenant par la rondelle supérieure ou plus simplement encore en se servant des fiches d'amenée du courant comme organe de préhension.

2 Manipulations

❖ Matériel nécessaire aux manipulations

- 282 027 Résistances immergeables
- 351 037 Chronomètre numérique
- 281 009 Rhéostat 33 Ω 3,1 A

- 291 133 multimètre CL 1
- 251 014 Calorimètre simple
- 251 015 Couvercle avec agitateur
- 281 083 Alimentation 6 V – 12 V
- 253 067 Thermomètre à liquide rouge – 10 + 60 °C

2.1 Variation de la quantité de chaleur avec l'intensité

Vous déterminer une fois pour toutes l'équivalent en eau « m » du système comprenant : le calorimètre, le thermomètre, l'agitateur et la résistance.

Remarques : Les tiges en alliage d'aluminium pèsent 12 g ce qui correspond à une valeur « m » de 2,5 environ. Les écrous sont en aluminium pour éviter la corrosion par formation de couple hydroélectrique.

Mettez dans la cuve du calorimètre une masse M (300 g environ) de pétrole dont l'équivalence en eau est MC, C étant la chaleur spécifique du pétrole. Plongez la résistance et les accessoires du calorimètre et relevez sur le thermomètre, la température de l'ensemble. Constituer un circuit comprenant en série : une source de courant, un ampèremètre, un rhéostat et les résistance.

Fermez le circuit en commençant à compter le temps. Relevez l'intensité sur l'ampèremètre. Laissez le courant pendant un temps T. Recommencez l'expérience plusieurs fois en modifiant l'intensité.

Quantités de chaleur : $Q = (MC+m) (\theta_2 - \theta_1)$

M est la masse du pétrole

C est la chaleur massique du pétrole

M l'équivalence en eau du calorimètre et de ses accessoires

θ_1 la température initiale

θ_2 la température finale

Si $I_1 I_2 I_3$ sont les différentes intensités mesurées, on vérifie que les rapports $Q_1 Q_2 \dots$ etc. des quantités de chaleur dégagée sont entre elles comme les carrés des intensités mesurées.

2.2 Variation de la quantité de chaleur avec le temps

Faites plusieurs relevés de température θ_1 à intervalles réguliers. Calculez les quantités de chaleur dégagée : $Q_1 = (MC + m) (\theta_1 + \theta_1)$

On constate que les quantités de chaleur dégagée sont proportionnelles aux temps séparant le début de l'expérience de chacune des lectures.

2.3 Variation de la quantité de chaleur avec la résistance

Refaites l'expérience dans les mêmes conditions d'intensité et de temps, en utilisant successivement les 3 valeurs de résistance R_1, R_2 et R_3 .

2.4 Détermination du rapport W (calcul de J)

Faites passer le courant pendant un temps T secondes. La quantité d'énergie dégagée est $W = R.I^2.T$ en Joules. En faisant le rapport W/Q , vous devez trouver un nombre voisin de 4 ($J = 4,18$).

2.5 Mesure de la chaleur massique des liquides

Une application intéressante de la loi Joule est de mesurer la chaleur massique de différents liquides (de préférence organiques, pour éviter l'attaque des parties métalliques).

On obtient une élévation de température de θ_1 . Remplacez l'eau par un autre liquide et refaites l'expérience avec la même résistance, la même intensité et pendant le même temps. L'élévation de température est θ_2 . La chaleur massique M liquide se calcule avec la formule : $C/1 = \theta_1/\theta_2$

3 Service après vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
0 825 563 563 *
**0.15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe*

NOTES

1 General description

1.1 Purpose

The device is mainly intended to be immersed in a calorimeter. It allows for:

- demonstration of the formula giving the amount of heat dissipated by a current flow through a resistance.
- determination of the value of J.
- measurement of the specific heat of various liquids.

1.2 Characteristics

The device can be used with any calorimeter but has been especially designed to fit to the simple calorimeter Ref. 251 014 supplied with its cover Ref. 251 015. It contains 2 resistances of 2 and 4 Ω coiled with Nichrome wire \varnothing 3/10 (80% Ni; 20% Cr; resistance 15.3 Ω /m), adjusted at $\pm 10\%$. The 2 resistances are connected in series in such a way that by using the 3 output terminals as is indicated on the support, it is possible to obtain the 3 values: 2 Ω , 4 Ω , 6 Ω .



Temperature of the new wire \varnothing 0.3 mm stretched in quiet air at 20°C					
1 ampere	:	200 °C	3 amperes	:	850 °C
2 amperes	:	550 °C	4 amperes	:	1100 °C

1.3 Operation

Water can be used, preferably deionised, but the use of petrol is recommended for the majority of the experiments: low specific heat, no electrolysis.

The device is dipped in the calorimeter; the top flange bearing the terminals completely blocks the calorimeter orifice off. The width of the rod base is such that the stirrers that equip this calorimeter cannot be in contact with these rods.

The device is handled by holding it by the top flange, or even more simply by using inlet plugs of the current as the load-handling device.

2 Experiments

❖ Material required for the experiments

- 282 027 Immersible resistances.
- 351 036 Digital chronometer.
- 281 009 Rheostat 33 Ω 3.1 A.
- 291 133 Multimeter.
- 251 014 Simple calorimeter.
- 251 015 Cover with stirrer.

- 281 083 Power supply 6 V – 12 V
- 253 067 Thermometer -10 + 60 °C.

2.1 Variation of the amount of heat with the amperage

The water equivalent m of the system (calorimeter, thermometer, stirrer and resistance) needs only be determined once.

Comments:

The aluminium alloy rods weigh 12 g, corresponding to an m value of around 5.

The nuts are made of aluminium to avoid corrosion by formation of hydro electrical coupling.

Place a weight of petrol M (of around 300 g) whose water equivalence is MC (C being the specific heat of petrol) in the cell of the calorimeter. Immerse the resistance and the accessories of the calorimeter, and record the temperature of the unit displayed on the thermometer. Constitute a series circuit containing: a current source, an ammeter, a rheostat and the resistance.

Close the circuit and begin timing. Record the amperage displayed on the ammeter. Let the current flow during a time T . Run the experiment again several times with amperage modifications.

Amounts of heat: $Q = (MC + m) (\theta_2 - \theta_1)$

M is the weight of the petrol.

C is the specific heat of the petrol.

M is the water equivalence of the calorimeter and its accessories.

θ_1 is the initial temperature.

θ_2 is the final temperature.

If I_1 , I_2 and I_3 are the different measured amperages, it must be checked that the Q_1 , Q_2 ...etc. ratios of the emanated amount of heat are between them as should the squares of the measured amperages be.

2.2 Variation of the amount of heat with time

Record the temperature θ_1 several times at frequent intervals. Calculate the amount of heat emanated: $Q = (MC + m) (\theta_i - \theta_1)$

It is observed that the amounts of heat emanated are proportional to the times separating the beginning of the experiment from each of the readings.

2.3 Variation of the amount of heat with resistance

Run the experiment again with the same amperage and time conditions, successively using the following resistance values: R_1 , R_2 and R_3 .

2.4 Determination of the W ration (J calculation)

Let the current flow during a time of T seconds. The amount of energy emanated is $W = RI^2T$ in Joules. By calculating the W/Q ratio, you must find a number approximately 4 ($J = 4.18$)

2.5 Measurement of the specific heat of liquids

One interesting application of Joule's law is to measure the specific heat of various liquids (preferably organic ones, to avoid the attack of the metallic parts).

A temperature increase of θ_1 is obtained. Replace the water by another liquid and run the experiment again with the same resistance, the same amperage and the same time. The temperature increase is θ_2 . The liquid specific heat M is calculated with the formula:

$$C/1 = \theta_1 / \theta_2$$

3 After-Sales Service

This material is under a two year warranty and should be returned to our stores in the event of any defects.

For any repairs, adjustments or spare parts, please contact:

JEULIN - TECHNICAL SUPPORT
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
+33 (0)2 32 29 40 50

NOTES

Assistance technique en direct

Une équipe d'experts à votre disposition du Lundi au Vendredi (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 *

0825 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, utilisez le + 33 (0)2 32 29 40 50

Aide en ligne : www.jeulin.fr

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,
Z.I. n° 1, Netreville,
BP 1900, 27019 Evreux cedex,
France

Tél. : + 33 (0)2 32 29 40 00
Fax : + 33 (0)2 32 29 43 99
Internet : www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

Phone : + 33 (0)2 32 29 40 49
Fax : + 33 (0)2 32 29 43 05
Internet : www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SA capital 3 233 762 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 04400017

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 (0)2 32 29 40 50**

* Call cost not included

** Only for call from foreign countries

